

УДК 621.311

**МАЗУТНОЕ ХОЗЯЙСТВО. МАЗУТНЫЕ НАСОСЫ
FUEL OIL FARMING. FUEL OIL PUMPS**

Н.Д. Самсонов

Научный руководитель – Е.В. Пронкевич, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

N. Samsonov

Supervisor – E. Pronkevich, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** в данной статье представлен принцип работы мазутного хозяйства на электростанциях. Здесь подробно описан комплекс сооружений, служащий для подготовки, хранения и транспортировки мазута. Особое внимание отводится мазутным насосам. В заключении делается вывод о значимости мазутного хозяйства для промышленности.*

***Annotation:** this article presents the principle of operation of the fuel oil industry at power plants. The complex of structures serving for the preparation, storage and transportation of fuel oil is described in detail here. Special attention is paid to fuel oil pumps. In conclusion, the conclusion is made about the importance of the fuel oil industry for industry.*

***Ключевые слова:** мазут, мазутное хозяйство, насос первой ступени, насос второй ступени, фильтр грубой и тонкой очистки, кавитация.*

***Key words:** fuel oil, fuel oil, first stage pump, second stage pump, coarse and fine filter, cavitation.*

Введение

Мазут является одним из видов топлива, которое широко используется на электростанциях для производства электроэнергии. Он получается в результате переработки нефти и представляет собой тяжелую, вязкую жидкость темного цвета. На электростанциях мазут является основным источником жидкого топлива, причем в основном используется высоковязкая марка М100, а также в меньших количествах - марка М40, используемая для растопки. Для обеспечения перекачки и слива мазута, его температура должна поддерживаться на уровне не менее 55 градусов Цельсия для марки М40 и не менее 70 градусов Цельсия для марки М100.

Основная часть

Мазутное хозяйство – это важная часть энергетической системы, которая обеспечивает хранение, подготовку и подачу мазута к горелочным устройствам котлов. На тепловых электростанциях мазут может использоваться в качестве резервного или основного топлива, а также для пуска и останова котлов. Использование мазута имеет свои преимущества, такие как высокая теплотворная способность и низкая стоимость, но также и недостатки, такие как более высокое воздействие на окружающую среду и более высокие затраты на хранение и транспортировку. Несмотря на это, мазутные хозяйства продолжают играть важную роль в энергетической безопасности во всем мире. Мазут в

качестве растопочного топлива используется на пылеугольных электростанциях. Здесь мазут нужен только для растопки котлов [1].

Основным показателем эффективности работы мазутных хозяйств ТЭС является обеспечение непрерывной подачи очищенного и подогретого до нужной температуры мазута к горелкам котлов при условии минимальных энергозатрат. Доставка мазута на электростанции осуществляется по железной дороге в цистернах с грузоподъемностью до 125 т. Цистерны не приспособлены для поддержания необходимой температуры текучести мазута. Мазутное хозяйство является важным элементом энергетической системы. Оно обеспечивает хранение, подготовку и подачу жидкого топлива к горелкам котлов. Мазут может использоваться на тепловых электростанциях как резервное или основное топливо, а также для пуска и остановки котлов. При поступлении на станцию мазут имеет низкую температуру и высокую вязкость, что затрудняет его слив. Для подогрева мазута используются два способа: подогрев топлива в цистерне паром и подогрев нижней части цистерны снаружи. Тракт подачи и подготовки мазута состоит из приемно-сливного устройства, резервуаров для хранения мазута и мазутонасосной системы трубопроводов. В приемно-сливном устройстве мазут нагревается до температуры 60–70 градусов и перекачивается в основные резервуары для хранения. Основные резервуары представляют собой железобетонные баки-хранилища, в которых поддерживается температура мазута не ниже 60 градусов. Поддержание температуры обеспечивается за счет циркуляционного подогрева мазута путем возврата части разогретого мазута обратно в бак. Насосы второй ступени перекачивают подогретый и очищенный мазут в главное здание электростанции, где устанавливается необходимое давление (3,5–4,5 МПа).

Работа системы мазутного хозяйства автоматизирована. Управление насосами первой и второй ступени происходит дистанционно с местного щита управления мазутонасосной или с главного щита электростанции. В процессе эксплуатации мазутопроводов и подогревателей на внутренней поверхности труб увеличивается загрязнение в виде отложений. В целях профилактики загрязнения, уменьшения роста загустевших осадков в резервуарах в мазут добавляют щелочные растворимые присадки в количестве около 0,2% расхода мазута.

