

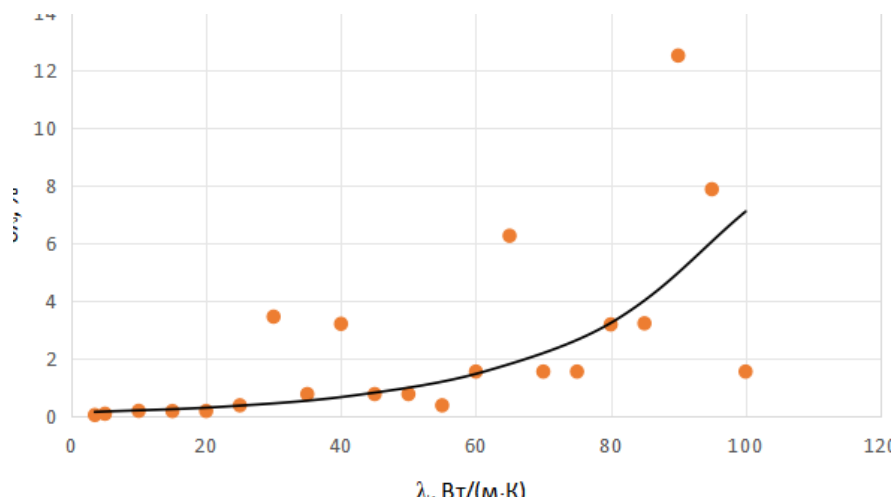


Рис. 4. Зависимость относительной погрешности определения λ при различных значениях λ

Как можно видеть из рис. 4, погрешность определения λ растет с ростом самого значения λ . Если мы хотим уменьшить погрешность, то необходимо или увеличивать число узлов в сетке или уменьшать ΔT и ΔQ , но и то и другое приведет к увеличению числа итераций и, следовательно, времени расчета программой.

Заключение

В качестве вывода хотелось бы отметить практическую ценность разработанных программ: с их помощью возможно смоделировать ход потенциального эксперимента для интересующего диапазона коэффициентов теплопроводности и других начальных данных и понять какие будут наблюдаться температуры и тепловые потоки, что поможет подобрать наиболее подходящие приборы для создания экспериментальной установки.

Также важно заметить, что при математической постановке задачи было принято, что коэффициент теплопроводности не зависит от температуры и сказано, что это справедливо при небольших перепадах температур по сечению образца. Такое допущение справедливо, например, для набора исходных данных представленных выше, при $\lambda > 3.5 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$, в иных же случаях необходимо учитывать зависимость $\lambda = f(T)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заворин А.С., Кузьмин А.В., Раков Ю.Я. Методы определения теплопроводности конденсированных сред. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 184 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗДУШНОГО ЗАЗОРА МЕЖДУ КОРПУСОМ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

А.Г. Гарбуз

Томский политехнический университет, ИШЭ, группа 5Б13

Научный руководитель Е.В. Кравченко, к.т.н., доцент, ИШЭ ТПУ

В данной статье рассматривается влияние воздушных зазоров между базовыми элементами и корпусом аккумуляторной батареи на тепловое состояние рабочих элементов. Актуаль-

ность данной темы обусловлена необходимостью повышения надежности и безопасности аккумуляторных систем хранения энергии (СХЭ), которые широко используются в различных отраслях, включая электроэнергетику. Такие системы применяются для обеспечения резерва мощности в централизованных энергосетях и поддержки стабильной работы при высоких нагрузках. Однако нагрев базовых элементов батарей, вызванный тепловым сопротивлением между элементами и корпусом, создаёт риски теплового разгона и возгорания.

Цель исследования – теоретически оценить, как воздушный зазор между корпусом батареи и базовыми элементами влияет на процесс теплообмена и характерные температуры (максимальная, средняя и температура внешней поверхности корпуса батареи). В работе рассмотрены численные модели, описывающие теплоперенос в батареях, и представлены выводы о том, как воздушные зазоры могут влиять на безопасность эксплуатации СХЭ.

