- сепаратора (фильтра тонкой очистки);
- трубопроводов;
- поддона картера (маслосборника).

По типу подачи масла для дизельных двигателей выделяют три основных системы:

- смешанную (комбинированную);
- циркуляционную;
- принудительную.

Существует также система смазки с разбрызгиванием, которая используется в небольших ДВС с цилиндрами малого диаметра.

В зависимости от типа дизельного двигателя и его мощности применяют разные виды систем смазки. Смешанная система характерна для малооборотных судовых ДВС, тронковых и крейцкопфных. Судовые дизельные двигатели среднего диапазона мощности, как правило, имеют циркуляционную систему. Эта система смазки бывает двух типов: с сухим и мокрым картером, в зависимости от того, где осуществляется хранение основного количества масла. В мощных ДВС устанавливается принудительная система, в которой участвуют насосы.

Система смазки в судовых двигателях Yanmar.

Компания производит рядные и V-образные средне- и высокооборотные пропульсивные судовые двигатели мощностного диапазона 21-3310 кВт. Модели, за исключением 3YM27A, имеют принудительную смазку шестеренчатым насосом. В маленьком 3YM27A на 19,4 кВт – принудительная смазка трохонидным насосом. Янмар заботится об удобстве и безопасности пользователей: двигатели оборудуются датчиками низкого давления смазочного масла, высокой температуры и загрязнения масляного фильтра.

Важно обращать внимание на рекомендации производителя касательно смазочного масла, ведь его неправильный подбор чреват заклипанием поршневых колец, ранним износом поршней и цилиндров, и общим снижением долговечности двигателя.

Подводя итог статьи, делаем вывод о наличии множества требований к любой СЭУ. Выполнение этих требований обязательно. При этом чрезвычайно важно соблюдать все показатели надежности, только в таком случае можно будет считать судно безопасным для работы и перевозки грузов и граждан.

1. Дочерняя компания Yanmar (Янмар): [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yanmarrus.ru>. (Дата обращения: 19.12.2021).
2. Васильев, С. А. Анализ судовых энергетических установок (СЭУ) / . А. Васильев, Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 73-2. – С. 88-90. – DOI 10.18411/dj-05-2021-67.
3. Тихонов, Н. Ф. Диагностика и повышение эффективности судовых энергетических установок / Н. Ф. Тихонов, И. А. Стрельников, И. Е. Илларионов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 34. – С. 1188-1192.
4. Тимофеев, В. Н. Судовые термоэлектрические генераторы / В. Н. Тимофеев, Н. Ф. Тихонов // Концепции устойчивого развития науки в современных условиях: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 6 частях, Казань, 14 декабря 2017 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2017. – С. 169-178.

Тихонов Н.Ф., Шумихина Е.Г.

Устройство генераторной установки и моторное масло для дизельного генератора Yanmar

*ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/trnio-01-2022-70

Аннотация

Цель статьи – анализ устройства генераторной установки Yanmar и их системы смазки.

Ключевые слова: двигатели, дизельные электрогенераторы, системы запуска, моторное масло, типа смазочных материалов.

Abstract

The purpose of the article is to analyze the device of the Yanmar generator set and their lubrication system.

Keywords: engines, diesel generators, starting systems, engine oil, type of lubricants.

Устройство всех дизель генераторных установок (ДГУ) схожее. Они имеют одни и те же комплектующие, которые могут отличаться маркой и производительностью. В основе каждой установки находится двигатель и генератор (альтернатор) [1, 2].

Комплектация.

Устройство ДГУ хорошо знакомо тем, кто постоянно использует такие агрегаты [3, 4]. В составе оборудования:

- двигатель;
- генератор;
- радиатор;
- топливный бак;
- панель управления с датчиками;
- защитное оборудование;
- рама (станина).

В дизельных установках Yanmar используются вертикальные четырехтактные двигатели от японского производителя. В зависимости от установки используются разные по мощности моторы, работающие на дизельном топливе. В установках используют двигатели с жидкостным и воздушным охлаждением.

Панель управления используется для контроля работы системы. На ней размещено множество датчиков: амперметр, вольтметр, регулятор напряжения, счетчик моточасов. Это лишь часть приборов панели, на которых можно увидеть актуальную информацию по работе системы. Генератор электрического тока также имеет систему аварийной защиты: трехфазный рубильник, переключатель давления масла, датчики температуры охлаждающей жидкости. Система безопасности подает сигналы или выключает оборудование в критических ситуациях.

