

ты с библиотекой, приведено описание библиотеки, ее текущая версия и дата обновления.

Таким образом, разработанная библиотека позволяет повысить скорость и качество разработок, выполняемых студентами при проектировании оборудования в ходе курсового и дипломного проектирования.

УДК 697.329

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СОЛНЕЧНЫМИ ЖИДКОСТНЫМИ ПАНЕЛЯМИ

Доц. Алексеев И.С., студ. Дорошенко И.А.

УО «Витебский государственный технологический университет»

В настоящее время для предприятий существует проблема экономии энергоресурсов. Система подогрева обладает высокой эффективностью при выработке электричества, это обусловлено тем, что современные паровые котлы с высоким КПД требуют подачи в них воды с температурой 60 – 80 °С для производства расчетного количества пара и уменьшения образования накипи. При подогреве воды до рабочей температуры расходуется до 30 – 40% топлива используемого для производства электричества. Разработанная система позволяет в летнее время уменьшить расход энергоресурсов на подогрев до 5 – 10% общего расхода, так как известно, что математическое моделирование простейшей солнечной водонагревательной установки, проведенное в Институте высоких температур Российской академии наук с использованием современных программных средств и данных типичного метеогода, показало, что в реальных климатических условиях средней полосы целесообразно использование сезонных плоских солнечных водонагревателей, работающих в период с марта по сентябрь. Для установки с отношением площади солнечного коллектора к объему бака-аккумулятора 2 м²/100 л вероятность ежедневного нагрева воды в этот период до температуры не менее чем 37 °С составляет 50 – 90 %, до температуры не менее чем 45 °С – 30 – 70 %, до температуры не менее чем 55 °С – 20 – 60 %. Максимальные значения вероятности относятся к летним месяцам [1]. Данные моделирования показывают, что эффективность подогрева сохраняется и в весенне-осенний период.

Целью настоящей работы является разработка системы отопления и электроснабжения солнечными жидкостными панелями.

Разработанная конструкция позволит существенно снизить расходы на отопление помещений и подогрев воды в весенне-осенний период, а также частично зимой. Летом при малой потребности тепла (только горячая вода) жидкостные панели используются в виде дополнительного модуля подогрева поступающей воды для парогенератора и производства электроэнергии.

Разработанная система является модульной, что значительно расширяет сферу применения и позволяет использовать её не только на предприятиях, но и в сельском хозяйстве и быту.

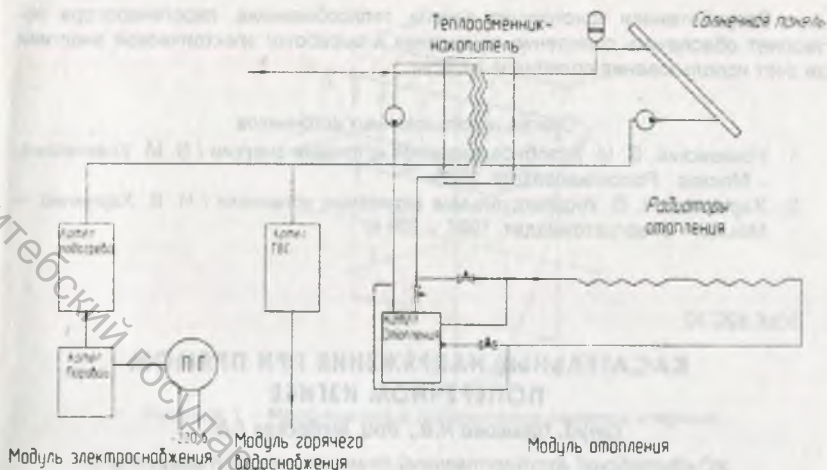


Рисунок 1 – Схема системы отопления и электроснабжения солнечными жидкостными панелями

В системе отопления используются плоские жидкостные солнечные панели [2]. Также, являясь модульными элементами, позволяют легко увеличивать количество панелей для обеспечения необходимых расходов и поддержания максимально возможной температуры.

Для компенсации неравномерности поступления поступления солнечной энергии (облачность) в конструкции предусмотрен теплообменник-накопитель, сглаживающий перепады температуры в системе. Для выработки электроэнергии разработан парогенератор (ПГ).

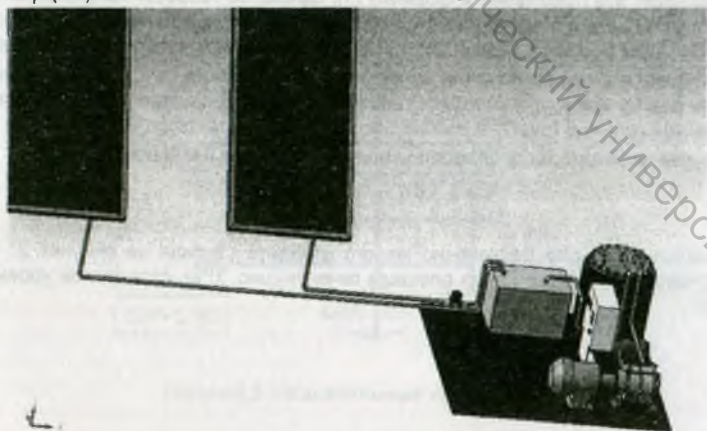


Рисунок 2 – Общий вид разработанной системы с накопителем

Разработанная конструкция панели, теплообменника, парогенератора позволяет обеспечить отопление помещения и выработку электрической энергии за счёт использования солнечной энергии.

Список использованных источников

1. Усаковский, В. М. Возобновляющиеся источники энергии / В. М. Усаковский. – Москва : Россельхозиздат, 1986.
2. Харченко, Н. В. Индивидуальные солнечные установки / Н. В. Харченко. – Москва : Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.

УДК 620.10

КАСАТЕЛЬНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ПРЯМОМ ПОПЕРЕЧНОМ ИЗГИБЕ

Студ. Плысова Н.В., доц. Федосеев Г.Н.

УО «Витебский государственный технологический университет»

При прямом поперечном изгибе стержня с симметричным поперечным сечением в сечении возникают касательные напряжения τ_{yz} и τ_{zx} (наряду с нормальными напряжениями):

$$\sigma_x = -\frac{M}{I_x} y, \quad (1)$$

где ось x – нейтральная линия при изгибе (главная центральная ось), I_x – момент инерции площади сечения, M_x – изгибающий момент в сечении). Касательные напряжения τ_{yz} положим (рис. 1) распределёнными по ширине сечения $b(y)$ равномерно. Вывод формулы Журавского для касательных напряжений $\tau_{yz}(y)$, приводимый в учебниках по сопротивлению материалов, например, в учебнике [1], использует это положение и формулу (1), однако, не касается напряжений τ_{xz} . Их проблемой занимались студенты Горолевич А.В. и Гулевич В.Е. [2], доложившие на НТК план решения задачи, однако без должного математического оснащения.

Убедимся в существовании напряжений τ_{xz} , учитывая, что на границе сечения (если оно не прямоугольное) касательное напряжение направлено по касательной к гладкой границе (рис. 1) и необходимо получает составляющую τ_{xz} .

Будем исходить из дифференциального уравнения равновесия

$$\frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_x}{\partial z} = 0, \quad (2)$$

написанного для бесконечно малого элемента стержня на рисунке 2. Проинтегрируем уравнение (2) по площади сечения (рис. 3) ω , отсечённой уровнем $y = \text{const}$.