

«Әбілқас Сағынов
атындағы
Қарағанды техникалық
университеті» КЕАҚ



НАО «Карагандинский
технический университет
имени Абылқаса
Сагинова»

ТРУДЫ

Международной научно-практической конференции
**«XVI Сагиновские чтения.
Интеграция образования, науки и производства»**
Часть 1

**«XVI Сағынов оқулары.
Білім, ғылым және өндіріс интеграциясы»**
атты Халықаралық ғылыми-практикалық
конференциясының
ЕҢБЕКТЕРІ
1 - бөлім

PROCEEDINGS

International scientific and practical conference
**«XVI Saginov readings.
Integration of education, science and production»**
Part 1



Қарағанды 2024

Сейтжаппаров Н.К., Войткевич С.В. Мазутсыз қазандықтарды қолдану.....	688
Смагулова К.К., Бейсекеев С.С. Исследование и разработка системы управления стендом «Fisher Technik» на базе PLC S7-1500.....	690
Тайманова Г.К., Муса А.Қ., Әуезхан Н.Т. Comsol multiphysics программалық бағдарлама арқылы термоэлектрлік әсерлерді модельдеу.....	692
Таран Н.Ю., Каверин В.В., Титков В.В., Сарсикеев Е.Ж. Таран А.Ю. Характеристики воздушных линий электропередач напряжением 110-500 кв.....	695
Таранов А.В., Лукин Д.А. Испытание направляющих устройств пассажирских пневмолифтов.....	698
Теміржанова М.Ж., Авдеев Л.А. Исследование и разработка смарт-контрактов для мониторинга и управления энергопотреблением.....	701
Хайруллина Б.К., Смагулова К.К. Исследование и модернизация конвейерной линии рудника.....	703

COMSOL MULTIPHYSICS ПРОГРАММАЛЫҚ БАҒДАРЛАМА АРҚЫЛЫ ТЕРМОЭЛЕКТРЛІК ӘСЕРЛЕРДІ МОДЕЛЬДЕУ

Зерттеу мақсаты: Зеебек эффектісі негізінде құрылған термоэлектрлік генератордағы (ТЭГ) процестер физикасын мультифизикалық модельдеу.

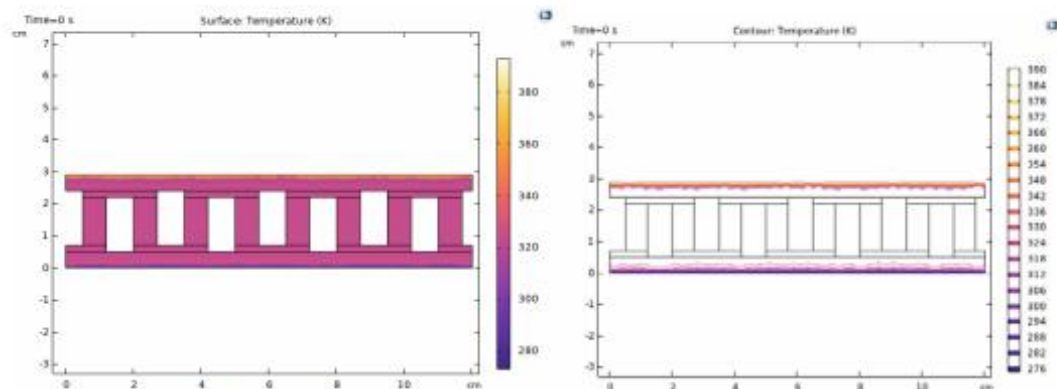
Зерттеу міндеттері:

- Зеебек эффектісіне негізделген процестер физикасын зерттеу;
- ТЭГ дизайнын таңдау;
- ТЭГ мультифизикалық модельдеу алгоритмі;
- пластиналардағы температура өзгерген кезде ТЭГ процестерінің физикасы;
- пластиналар арасындағы электрлік потенциалдың өзгеруіндегі ТЭГ процестерінің физикасы;
- салыстырмалы талдау және ТЭГ тиімділігінің есебі.

Зеебек эффектісі температура градиентіне ұшыраған кезде өткізгіштің екі ұшында потенциалдар айырмашылығының пайда болуымен байланысты. Математикалық формуласы:

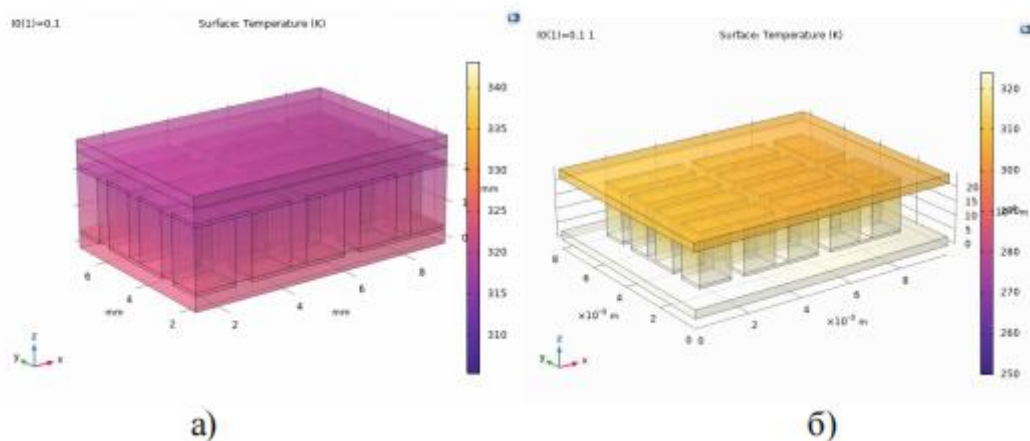
$$S = -\frac{\Delta V}{\Delta T}$$

Термоэлектрлік генератор (ТЭГ) - термоэлектрлік эффект құбылысын қолдана отырып, жылу энергиясын электр энергиясына айналдыратын құрылғы. Ол әдетте жартылай өткізгіш материалдардан жасалған термоэлектрлік түрлендіргіштерден тұрады. 1 суретте ТЭГ-дың температура айырмашылығына байланысты температурасының өзгеру динамикасының 2D кескіні бейнеленген.

