

DOI 10.37539/2949-1991.2024.3.14.004  
УДК 621.8

Алимамедова Сара Джаваншир,  
Преподаватель кафедры «Электромеханика»,  
Азербайджанский Государственный Университет  
Нефти и Промышленности, Баку  
Alimamedova Sara Javanshir,  
Lecturer at the Department of Electromechanics,  
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku

**ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ОТ ПЕРЕГРЕВА  
FEATURES OF ELECTRICAL PROTECTION  
MACHINES FROM OVERHEATING**

**Аннотация:** В статье анализируются особенности защиты электрической машины от перегрева. Даются несколько основных методов защиты от нагрева, обеспечивающие эффективную защиту от нагрева электрической машины, обеспечивая ее безопасную и надежную работу.

**Abstract:** The article analyzes the features of protecting an electric machine from overheating. Several basic heat protection methods are given to provide effective heat protection to an electrical machine, ensuring its safe and reliable operation.

**Ключевые слова:** электрическая машина, вентиляция, системы охлаждения, сопротивление.

**Keywords:** electric machine, ventilation, cooling systems, resistance.

Защита от перегрева электрической машины крайне важна для обеспечения безопасной и надежной работы системы. Несколько основных методов защиты от нагрева нижеследующие [1, 2]:

1. Тепловые датчики могут быть установлены внутри электрической машины для контроля температуры обмоток или других критических элементов. Когда температура превышает допустимый уровень, датчик срабатывает, и система автоматически отключает питание или активирует другие меры защиты.

2. Хорошая вентиляция и системы охлаждения помогают предотвратить перегрев электрической машины. Вентиляционные отверстия и вентиляторы обеспечивают циркуляцию воздуха, отводя тепло от нагреваемых элементов.

3. Тепловые предохранители представляют собой устройства, которые автоматически обрывают цепь питания при превышении заданной температуры. Они могут быть установлены как в цепи питания машины, так и внутри нее.

4. Использование изоляционных материалов с высокой теплоемкостью в конструкции электрической машины помогает предотвратить нагрев и защищает обмотки от повреждений.

5. Установка систем контроля и мониторинга позволяет операторам и инженерам отслеживать температуру электрической машины в реальном времени и принимать меры предосторожности при обнаружении угрозы перегрева [3-5].

6. Ограничение нагрузки на электрическую машину помогает предотвратить ее перегрузку и избежать нагрева. Это может быть достигнуто путем установки устройств автоматического регулирования нагрузки или программного обеспечения для мониторинга и контроля процесса работы машины.



7. Хороший дизайн и конструкция электрической машины, включая правильное распределение материалов и компонентов, а также оптимизацию теплового равновесия, помогают предотвратить перегрев.

Комбинация нескольких из перечисленных выше методов обеспечивает эффективную защиту от нагрева электрической машины, обеспечивая ее безопасную и надежную работу [6-9].

Расчет нагрева электрической машины является сложным процессом, который требует учета множества факторов, таких как электрические потери, тепловое сопротивление материалов, конструкция машины, вентиляция и окружающая среда. Общий подход к расчету нагрева:

1. С целью определения мощности потерь необходимо рассчитать мощность потерь в электрической машине, которая определяется как сумма всех электрических потерь в обмотках, сердечнике, подшипниках и других элементах.

2. Для оценки теплового сопротивления материалов определяется тепловое сопротивление материалов, используемых в конструкции машины, таких как обмотки, сердечник и корпус.

3. Расчет температурного градиента, т.е. температурный градиент от места возникновения тепла в машине до ее поверхности. Это позволит определить, как тепло распространяется внутри машины и какая температура будет на ее поверхности.

4. Для учета вентиляции и охлаждения анализируются эффекты вентиляции и систем охлаждения на распределение тепла в машине. Хорошая вентиляция помогает эффективному отводу тепла от нагреваемых элементов.

