

Трегубов Иван Александрович,
Статешный Владимир Евгеньевич,
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
университет путей сообщения»

Научный руководитель:
Кочин Александр Евгеньевич, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
университет путей сообщения»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПЛАВЛЕННОЙ СОЛИ ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация: Каждый день мы сталкиваемся с пиковыми нагрузками в электроэнергетической системе, показано на рис. 1, и чтобы сбалансировать их мы приходим к различным методам, которые не везде можно использовать и не все безопасны для окружающей среды. В своей статье я хочу рассказать, что такое расплавленные соли и как их можно использовать для поддержания равновесия в энергосистеме.

Ключевые слова: расплавленные соли, накопление энергии.

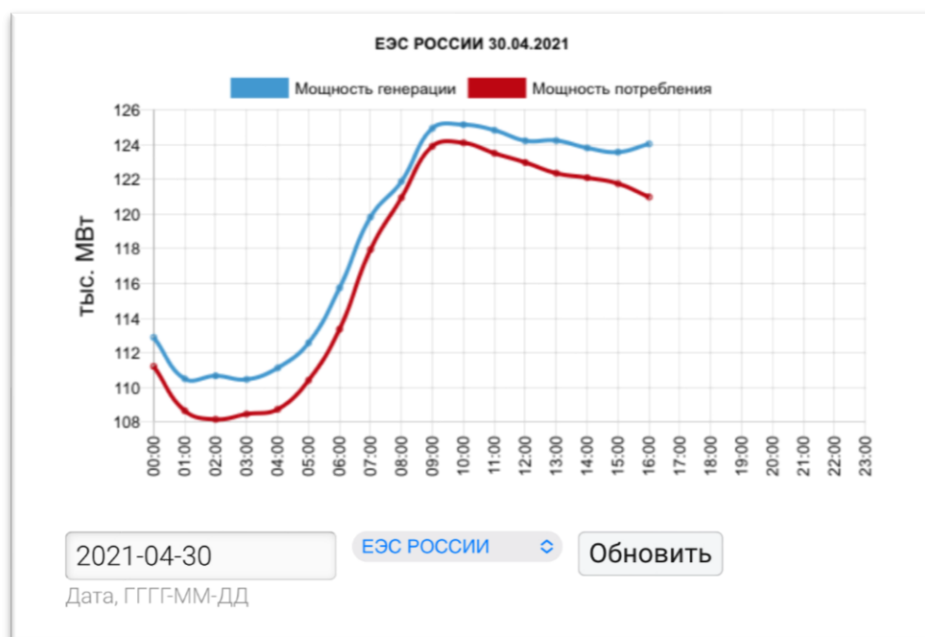


Рис. 1. Пример дневного изменения нагрузок электроэнергетической системы.

Расплавленные соли – это новая система теплопередачи, потенциал которой только начинает реализовываться. Они безопасны, стабильны и эффективны для систем с более высокими температурами. Расплавленные соли также безвредны для окружающей среды и практически не представляют опасности для здоровья. Что такое расплавленные соли? Расплавленные соли – это материал с фазовым переходом, используемый для накопления тепловой энергии. Материалы с фазовым переходом являются твердыми при комнатной температуре и атмосферном давлении и превращаются в жидкости при нагревании.



Расплавленные соли накапливают энергию, затраченную на преобразование их в жидкости, в виде скрытого тепла, которое они могут передавать другим материалам. Таким образом, теплопередача происходит в двух направлениях. При подаче тепла соли плавятся, а при отводе тепла жидкость снова затвердевает. Как материалы с фазовым переходом, расплавленные соли обладают более высокой скрытой теплоемкостью, чем обычные материалы, и для повышения их теплоемкости необходимы минимальные изменения температуры. Расплавленные соли состоят из нитратов, нитритов, карбонатов, хлоридов и фторидов. Каждый из них обладает уникальными свойствами, которые делают их полезными для различных применений. Но общей чертой всех расплавленных солей является их термостабильность при высоких температурах. Для чего используются расплавленные соли?

Многие расплавленные соли остаются жидкими при 250-1000 ° С и имеют низкое давление пара. Это свойство делает их пригодными для применения там, где для накопления или передачи тепла необходимы жидкости с очень высокими температурами. Расплавленные соли, нагретые выше их жидкого температурного диапазона, разлагаются на газообразные компоненты. Сочетание различных солей может снизить температуру плавления солей и увеличить диапазон температур, при которых они остаются в жидком виде. В зависимости от требуемых температур и областей применения используются различные смеси солей.

Обычные расплавленные соли, используемые в качестве теплоносителя, представляют собой смесь двух солей – 60% нитрата натрия и 40% нитрата калия, которые плавятся при нагревании до 220 ° С. Они остаются в жидком виде в диапазоне температур 220-600 ° С и разлагаются на азот и оксиды азота при температурах выше 600 ° С. Наиболее широко расплавленные соли используются для накопления тепловой энергии на солнечных электростанциях. В течение дня избыточное солнечное тепло, не используемое для производства электроэнергии, направляется в расплавленные соли для хранения. Солнечные установки используют тепло, запасенное в расплавленных солях, для производства пара и выработки электроэнергии в течение ночи. Системы с расплавленной солью могут увеличить мощность солнечных установок с 25% до 70%. Технология накопления энергии приобретает все большее значение в современном мире. Она осуществляется с применением расплавленных солей, обнаруживаемых с использованием высокопроизводительных систем обнаружения при поиске новых материалов. В свете растущего спроса на энергию из возобновляемых источников, таких как солнечная энергия и ветер, сохранение энергии становится крайне важным аспектом. Более доступное и эффективное хранение энергии способно повысить устойчивость и эффективность энергетических систем и обеспечить компаниям возможность более гибкого производства и распределения электроэнергии.

Ведущие специалисты в области энергетики на саммите ARPA-E подчеркнули, что развитие технологий накопления энергии играет решающую роль в модернизации энергетических систем в ближайшие десятилетия.

Существующие методы хранения энергии в виде расплавленной соли позволяют значительно оптимизировать процессы, однако они эффективны в определенных сценариях и требуют определенного пространства для развертывания. Именно поэтому важно ознакомиться с возможностями и преимуществами использования расплавленной соли в качестве средства хранения энергии.

Список литературы:

1. <https://contec.tech/what-are-molten-salts/>
2. <https://web.archive.org/web/20210430145158/https://www.so-ups.ru/functioning/ees/ees-indicators/ees-gen-consump-hour/>