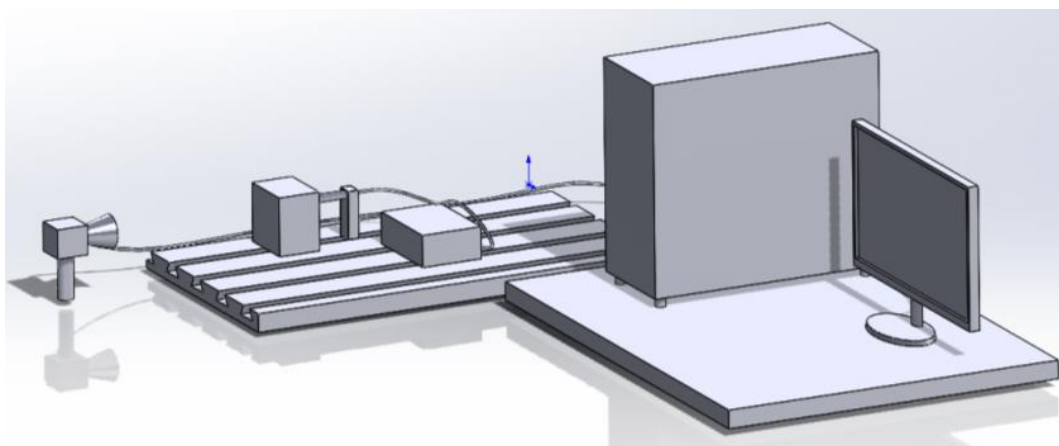


Рис. 1. Вид лабораторной установки

Основные результаты исследования и выводы: для анализа теплового режима аккумуляторных сборок были проведены два вычислительных эксперимента, результаты которых представлены на четырёх графиках. Эксперименты были направлены на исследование влияния воздушного зазора между корпусом аккумулятора и базовым элементом на теплоперенос и температурные характеристики (рис. 2–5). В частности, анализировалась максимальная температура элементов батареи, так как этот параметр влияет на надёжность и безопасность эксплуатации системы хранения энергии.

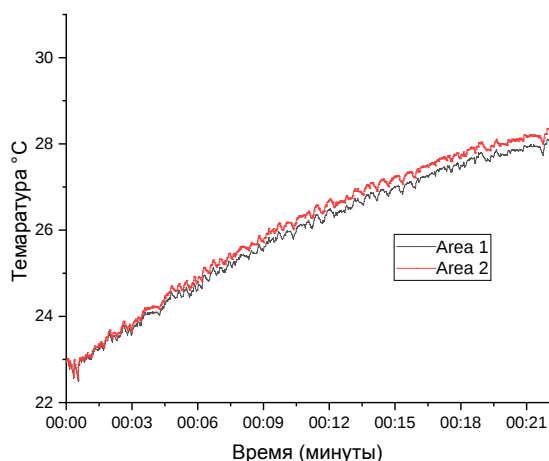


Рис. 2. График температуры в зависимости от времени

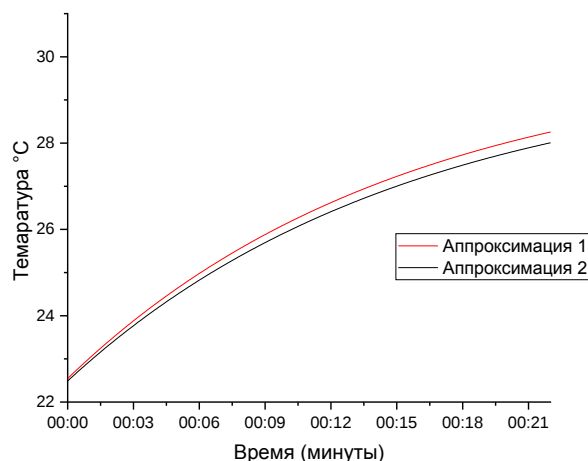


Рис. 3. Аппроксимированный график температуры в зависимости от времени

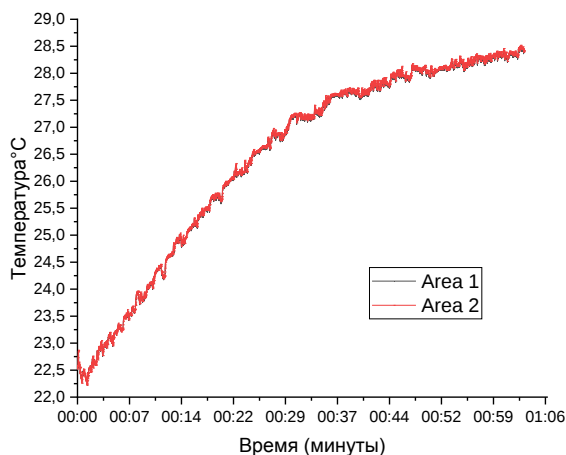


Рис. 4. График температуры в зависимости от времени

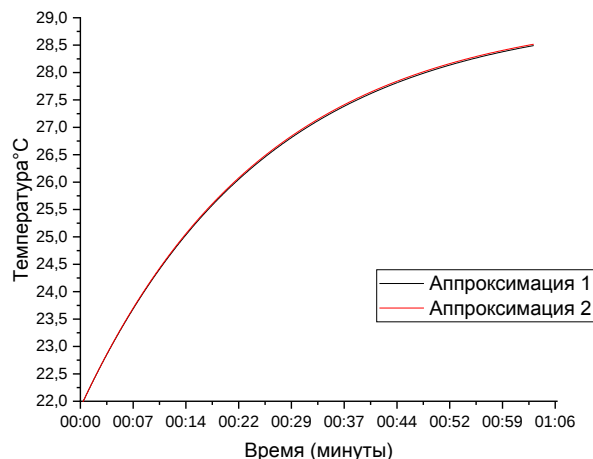


Рис. 5. Аппроксимированный график температуры в зависимости от времени

На графиках представлена разница температур для сборок с воздушным зазором (Area 2) и без него (Area 1). Графики наглядно показывают, что воздушный зазор приводит к увеличению температуры базовых элементов, что может быть потенциально опасно для эксплуатации батарей в условиях высоких нагрузок.

