

УДК 621.181.25

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОКОТЛОВ В
КАЧЕСТВЕ РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ТЕПЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ
USE OF INDUSTRIAL ELECTRIC BOILERS AS A BACKUP HEAT
SOURCE AT THE ENTERPRISE**

А.П. Каменко,

Научный руководитель – А.А. Бобич, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

А. Kamenko

Supervisor – A. Bobich, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** возможность использования промышленных электродкотлов в качестве резервного источника тепла на предприятии, анализ технических характеристик и экономической эффективности, возможные риски и проблемы.*

***Abstract:** the possibility of using industrial electric boilers as a backup heat source at the enterprise, analysis of technical characteristics and economic efficiency, possible risks and problems.*

***Ключевые слова:** промышленная теплотехника, теплоэнергетика, электродкотлы, резервный источник тепла, экономическая эффективность, теплоснабжение.*

***Keywords:** industrial heat engineering, heat power engineering, electric boilers, backup heat source, economic efficiency, heat supply.*

Введение

Промышленные предприятия в своей деятельности часто нуждаются в надежном и эффективном источнике тепла. Традиционные методы, такие как паровые и газовые котлы, подвержены перебоям и могут не обеспечить необходимую тепловую мощность в случае аварийных ситуаций или планового технического обслуживания. В этой связи становится актуальным исследование возможности использования промышленных электродкотлов в качестве резервного источника тепла на предприятии.

Основная часть

Резервные источники тепла применяют как в автономных, так и в централизованных системах отопления и технологического обогрева. Резервирование исключает перерывы в теплоснабжении и проблемы, связанные с ними.

Так, в ходе отопительного сезона или производственного процесса могут возникнуть нештатные ситуации:

- Плановое или аварийное отключение подачи тепла или газа от центральной сети;
- Выход из строя основного котла;
- Нехватка тепловой мощности по различным причинам (экстремально низкие температуры, изменения технологического процесса и т.д.).

Перерывы в подаче тепла ведут к снижению температуры в помещении вплоть до промерзания и разрыва труб, к нарушениям производственного процесса. Резервирование позволяет избежать всех этих проблем [1].

При выборе промышленных электрических котлов необходимо учитывать ряд критериев, которые будут гарантировать эффективность и надежность работы. Важными аспектами являются мощность котла, его энергоэффективность, степень автоматизации и безопасности. Также следует обращать внимание на стоимость эксплуатации и обслуживания, а также возможность интеграции с другими системами. Правильный выбор промышленного электрического котла позволит оптимизировать производственные процессы и минимизировать затраты на энергию, обеспечивая надежную и эффективную работу предприятия [2].

Электрические паровые котлы могут быть настроены для работы как с паром, так и с горячей водой. Одним из преимуществ таких котлов является их высокая степень модуляции и отсутствие выбросов, а также их стойкость к термическому шоку.

Однако при большой мощности электрические паровые котлы требуют значительного количества установленной электрической мощности. Доступная мощность на сегодняшний день ограничивает возможности данной технологии. Однако продолжается постоянная работа по инновациям, которая в скором времени может привести к созданию электрического котла, способного обеспечивать работу с высокой мощностью, как с паром, так и с горячей водой [3].

Принципиально можно выделить четыре вида электрокотлов различной мощности:

- Тэновые котлы (самые распространенные);
- Электродные (менее распространенные сегодня);
- Индукционные (считаются наиболее современными);
- Высоковольтные котлы большой мощности.

Первые три типа являются маломощными (до 1000 кВт) котлами и паропроизводительностью до 1 тонны в час, ввиду того, что они предусматривают работу с сетью переменного тока напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Хотя их и отличает относительно небольшой размер и простота монтажа, они не подходят для крупных предприятий. Также они обладают КПД в диапазоне 90-95%.

