**УДК 621.39:004.122**

Д.Х. АХМЕТЖАНОВ, студент гр. РЭТ-11-4 (КарГТУ)
А.П. ЗИБРОВ, студент гр. РЭТ-11-4 (КарГТУ)
Научный руководитель: В.В. ЮГАЙ, докторант, PhD,
преподаватель (КарГТУ)
г. Караганда

# РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ДВУХСТОРОННИХ МОДУЛЕЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ

Проведена работа по созданию испытательной экспериментальной модели солнечной электростанции на основе двусторонних модулей максимальной мощностью 2 кВт. Основой для электростанции является двусторонние панели в количестве 8 штук. Солнечная электростанция состоит из двух модулей, в каждом модуле установлены четыре солнечных панели.

Общая схема передачи электроэнергии от солнечных модулей до конечного потребителя приведена на рис. 1.

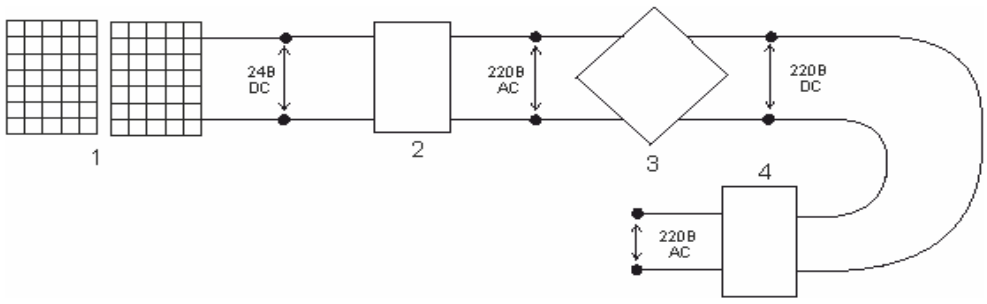


Рис. 1. Схема принципа передачи электроэнергии:
1 – солнечные панели; 2, 4 – инвертор;
3 – выпрямитель на мостовой основе

Разработан комплект конструкторской документации для изготовления поворотной платформы, которая обеспечит оптимальное положение солнечных панелей относительно солнца.

Передача мощности осуществляется по двухжильному кабелю, который является линией постоянного тока. Линия проходит от солнечной электростанции, расположенной во дворе КарГТУ до здания спорткомплекса КарГТУ. В спорткомплексе установлен инвертор, преобразующий постоянный ток в переменный, подключение потребителя осуществляется через прибор учета. Для создания экспериментальной модели солнечной электростанции были выбраны двухсторонние солнечные панели, параметры которых представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Параметры солнечной панели по тыльной стороне

| Module | | 180-24 455 т 6400 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reference | | 9 ноя 2011г.; 15:00; Operator: Бударов П.В., Фетисов A.M.; : Version 4.1_e, FHSO, 11.03.2005 | | | | | |
| Module Type | | Cell Type: SOLEX 5” FSM 150-24; Number of Cells in series: 72; Number of Strings parallel: 1; Number of Cells: 72 | | | | | |
| Module Data | | $I_{SC}$: 4,8; $U_{OC}$: 43,8; $I_{mpp}$: 4,4; $U_{mpp}$: 34,2; $P_{mpp:}$149,1; | | | | | |
| $I_{SC}$[A]: | $U_{OC}$[V]: | $I_{mpp}$[A]: | $U_{mpp}$[V]: | Pmpp[W]: | FF: | Tref[$^0$C]: | Tamb[$^0$C]: |
| 3.67 | 43,26 | 3,11 | 37,60 | 149,1 | 0,73 | 26,0 | 18,4 |

Таблица 2

Параметры солнечной панели по лицевой стороне

| Module | | 180-24 455 л 6400 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Reference | | 9 ноя 2011г.; 15:00; Operator: Бударов П.В., Фетисов A.M.; : Version 4.1_e, FHSO, 11.03.2005 | | | | | |
| Module Type | | Cell Type: SOLEX 5” FSM 150-24; Number of Cells in series: 72; Number of Strings parallel: 1; Number of Cells: 72 | | | | | |
| Module Data | | $I_{SC}$: 4,8; $U_{OC}$: 43,8; $I_{mpp}$: 4,4; $U_{mpp}$: 34,2; $P_{mpp:}$149,1; | | | | | |
| $I_{SC}$[A]: | $U_{OC}$[V]: | $I_{mpp}$[A]: | $U_{mpp}$[V]: | Pmpp[W]: | FF: | Tref[$^0$C]: | Tamb[$^0$C]: |
| 5,74 | 43,88 | 5,17 | 35,53 | 183,8 | 0,72 | 25,7 | 18,5 |