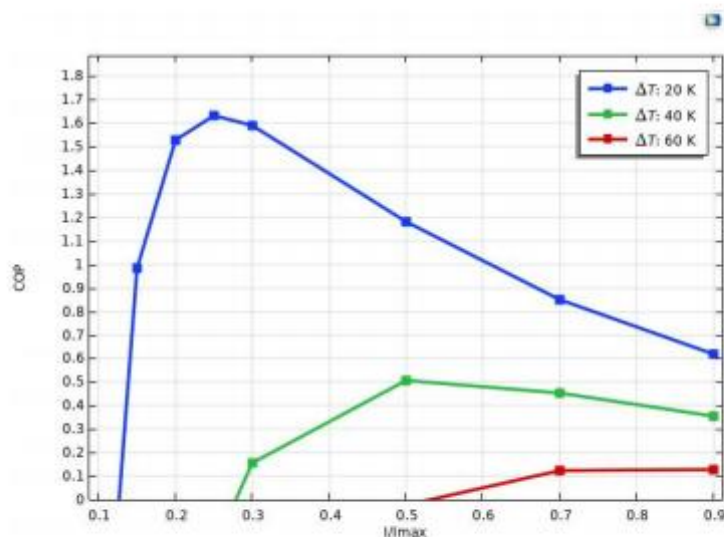


1 - сурет. ТЭГ (2D) температура айырмашылығына байланысты температураның өзгеру динамикасы

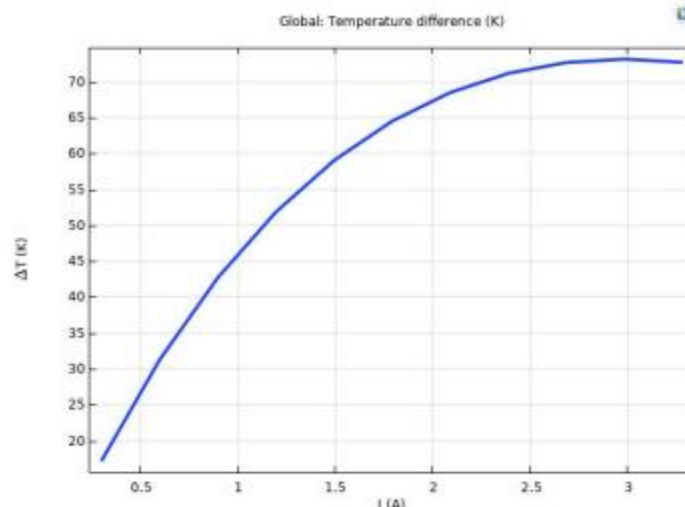
2 және 3 суретте екі түрлі ТЭГ-дың жұмыс тақталары арасындағы температура айырмашылығын жасаудағы физикалық процестің динамикасы мен пластиналар арасындағы температура айырмашылығы бойынша өнімділік коэффициенті бейнеленген. 4 суретте пластиналар мен электр тогының арасындағы температура айырмашылығының графигі кескінделген.



2 - сурет. Жұмыс тақталары арасындағы температура айырмашылығын жасаудағы физикалық процестің динамикасы
а) классикалық ТЭГ; б) эксперименттік серпімді ТЭГ.



3 - сурет. Пластиналар арасындағы 20 К, 40 К және 60 К температура айырмашылығы бойынша өнімділік коэффициенті



4 - сурет. Пластиналар мен электр тогының арасындағы температура айырмашылығының графигі

Зерттеу нәтижелері

Зерттеу үш өлшемді, сондай-ақ екі өлшемді графикадағы классикалық ТЭГ-ды модельдеді. Жартылай өткізгіштердегі температураның, электрлік потенциалдың және электр өрісінің өзгеруінің анимациялары алынды. Эксперименттік серпімді тег моделі де алынды. Зерттеу барысында екі термоэлектрлік генератор салыстырылды. Егер Тунгстен классикалық ТЭГ-да қолданылса, онда эксперименттік полидиметилсилоксан (ПДМС) қолданылды. Салыстыру арқылы пластиналардың температура айырмашылығының электр тогына тәуелділігінің тиімділігі мен графигі алынды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Fan S., Gao Y. Numerical simulation on thermoelectric and mechanical performance of annular thermoelectric generator // *Energy*. – 2018. – Vol. 150. – Pp. 38-48.
2. Chen W. H. et al. Modeling and simulation for the design of thermal-concentrated solar thermoelectric generator // *Energy*. – 2014. – Vol. 64. – Pp. 287-297.
3. Круляк Ю. А., Кострицкая Л. С. Термоэлектрические явления и устройства в концепции обобщенной модели электронного транспорта // *Вісник Одеського державного екологічного університету*. – 2017. – №. 22. – С. 90-101.
4. Höglblom O., Andersson R. Analysis of thermoelectric generator performance by use of simulations and experiments // *Journal of Electronic Materials*. – 2014. – Vol. 43. – Pp. 2247-2254.