

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПАНЕЛЕЙ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В СУХИХ РЕГИОНАХ

Серохвостов Андрей Андреевич fusion2019@bk.ru
Попов Андрей Николаевич oleandr78@mail.ru

Аннотация:

В данной статье рассмотрены актуальные и современные методы устранения загрязнений с панелей солнечных электростанций в сухих климатических условиях, с использованием новых технологий и автоматизированных систем для эффективной работы альтернативных источников энергии и повышения надёжности электроснабжения. В статье анализируются различные техники очистки, включая роботизированные системы, которые в основном используются в странах с высокой долей выработки солнечной электроэнергии. Приведены сравнения некоторых используемых методов, выявлены преимущества и недостатки каждого из описанных методов, а также выделены ключевые аспекты, которые следует учитывать при выборе оптимального способа очистки солнечных панелей, для применения в сухих регионах России. В контексте экологической эффективности и энергосбережения, статья представляет ценную информацию о том, как обеспечить долгосрочную и эффективную работу солнечных энергетических установок в условиях сухих регионов.

Ключевые слова: энергетика, солнечная электростанция, очистка, загрязнения, современные технологии, преимущества и недостатки.

В Российской Федерации на 2023 год производство электроэнергии возросло на 0,8% и составляет 1,15 триллионов кВт·ч. В последние годы электроэнергетика любой страны стремится к уменьшению использования ископаемого топлива для производства электроэнергии. Это связано с ограниченным количеством ресурсов и экологической угрозой планете. Наибольшее количество электроэнергии производится тепловыми электростанциями (ТЭС), соответственно на основной источник электроэнергии необходимо много ископаемого топлива. При этом атомные и гидроэлектростанции заметно уменьшили свои объёмы генерации. В апреле 2023 года существенно увеличился суммарный объём мощности возобновляемых источников электроэнергии (ВИЭ) и теперь составляет около 2,3% от всей мощности энергосистемы России, что равняется примерно 5,81 ГВт. Доля выработки электроэнергии солнечных электростанций от всех ВИЭ в России составляет 2,15 ГВт [1].

Основная проблема при эксплуатации СЭС в том, что они часто подвержены загрязнению, в особенности в сухих регионах страны. Следовательно, эффективность их использования значительно снижается, что сказывается на общем состоянии энергосистемы. Существует несколько способов борьбы с загрязнениями на солнечных панелях:

– первый способ - пассивный. Он подразумевает самоочистку поверхности панелей за счёт силы притяжения, так как панели обычно располагаются под крутым углом.

– второй способ подразумевает очистку поверхности панелей рабочим персоналом. Инородные тела и пыль устраняются специальным оборудованием. Главными недостатком являются большие расходы воды и затраты на персонал, а также низкая эффективность, так как на мощных СЭС установлено большое количество солнечных панелей. В то же время панели могут быть расположены на большой высоте, что существенно усложняет процесс очистки.

– третий способ – автоматический. Метод включает использование электрических или механических автоматизированных систем, которые могут работать непосредственно без участия человека. В последние годы всё больше таких систем внедряется в эксплуатацию в зарубежных странах, но у каждой системы имеются свои недостатки. Описанные ниже системы целесообразно будет начать использовать на территории РФ, где солнечная энергетика активно развивается.

Система очистки щёточным способом изображена на рисунке 1. Представляет собой систему, содержащую защитную пластину, которая крепится поверх солнечной панели, электропривод с щёточным механизмом, датчик загрязнения и ёмкость с чистящей жидкостью. При обнаружении загрязнения, щётка приводится в движение и одновременно распыляется жидкость. Достоинствами данного метода являются простота использования и дешевизна относительно остальных способов автоматической очистки. В роли недостатков выступают большие габариты и необходимость установки дополнительной конструкции, где будет расположена данная система. Также такой способ требует ухода за машинами, периодическая замена щеток и контроль чистящей жидкости [2].