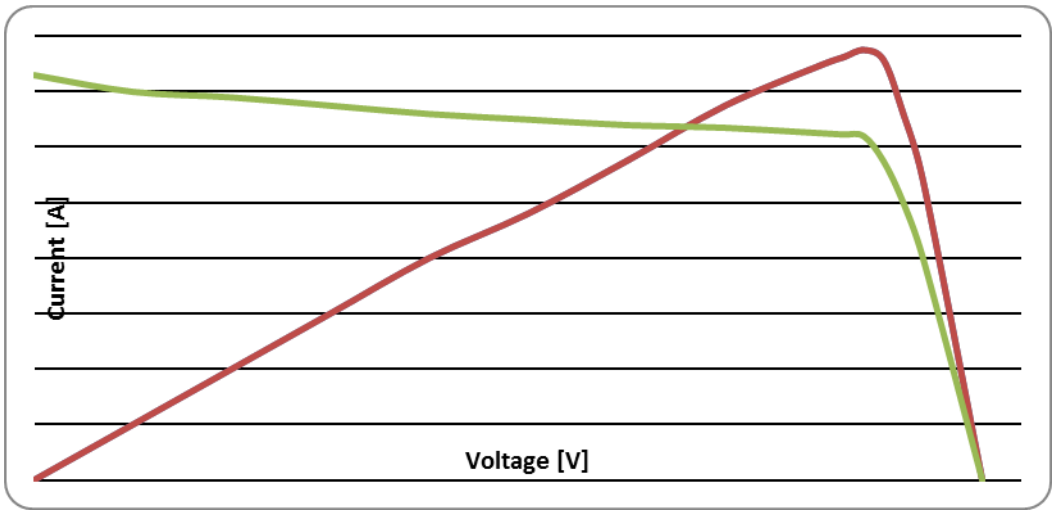


Рис. 2. Вольтамперная характеристика тыльной стороны солнечного модуля

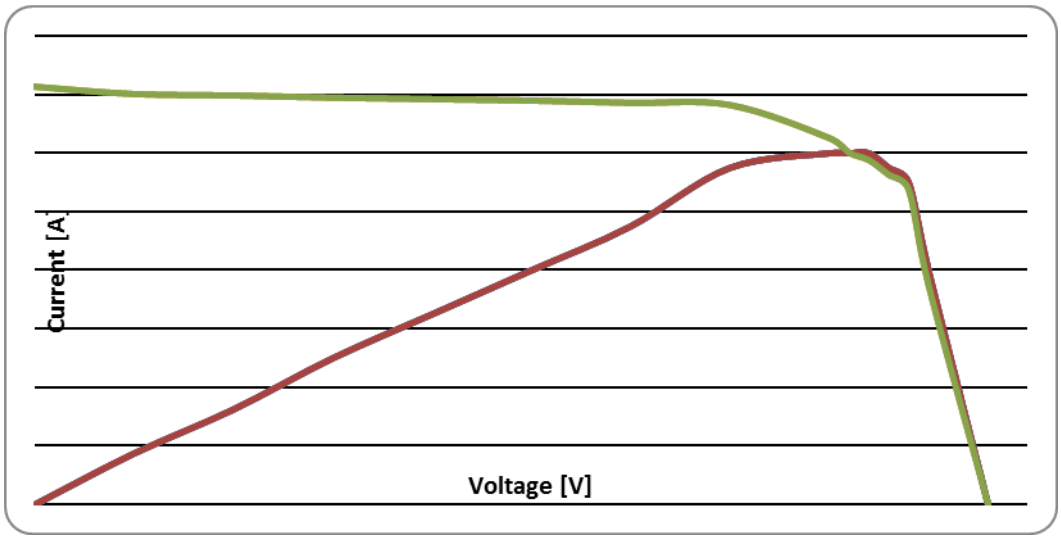


Рис. 3. Вольтамперная характеристика лицевой стороны солнечного модуля

На данный момент разработан комплект конструкторской документации и чертежи поворотной конструкций и полностью собрана и работает солнечная станция на территории КарГТУ.

Основной целью поворотной конструкций является увеличения времени нахождения солнечных модулей под прямыми солнечными лучами. На чертежах приводится конструкция основания поворотной площадки в центре, которого находится поворотная стойка. Площадка с солнечными модулями крепится на станину позволяя ориентировать солнечные модули с помощью поворотного диска. Слежение за солнцем осуществляется с помощью датчика установленного на раме. При попадании солнечного света на боковую стенку датчика вырабатывается сигнал, поступающий на электропривод для поворота солнечной площадки в сторону солнца. В ночное время, когда солнце отсутствует, система ориентаций бездействует. Для облегчения перемещения площадки оснащены четырьмя колёсами.