Высоковольтные котлы способны поднять мощность до 15000 кВт, КПД при этом составляет 98%. Конструкция котла типа ВЭК подразумевает использование электродов в виде пластин. В этом случае достигается максимальная площадь соприкосновения электродов с теплоносителем. Благодаря этому, нагрев подготовленной воды осуществляется максимально быстро и с меньшими потерями КПД [4].

К преимуществам электрических котлов можно отнести [5]:

- Чистота: отсутствие паров или продуктов горения;
- Быстрый запуск: поднять давление до нужного значения можно в

- течение нескольких минут после пуска, нет необходимости в длительном прогреве или сложных процедурах запуска;
- Минимальное техническое обслуживание: электрические котлы требуют лишь периодической или ежедневной «продувки» для поддержания их эффективности;
 - Сниженные эксплуатационные расходы: электрические котлы могут подавать пар «по требованию», используя автоматически регулируемую систему. Эксплуатационные расходы можно контролировать, сокращая или исключая режим «простоя», когда котел не нужен;
 - Высокий КПД.

К недостаткам электрических котлов можно отнести [5]:

- Высокие затраты на электричество: электродкотлы требуют значительные энергетические ресурсы для своей работы, что может привести к значительному увеличению расходов на электричество;
- Ограниченная мощность: электродкотлы обладают ограниченной мощностью в сравнении с другими топливными источниками энергии. Это означает, что они могут столкнуться с проблемой обеспечения достаточного уровня энергии для энергетических станций высокой мощности;
- Зависимость от электричества: использование электродкотлов означает полную зависимость от электросети. В случае сбоев в поставке электроэнергии может возникнуть проблема в обеспечении непрерывности работы энергетической системы;
- Высокая стоимость обслуживания: введение и поддержание системы электродкотлов может потребовать значительных ресурсов и квалифицированного персонала для обслуживания и ремонта;
- Экологический аспект: хоть использование электрических котлов не имеет выбросов газов и вредных отходов, производство электроэнергии может быть связано с высоким уровнем выбросов на уровне электростанций. Таким образом, окружающая среда может по-прежнему быть негативно затронута в результате использования электрических котлов.

Заключение

Использование промышленных электродкотлов в качестве резервного источника тепла на предприятии представляет собой перспективное направление развития теплотехники. Дальнейшие исследования и практическое внедрение данного подхода могут привести к повышению надежности и эффективности системы теплоснабжения, а также экономической выгоде для предприятия.

Однако, для успешного развития промышленных электродкотлов в Беларуси необходимы инвестиции в инфраструктуру, обучение персонала и разработка соответствующих законодательных и регуляторных механизмов.

Литература

1. Невский [Электронный ресурс] / Преимущества использования промышленных электродкотлов в качестве резервного источника тепла на

предприятия. – Режим доступа: <https://nvsk.net/articles/preimushchestva-ispolzovaniya-promyshlennykh-elektrokotlov/>. – Дата доступа: 18.07.2023.

2. Новитербел [Электронный ресурс] / Какие критерии учитываются при выборе промышленного электродвигателя. – Режим доступа: <https://noviterbel.by/kakie-kriterii-uchityvayutsya-pri-vybore-promyshlennogo-elektrokotla/>. – Дата доступа: 18.07.2023.

3. Atlas Copco [Электронный ресурс] / How to select an industrial steam boiler. – Режим доступа: <https://www.atlascopco.com/en-ua/rental/resources/industrial-steam-guide-temperature-control/industrial-steam-boilers/how-to-select-an-industrial-steam-boiler>. – Дата доступа: 18.07.2023.

4. Сибпромэнерго [Электронный ресурс] / Котлы электрические промышленные. – Режим доступа: <https://sibpromenergo.ru/boiler/elektricheskie/index.html>. – Дата доступа: 18.07.2023.

5. Chromalox [Электронный ресурс] / Packaged systems - steam boilers. – Режим доступа: <https://www.chromalox.com/resources-and-support/design-tools/designguidelines/steam-boilers-selection-guidelines/>. – Дата доступа: 18.07.2023.