

ПРОБЛЕМЫ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ЭРОЗИИ.

Бармин Даниил Дмитриевич

*студент, Казанский государственный энергетический университет,
Россия, г. Казань*

Зубрилов Макар Кириллович

*студент, Казанский государственный энергетический университет,
Россия, г. Казань*

Маслов Игорь Николаевич

*научный руководитель, канд. техн. наук,
Казанский государственный энергетический университет,
Россия, г. Казань*

Введение

«Экономика должна быть экономной», – завещал Леонид Ильич Брежнев. Это значит, что нужно повышать ресурс наших различных машин. Также это затрагивает и энергетическое машиностроение (паро- и газотурбинные установки). Многие рабочие элементы подвержены эрозии. Поэтому эта проблема актуальна на сегодняшний момент времени. Необходимо подбирать такие способы, которые увеличат рабочий ресурс.

Способы решения проблемы

В процессе эксплуатации паровых турбин последние ступени подвергаются повышенному негативному воздействию влаги, образующейся после расширения перегретого пара, раскручивающего вал. Проблема обостряется, когда блоки электростанций используются в качестве маневренных мощностей, поскольку суточные изменения нагрузки, а также запуск и остановка генераторов происходит часто, и в проточной части турбин интенсивнее образуются крупные капли и струи воды.

1. Для снижения эрозийного износа паро- и газотурбинных установок применяются различные решения;
2. Применение для лопаток материалов, устойчивых к эрозии (для аустенитного класса, нержавеющие стали, титановые сплавы и т.д.);

3. Установка на входные кромки лопаток накладки из сплавов, устойчивых к эрозии, например, стеллит (кобальт 62%, хром 25%, вольфрам 7%);
4. Проведение термической или электроискровой обработки поверхности лопаток;
5. Применение различных покрытий (никель-бор, электролитическое хромирование и т.д.).

Увеличение осевого зазора между сопловыми и рабочими лопатками, снижение окружной скорости на периферии лопаток, снижение числа оборотов турбины, снижение высоты лопаток с помощью разделения потоков пара на несколько цилиндров также уменьшают ударное воздействие капель влаги на лопасти паротурбинных установок.

Материалы, которые подвергаются воздействию горячего газопотока, вызывающего эрозию, должны обладать следующими свойствами:

1. Однородность структуры и отсутствие неметаллических добавок;
2. Повышенная стойкость против газовой коррозии;
3. Достаточная прочность при незначительном разупрочнении с повышением температуры;
4. Низкая чувствительность к надрезу;
5. Высокая температура начала появления жидкой фазы;
6. Удовлетворительная теплопроводность.

Под эти критерии попадают такие материалы: стеллит, напыление нитрида титана, покрытие «никель-бор», электролитическое хромирование.



Заключение

Энергетика является одной из основных отраслей народного хозяйства, по уровню ее развития и потенциальным возможностям можно судить об экономической мощи страны. Следовательно, для её развития требуется повышение рабочего ресурса энергетических установок. В этой статье были приведены несколько способов защиты деталей энергетических установок от воздействия внешних факторов, в частности попадания влаги на лопасти паровой турбины, вызывающих эрозию.

Список литературы:

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: Учебник для студентов / Г.Б. Иосилевич, Г.Б. Строганов, Г.С. Маслов. - М.: Альянс, 2016. - 576 с.
2. Иосилевич, Г.П. Прикладная механика / Г.П. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. - М.: Альянс, 2013. - 576 с.
3. Маркова, Б.Н. Прикладная механика. Сопротивление материалов: лабораторные работы: Учебное пособие / Б.Н. Маркова. - М.: КДУ, 2007. - 104 с.