

УДК 621.165

**СИСТЕМА МАСЛОСНАБЖЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ
OIL SUPPLY SYSTEM OF COGENERATION UNIT**

В.Д. Лукьяненко

Научный руководитель – Н.В. Пантелей, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Lukyanenko

Supervisor – N. Panteley, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В данной статье представлены основные характеристики системы маслоснабжения когенерационных установок. Отдельно рассмотрены ее функции, приборы для оценки качества, процесс подачи масла в когенерационную установку. В заключении делается вывод о необходимости правильного технического обслуживания масляной системы.

Annotation: This article presents the main characteristics of the oil supply system for cogeneration units. Its functions, instruments for assessing quality, and the process of supplying oil to a cogeneration plant are considered separately. In conclusion, it is concluded that proper maintenance of the oil system is necessary.

Ключевые слова: когенерационная установка, системы маслоснабжения, насос, фильтр, охладитель, масло, очистка, защита, качество, двигатель, масляные тестеры.

Key words: cogeneration unit, oil supply systems, pump, filter, cooler, oil, cleaning, protection, quality, engine, oil testers.

Введение

Система маслоснабжения когенерационных установок является важнейшим элементом для хорошей работы оборудования. Масло в установке используется для системы смазки подшипников, редукторов, подвижных узлов. Служит для охлаждения, уплотнения, чистки мотора когенерационной установки. Нужно поддерживать качественное состояние масла для нормальной работы системы маслоснабжения, то есть проверять на наличие загрязненных частиц, следить за температурой.

Основная часть

Когенерационная установка – это электрогенераторная установка с поршневыми двигателями внутреннего сгорания. Она имеет газовый двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием. Двигатель четырехтактный, с турбонаддувом топливной смеси, с последующим охлаждением, с высококачественной системой зажигания и контролируемой электроникой системой смесеобразования топливо - воздух. Двигатель оборудован наиболее усовершенствованной системой сжигания обедненной топливной смеси [1].

В системе маслоснабжения когенерационной установки используется редукторное масло ИТД-220. Это масло глубокой очистки, произведенное из нефти с введением в него присадок (вязкостно-температурных, антиокислительных). Присадки совершенствуют характеристики масла, такие

как: защита деталей от износа, коррозии. Масло образует жидкостную пленку, которая разделяет поверхности трения, предотвращая снижение коэффициента трения и износ. Используется для смазывания зубчатых передач, редукторов и подшипников [1].

На качество масла особенно влияет содержание сульфатной золы. Масла с большим содержанием золы более стойкие, но менее благоприятны. Тем не менее небольшое количество золы в масле необходимо, чтобы был эффект сухой смазки.

Масло в когенерационной установке подается через шестеренчатые насосы на все движущиеся детали оборудования (рис. 1). При вращении роторов на входной стороне создается разрежение, благодаря чему жидкость под атмосферным давлением заполняет пространство между зубьями и перемещается от входа к выходу. Затем масло попадает под зацепление зубьев и выталкивается в гидравлическую систему. Насос смонтирован на раме модуля и используется для предварительной смазки и последующего охлаждения турбокомпрессоров.

Период действия [2]:

- предварительная смазка – 1 минута;
- последующее охлаждение – 15 минут с момента остановки двигателя.

Автоматическая система восполнения смазки включает в себя поплавковый клапан на линии подачи смазочного масла и смотровое стекло. Поставляется электрическая система мониторинга для отключения двигателя при уровне масла «минимум» или «максимум». Во время работы двигателя в работе электромагнитный клапан на линии подачи масла. При смене смазочного масла включается ручное управление электромагнитного клапана с блокировкой автоматики для процедуры заполнения [2].



Рисунок 1 – Масляные насосы

Масло в когенерационных установках выполняет некоторые важные функции [3]:

- смазка редукторов и подшипников;
- охлаждение турбокомпрессоров;
- очистка от загрязнений и механических частиц, которые могут образоваться в процессе маслоснабжения, что может повредить целостность оборудования;
- защита от коррозии и окисления металлических поверхностей;
- выполняет функцию уплотнения;
- запас масла в системе маслоснабжения, в которую входят масляные баки.