Рисунок 1 – Автоматическая щёточная система очистки солнечных панелей

Использование автоматизированных роботов. Совместными усилиями итальянских корпораций «Reiwa Engine» и «Enel Green Power» было разработано автоматизированное устройство – робот «SandStorm», предназначенный для автоматической очистки солнечных панелей (рисунок 2). Принцип работы заключается в прокате по панелям с вращающимися щётками из специального материала, не предполагая использование жидкости. Робот не требует ухода и способен работать самостоятельно без постоянного контроля. Преимуществами данного метода являются: экономия жидких чистящих средств, интеллектуальное подключение к зарядному устройству и работа в ночное время суток, что позволит сохранить КПД в дневное рабочее время, также процесс не наносит никаких повреждений панелям при многократном использовании. Недостатками являются: дороговизна, сложность конструкции и установки, а также пока ещё несовместимая работа с российскими СЭС [3].



Рисунок 2 – Автоматизированный робот «SandStorm»

Бесконтактная электромагнитная очистка солнечных панелей (рисунок 3). Данная система была разработана учёными из Массачусетского технологического университета (MIT). Принцип основан на электростатическом притягивании мелких частиц, пыли и других инородных тел. Сначала над панелью проходит электрод, который заряжает мелкие частицы тем же зарядом, что и поверхность панели, затем другой электрод с отрицательным зарядом проходит над поверхностью панели, притягивая пыль и мусор. Система работает автоматически и не требует никаких чистящих средств или физического взаимодействия с панелями. Преимуществами метода являются: бесконтактная и безводная очистка, простота установки и низкий расход ресурсов. Главным недостатком является дороговизна системы. В связи с недавним введением в эксплуатацию, оправданность и надёжность метода не подтверждена [4].

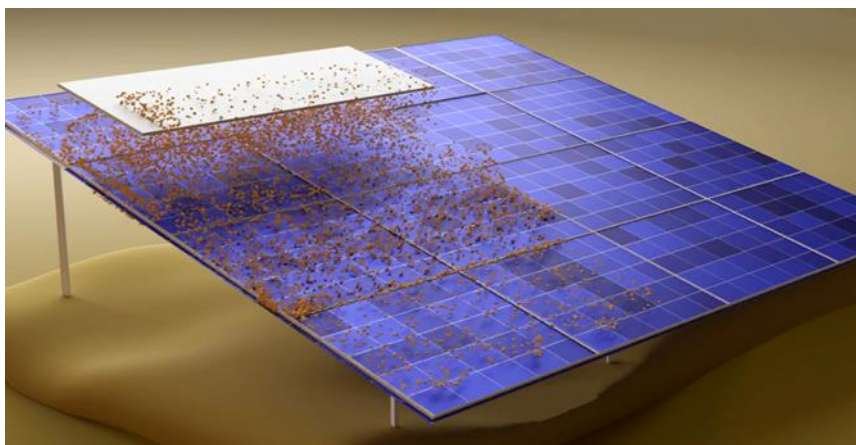


Рисунок 3 – Бесконтактная система очистки солнечных панелей

В связи с интенсивным развитием солнечной электроэнергетики, современные способы очистки СЭС всё больше становятся актуальным вопросом в энергетике России.

Список используемой литературы

1. Колосова А. Энергия ветра: как развивается возобновляемая энергетика, и когда она вытеснит уголь. – 2023. – Текст электронный. – URL: <https://habr.com/ru/companies/sberbank/articles/737268/>. – Режим доступа: свободный.
2. Automatic cleaning system for solar panels and method thereof: par. US 8323421 B2 / Han-Lung Lee. Publ. date: 29.10.2009. Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US20090266353A1/en>. – Date of access: 04.12.2012.
3. Новая наука. Разработан автономный робот для очистки фотоэлектрических панелей без воды. – 2023. – Текст электронный. – URL: <https://new-science.ru/razrabotan-avtonomnyj-robot-dlya-ochistki-fotoelektricheskikh-panelej-bez-vody/>. – Режим доступа: свободный.
4. ФГБНУ «Аналитический центр». MIT: солнечные панели можно очистить без воды. – 2022. – Текст электронный. – URL: <http://fgbnuac-ctt.direct.quickconnect.to/news/1906.html>. – Режим доступа: свободный.

Информация об авторах

Серохвостов А. А. – студент группы Э-04, Попов А. Н. – к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», РФ, Алтайский край, г. Барнаул.

Ссылка для цитирования

Серохвостов, А. А. Современные способы очистки панелей солнечных электростанций в сухих регионах / А. А. Серохвостов, А. Н. Попов // Энерджинет. 2024. № 1. URL: <http://nopak.ru/241-308> (дата обращения: 12.05.2024).