Для успешного выполнения проектных работ нами были промоделированы с использованием ПЭВМ металлические конструкции, имеющие сварные соединения, в процессе компьютерного моделирования были получены данные напряженно – деформированного состояния конструктивных частей при их нагружении, оценена и визуализирована ситуация нагружения сварных швов конструкции.

Для моделирования использовалась программа ANSYS, которая представляет собой многоцелевой пакет проектирования и анализа, признанный во всем мире. Сегодня ANSYS - это чрезвычайно мощная и удобная программа. Каждая ее версия включает новые и расширяет прежние возможности пакета, что делает программу быстродействующей, более гибкой и удобной. Эти ее качества помогают пользователям справиться с

непрерывно возрастающими запросами современного промышленного производства.

Нами проведена работа, связанная с компьютерной имитацией процесса нагрузки опорно-поворотной конструкции для визуализации НДС и недопущения ошибок при проектировании ее ответственных узлов.

Рис. 4. Солнечные панели, установленные на поворотной системе

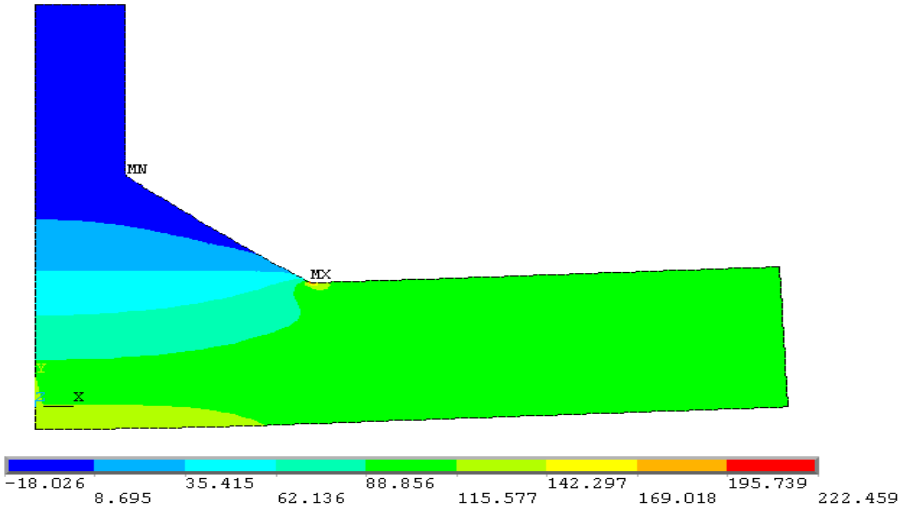


Рис. 5. Карта распределения напряжений по оси X

Список литературы:

1. http://www.spges.ru/novosti/dialogi/128-dialog-6-obshchedomovoe-elektrichestvo-osobennosti-potrebleniya-i-rascheta
2. http://www.hevelsolar.com/solar/
3. http://www.shamspower.ae/en/
4. http://www.torresolenergy.com/TORRESOL/gemasolar-plant/en
5. http://www.activsolar.com/

6. Гамбург, Д.Ю. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение / Д.Ю. Гамбург, Н.Ф. Дубровкина. – М.: Химия, 2003. – 672 с.

7. Шпильрайн, Э.Э. Введение в водородную энергетику / Э.Э. Шпильрайн. – М.: Энергоатомиздат, 2004. – 264 с.

8. Gonzalez-Longatt, F.M. Model of Photovoltaic module in Matlab / F.M.Gonzalez-Longatt // 2do congreso iberoamericano de estudiantes de ingenieria, elektronica y computacion. – 2005. – P. 1-5.

9. Юрченко, А.В. Статистическая модель кремниевых солнечных батарей, работающих под воздействием природных и аппаратных факторов / А.В.Юрченко, А.В.Волгин, А.В.Козлов // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – №4. – Т. 314. – С. 142–148.

10. Базилевский, А.Б. Идентификация модели солнечной батареи / А.Б.Базилевский, М.В.Лукьяненко // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф.Решетнева. – 2007. – №4. – С.115–117.

11. Мейтин, М. Фотовольтаика: материалы, технологии, перспективы / М.Мейтин // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2000. – № 6. –С. 40–46.

12. Шулицкий, Б.Г. Повышение эффективности органических CuPc/PTCBI солнечных элементов вариацией анизотропии структуры пленок СиРс / Б.Г.Шулицкий, В.А.Лабунов, И.А.Кашко, В.А.Чернявский // Доклады БГУИР. – 2005. – №4 (12). – С.52–59.