Более подробно рассмотрим мазутные насосы. На электростанциях широкое применение получили поршневые, шестеренчатые, винтовые и центробежные насосы. Обычно в качестве циркуляционных и основных насосов при температуре топлива до 80°C устанавливают шестеренчатые насосы. Их также можно использовать для перекачки мазута в резервуар, а в котельных – в качестве насосов первого подъема. При температуре жидкого топлива до 100°C используют винтовые насосы. В мазутном хозяйстве они выполняют функцию основных насосов.

Поршневые насосы классифицируют:

- по виду привода: паровые, электроприводные и ручные;
- по расположению осей поршней: вертикальные и горизонтальные;
- по принципу работы: одинарного, двойного, тройного и четырехкратного

действия.

Широкое распространение получили поршневые насосы с паровым приводом.

В ротационных насосах подача жидкого топлива осуществляется за счет вытеснения жидкости рабочими органами, как и в случае поршневых насосов. Однако в отличие от поршневых они не имеют всасывающих и напорных клапанов ввиду значительно большей равномерности подачи. Ротационные насосы обязательно снабжаются предохранительными клапанами. Достоинствами ротационных насосов можно назвать малогабаритность и отсутствие шума при работе.

Винтовые насосы обладают рядом преимуществ: долговечностью, отсутствием шума при работе, компактностью, высоким КПД (60–85%) и отсутствием пульсации подачи топлива. Винтовые насосы применяют в широком диапазоне подач при давлении до 20 МПа.

Шестеренчатые насосы в настоящее время являются наиболее распространенными видами ротационных насосов. Давление нагнетания здесь составляет до 2 МПа и КПД находится в диапазоне от 55 до 65%. Преимуществом данной установки является простота конструкции, однако имеет место быть пульсация подачи, нестабильность внутренних усилий, шум и вибрация при работе.

Центробежные насосы в зависимости от давления подразделяются на низконапорные (до 25 м вод. ст.), средненапорные (до 150 м вод. ст.) и высоконапорные (выше 150 м вод. ст.). Они в то же время являются самыми распространенными и обладают следующими достоинствами: компактность, быстрходность, небольшая стоимость, равномерная подача жидкости, возможность перекачки жидкости с механическими примесями. Из недостатков можно выделить большее потребление энергии в сравнении с поршневыми насосами в силу более низкого КПД.

Для нормальной безаварийной работы насоса рекомендуется пользоваться общепринятыми правилами пуска и остановки, которые прописаны в заводских и станционных инструкциях. Так, например, перед пуском паровых насосов должны быть открыты паровыпускной клапан и продувочные краны паровых цилиндров. После 500–1000 ч работы производится осмотр и при необходимости ремонт или замена оборудования. После 4000–5000 ч работы рекомендуется полная разборка насоса для осмотра всех его деталей. При эксплуатации центробежных насосов для перекачки мазута необходимо учитывать явление кавитации. Кавитация – это образование внутри насоса пространства с пониженным давлением, что влияет на всасывающую способность насосов. Мазут начинает вскипать, образуя полости, заполненные паром. В результате возникает вибрация и шум, уменьшается подача и напор мазута, снижается КПД насоса. Кавитация также может привести к аварии насоса.

Для обеспечения бесперебойной работы насосов необходимо соблюдать правила пуска и остановки оборудования, а также проводить регулярные осмотры и техническое обслуживание. Перед запуском паровых насосов необходимо проверить состояние паровыпускного клапана и продувочных

кранов. После 500-1000 часов работы проводится осмотр оборудования и при необходимости выполняется ремонт или замена изношенных деталей. Полная разборка насоса рекомендуется после 4000–5000 часов работы. При работе с центробежными насосами важно учитывать явление кавитации, которое может привести к снижению производительности и напора, а также к шуму и вибрации. Для предотвращения кавитации необходимо поддерживать оптимальное давление и температуру мазута, а также следить за состоянием оборудования [2].

Заключение

В заключении можно сказать, что мазутное хозяйство является неотъемлемой частью многих промышленных предприятий и играет важную роль в обеспечении их бесперебойного функционирования. Эффективное управление и эксплуатация мазутного хозяйства требуют строгого соблюдения всех норм и правил, а также постоянного контроля качества мазута и состояния оборудования. Только так можно гарантировать безопасность, экологическую чистоту и стабильность работы промышленного объекта в целом.

Литература

1. Котельные установки электростанций [Электронный ресурс] / Котельные установки электростанций. – Режим доступа: <https://teplota.org.ua/2013-08-30-rezников-lipov-parovye-kotly-teplovyx-elektrostancii.html> /. – Дата доступа: 09.10.2023.
2. Мазутные хозяйства ТЭС [Электронный ресурс] / Мазутные хозяйства ТЭС. – Режим доступа: <https://djvu.online/file/czLrDvj449uя> /. – Дата доступа: 11.10.2023.