После прохождения масла через шестеренчатые насосы, оно подается в фильтры очистки. В фильтрах оно очищается от частиц, загрязнений. Загрязнение рабочей жидкости отрицательно влияет на долговечность установки и на надежность. Механические примеси, попадают в зазоры вращающихся деталей, на фаски клапанов, в щели и отверстия дросселей и демпферов, что может вызывать повышенный износ, потерю герметичности, заклинивание плунжеров. Если фильтры не менять и не следить за классом чистоты масла, вязкости, то фильтр будет загрязнен механическими частицами (рис. 2).



Рисунок 2 – Загрязненный фильтр насоса

Для оценки класса чистоты и вязкости масла в когенерационной установке используются масляные тестеры. Этот прибор позволяет обеспечивать непрерывный контроль загрязнения минеральных масел твердыми частицами и позволяет производить оценку класса чистоты масла согласно международным стандартам с последующим регистрированием результатов, сохранением памяти и отображением в полностью автоматическом непрерывном режиме. Благодаря этим характеристикам прибора можно в кратчайшие сроки осуществлять ремонт.

В системе маслоснабжения часто устанавливаются датчики температуры такие как термопары, резистивные термометры, а также инфракрасные датчики. Благодаря этим датчикам можно контролировать состояние масла и активировать охладитель при такой необходимости. Из инжектора первой ступени масло подается в полость всасывания главного масляного насоса. Инжектор второй ступени нагнетает давление масла 0,25-0,3 МПа [4]. Между инжектором второй ступени и подшипниками устанавливаются поверхностные маслоохладители. В них происходит охлаждение водой. Именно поэтому в настоящее время давление воды в маслоохладителях часто устанавливается выше давления масла.

После прохождения через систему смазки масло возвращается в масляный бак. Из него под давлением масло подается в систему смазки и регулирования. Запас масла – несколько десятков тонн. Запас выбирается из условия продолжительности хода сливаемых масляных потоков (не менее 7 минут), это время необходимо для выделения из масляного объема воздуха и легких фракций. Маслосборник герметичен, для удаления воздуха и газообразных продуктов на нем устанавливается вентилятор. Все сливы из системы автоматического регулирования и подшипников заводятся под уровень масла для предотвращения захвата воздуха. Системой сеток маслосборник разделен на грязный, чистый отсеки. В масляном баке масло подготавливается к повторному использованию.

Условия, которые предъявляются к системе смазки:

- Высокая надежность системы. Для достижения этой цели применяются дублирование или резервирование компонентов, а также независимые защитные контуры;
- Пожаробезопасность. Принимаются некоторые меры для предотвращения контакта масла с горячими частями установки. Органические масла имеют температуру воспламенения 270 °С;
- Долговечность использования. Стремятся использовать масло в течение 7-10 лет.

Заключение

Современные технологии и материалы, которые используются в масляных системах, помогают добиться высокой эффективности и надежности. Однако, для обеспечения нормальной работы необходимо постоянно проводить техническое обслуживание системы маслоснабжения, следить за состоянием масла и уровнем загрязненности фильтров, а также контролировать работу маслоохладителей. В целом, масляная система является неотъемлемой частью в работе когенерационной установки, от которой зависит не только эффективность работы установки, но и безопасность эксплуатации в целом. Инвестиции в

качественное оборудование и регулярное обслуживание системы могут помочь избежать серьезных аварий и продлить срок службы турбины.

Литература

1. Когенерационные установки в системе теплофикации [Электронный ресурс] / Когенерационные установки в системе теплофикации. – Режим доступа: <https://energetika.in.ua/ru/books/book-3/part-1/section-4/4-2/4-2-1/> /. – Дата доступа: 25.10.2024.
2. Автономные когенерационные установки [Электронный ресурс] / Автономные когенерационные установки. – Режим доступа: <https://elib.ispu.ru/product-pdf/avtonomnye-kogeneracionnye-ustanovki-ch1/> /. – Дата доступа: 25.10.2024.
3. Турбинные установки ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] / Турбинные установки ТЭС и АЭС. – Режим доступа: <https://vshph.com/upload/inf/978-985-06-3220-3.pdf> /. – Дата доступа: 25.10.2024.
4. Энергетический и эксергетический рейтинги теплоэнергетических установок [Электронный ресурс] / Энергетический и эксергетический рейтинги теплоэнергетических установок. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskiy-i-eksergeticheskiy-reytingi-teploenergeticheskikh-ustanovok> /. – Дата доступа: 25.10.2024.