1. Влияние воздушного зазора на температуру. Исследование показало, что наличие воздушного зазора между корпусом батареи и базовыми элементами снижает эффективность теплоотвода, что приводит к повышению температуры базовых элементов. При наличии воздушного зазора температура внутри батареи повышается в среднем на 2–8 °C. Этот эффект особенно заметен при интенсивных режимах работы, таких как повышенный ток заряда. Следовательно, воздушные зазоры могут способствовать перегреву батарей и снижению срока их эксплуатации.
2. Интенсификация режима работы. При увеличении зарядного тока до значений выше номинальных, характерные температуры батареи могут возрастать на 10–20 °C, что существенно превышает допустимые нормы эксплуатации. Чрезмерный рост температуры вызывает ускорение химических реакций внутри батареи, что в дальнейшем может привести к тепловому разгону, неконтролируемому нагреву и даже возгоранию. Это подтверждает необходимость тщательного мониторинга теплового состояния батарей, особенно при работе в условиях высокой нагрузки.
3. Недостаточность мониторинга температуры корпуса. Результаты анализа показали, что температурные показания внешней поверхности корпуса не дают точного представления о внутренней температуре рабочих элементов, особенно при наличии воздушного зазора. Температура корпуса может оставаться в пределах нормы, в то время как температура электродов и электролита превышает критические значения. Следовательно, для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо учитывать не только температуру корпуса, но и температуру внутренних элементов.

Заключение

Воздушные зазоры между базовыми элементами и корпусом аккумуляторной батареи играют важную роль в процессе теплообмена, повышая риск перегрева и теплового разгона батареи. Данное исследование подчеркивает необходимость разработки новых методов управления тепловыми режимами в аккумуляторных батареях, чтобы повысить их надёжность и продлить срок эксплуатации. Будущие исследования должны быть направлены на создание более эффективных систем охлаждения и прогнозирования теплового режима аккумуляторных батарей, чтобы предотвратить перегрев и обеспечить их безопасное использование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kuznetsov G.V., Kravchenko E.V. Influence of the air gap between two cells of the storage battery on the thermal conditions of its operation: Numerical analysis and reliability assessment // Journal of Electroanalytical Chemistry. – 2023. – Vol. 945. – P. 117688. DOI 10.1016/j.jelechem.2023.117688. – EDN WKKPZA.
2. Kuznetsov G.V., Kravchenko E.V. Estimation of the representative temperatures of a typical electrochemical battery cell when cooling under natural convection conditions // Journal of Energy Storage. – 2023. – Vol. 73. – P. 109168. DOI 10.1016/j.est.2023.109168. – EDN NGYIGZ.

ПРЕДСКАЗАНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.В. Гузеев

Томский политехнический университет, evg39@tpu.ru

Научный руководитель: Н.В. Барановский, к.ф.-м.н., доцент, ТПУ

Лесные пожары – одна из наиболее разрушительных и труднопрогнозируемых катастроф, оказывающая существенное воздействие на экосистему, экономику и безопасность человека. Проблема прогнозирования лесных пожаров является чрезвычайно актуальной, поскольку своевременное обнаружение и эффективное реагирование могут значительно снизить масштабы и последствия пожаров. Традиционные методы прогнозирования, основанные на статистических моделях и эмпирических данных, часто оказываются недостаточно точными и оперативными для принятия своевременных мер.

В последние годы методы машинного обучения продемонстрировали высокую эффективность в решении задач анализа данных, классификации и прогнозирования. Применение машинного обучения в области прогнозирования лесных пожаров открывает новые возможности для повышения точности и оперативности прогнозов, что, в свою очередь, позволит оптимизировать деятельность пожарных служб и снизить риски для населения и окружающей среды.

В данной статье рассматривается актуальность проблемы прогнозирования лесных пожаров и предлагается использование методов машинного обучения в качестве эффективного инструмента для решения данной задачи. В работе анализируются существующие подходы к прогнозированию лесных пожаров, рассматриваются преимущества и недостатки различных методов МО, а также обсуждаются возможные направления дальнейших исследований в данной области.

Целью исследования является сравнение моделей для прогнозирования пожаров для заиграевского района республики Бурятия.

Обзор

Во Gao и др. [1] проводили исследование по сравнению моделей прогнозирования лесных пожаров в провинции Цзилинь, Китай: логистической регрессии (LR), географически взвешенной логистической регрессии (GWLRL), лассо-регрессии (Lasso), случайного леса (RF) и метод опорных векторов (SVM). Случайный лес показал наивысшую точность (88.7 %), за ним следует SVM (87.7 %). GWLRL и Lasso достигли точности 86.0 и 85.0 % соответственно, в то время как LR показала самую низкую точность (84.6 %). Основными факторами, влияющими на вероятность возникновения пожаров, являются климатические переменные (среднее атмосферное давление, температура, давление водяного пара, минимальная относитель-