5. Моделирование и анализ. Для моделирования необходимо использовать программное обеспечение для моделирования тепловых процессов в электрической машине. Это позволяет провести детальный анализ распределения тепла, определить критические участки нагрева и оценить эффективность мер защиты от перегрева.

6. При проверке соответствия стандартам и нормативам необходимо обратить внимание на то, что расчеты нагрева соответствуют применимым стандартам и нормативам безопасности, которые устанавливают допустимые пределы температур для различных компонентов машины.

7. Оптимизация конструкции и меры защиты. На основе результатов расчетов оптимизируется конструкция электрической машины и рассмотрите возможные меры защиты от перегрева, такие как улучшение вентиляции, установка дополнительных охладителей или изменение материалов.

Расчет нагрева электрической машины требует точного анализа всех факторов, влияющих на тепловые процессы в ней, и применения подходящих инженерных методов для обеспечения безопасной и эффективной работы [10-14]. Реальный расчет может быть более сложным и требует учета дополнительных факторов, таких как конструкция машины, окружающая среда, вентиляция и т. д.

#### *Список литературы:*

1. S.A. Khanahmedova, S.Y. Shikhaliyeva, S.J. Alimamedova, S.M. Kerimova. «Some issues of designing a hybrid electric machine». International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE) Published by International Organization of IOTPE, Vol. 15, No 3, September 2023 [https://www.researchgate.net/publication/378517978\\_IJTPE](https://www.researchgate.net/publication/378517978_IJTPE)

2. S.A. Khanahmedova, A.I. Mamedov “Mathematical analysis of the regulated DC motor of the hybrid system”. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE) Published by International Organization of IOTPE, December 2023. [https://www.Researchgate.net/publication/378517880\\_IJTPE\\_Journal](https://www.Researchgate.net/publication/378517880_IJTPE_Journal)



3. Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., & Umans, S. D. (2013). *Electric Machinery* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Hindmarsh, J. (2006). *Electrical Machines and their Applications* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.
5. Braun, A. C. (2004). *Thermal Modeling of Electrical Machines*. John Wiley & Sons.
6. Jokinen, T. (2005). *Protection of Electrical Machines*. Aalto University School of Electrical Engineering.
7. Н.М.Пириева. Асинхронный электродвигатель с эффективной системой охлаждения. Проблем Энергетика №4, Баку, 2020 с 34-40
8. Пириева Н.М., Гусейнов З.Ф. Характеристики синхронных двигателей. Международный научный журнал «Вестник науки» № 3 (60) Том 4. С.241-246
9. Rzaeva S.V., Ganiyeva N.A., Piriyeva N.M. Modern methods of diagnostics of electric power equipment. The 19th International Conference on “Technical and Physical Problems of Engineering” 31 October 2023 International Organization of IOTPE. Rumıniya. s.105-110
10. Абдуллаев Я.Р., Керимзаде Г.С., Мамедова Г.В, Пириева Н.М. Проектирование электрических аппаратов с индукционными левитационными элементами. Электротехника № 5 Москва 2015 с.16-22
11. Abdullayev, Y.R., Kerimzade, G.S., Mamedova, G.V., Piriyeva N.M. Design of electric devices with induction levitation elements. *Russ. Electr. Engin.* **86**, 252–257 (2015). <https://doi.org/10.3103/S1068371215050028>
12. Маруфов Н.М., Пириева Н.М., Ганиева Н.А., Мухтарова К.М Повреждение изоляции обмотки статора в электрических машинах. Проблемы Энергетики №2, Баку, 2019, стр. 82-85.
13. Абдуллаев Я.Р., Керимзаде Г.С., Пириева Н.М., Маруфов И.М. Применение управляющего индукционного левитатора в ветрогенераторе с вертикальной осью. Известия Высших Технических Школ Азербайджана. Баку. 2020. № 2 (124)., т. 22, стр. 54-60.
14. Пириева Н.М., Ахмедли А.Н. Сравнение электрических генераторов применяемые ветроэлектрических установках. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ. № 1 (70) Том 3. 2024 с.975-986