Топливный бак системы вмещает десятки литров дизеля. Вместимость такого бака зависит от мощности установки. Бак должен отвечать строгим стандартам, чтобы выдерживать любые условия эксплуатации.

Генераторы Янмар.

Японская компания Yanmar производит дизельные электрогенераторы разной мощности. В линейке производителя можно найти установки, которые условно поделены на две категории: мощностью до 50 кВт и мощностью свыше 250 кВт. В каталоге производителя представлены установки разных серий: YH, YEG, YDG, YEG-G, YDW, eG, eG-i. Оборудование различается мощностью, комплектующими, сферой применения. Некоторые модели - мобильные, они установлены в стальную раму. Другие стационарные, они укомплектованы в специальный капот или кожух.

Самые простые мобильные установки имеют воздушную систему охлаждения. Они отличаются меньшей мощностью. Как правило, это однофазные установки, за исключением модели YDG6600TN-5EB. В каталоге представлены также однофазные и трехфазные модели с жидкостным охлаждением.

Генераторы оборудуются одной из двух систем запуска: шнуровой (механической) и электростартером. Также мощные промышленные системы могут запускаться в автоматическом режиме. Для снижения уровня шума в мощных агрегатах предусмотрен специальный кожух.

Моторное масло для дизельного генератора Yanmar.

Моторное масло используется для смазывания подвижных элементов мотора. Оно покрывает детали скользкой защитной пленкой, благодаря чему уменьшается трение и замедляется их износ. В результате увеличивается КПД двигателя, ведь ему требуется меньше энергии для приведения в движение внутренних механизмов. Также масло защищает детали от засорения, отложений вредных веществ, коррозионных процессов. Наконец, в определенной степени эта вязкая жидкость выполняет функцию охладителя: она забирает в себя тепло от камеры сгорания и переводит его вниз, к поддону картера.

Виды моторных масел.

Различают три основных типа смазочных материалов.

1. Синтетические. Они обладают средним уровнем вязкости. Добываются путем химической обработки нефтепродуктов. Нередко содержат в своем составе различные добавки, предназначенные для обеспечения дополнительной защиты двигателя.
2. Минеральные. Они отличаются повышенной вязкостью и хорошо подходят для старых моторов. При их создании используются технологии, предполагающие минимум химического вмешательства в производственный процесс.
3. Полусинтетические. Их получают при помощи смешивания, а также химической обработки синтетических и минеральных масел. Проценты соотношения между компонентами обычно указываются на упаковке.

Характеристики масла, рекомендованного для дизельного генератора серии YH.

В генераторах YH необходимо использовать только те марки масла, которые соответствуют или превышают следующие классы качества:

1. по стандартам ассоциации АНИ (API) — CD или выше;
2. по критериям ACEA (Ассоциации Европейских Производителей Автомобилей) — E-5, E-4 и E-3;
3. по классификации JASO (Японская Организация Автомобильных Стандартов) — DH-1.

Прежде чем использовать масло, рекомендуется удостовериться, что в нем отсутствует вода и твердые осадки. Первую замену смазочного материала рекомендуется выполнить через 50 часов после работы, а в дальнейшем его следует заменять каждые 200 часов. Нежелательно добавлять так называемые «присадки», так как они могут навредить оборудованию.

Выбирают вязкость масла, основываясь на температуре окружающей среды. Ниже представлена классификация SAE.

Рисунок 1. Классификация по SAE — Society of Automotive Engineers, или Сообщества автомобильных инженеров

Для удобства пользователя и предотвращения поломок оборудования генераторы Yanmar серии YH оснащены автоматическим выключателем двигателя при низком уровне моторного масла.

1. Дочерняя компания Yanmar (Янмар): [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yanmar.ru>. (Дата обращения: 23.12.2021).
2. Тихонов, Н. Ф. Дизель-электрическая силовая установка / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина, Л. С. Секлетина // Заметки ученого. – 2021. – № 9-1. – С. 306-310.
3. Тихонов, Н. Ф. Диагностика и повышение эффективности судовых энергетических установок / Н. Ф. Тихонов, И. А. Стрельников, И. Е. Илларионов // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 34. – С. 1188-1192.
4. Тимофеев, В. Н. Судовые термоэлектрические генераторы / В. Н. Тимофеев, Н. Ф. Тихонов // Концепции устойчивого развития науки в современных условиях: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции: в 6 частях, Казань, 14 декабря 2017 года. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2017. – С. 169-178.