

В первой главе дан обстоятельный обзор типов и основных характеристик фотоэлектрических тепловых модулей (ФЭТМ) и установок на их основе. Приведена наиболее общая характеристика, как фотоэлектрических модулей, так и тепловых коллекторов как частей ФЭТМ; приведена классификация ФЭТМ. Далее автор рассматривает типы установок на основе ФЭТМ с различным видом циркуляции теплоносителя и проводит описание основных направлений исследований в области ФЭТУ, которое, к сожалению, содержит лишь описание, но не анализ достигнутых к настоящему моменту результатов, нерешенных проблем и перспективных направлений исследований. В главе перечислены основные конструкции тепловых ФЭМ и проведено сравнение их электрической и тепловой эффективности, на основе чего выбирается направление исследований – разработка альтернативных схем работы ФЭТМ, объединяющих преимущества различных конструкций.

Во второй главе дана оценка распределения приходящей солнечной энергии в элементах фотоэлектрического теплового модуля и показана значительность той доли энергии, которая рассеивается в тепло. Этот раздел, выполненный достаточно тщательно и логично, также можно отнести к обоснованию выбора направления и актуальности исследований. В то же время материал раздела, посвященного анализу влияния температуры на параметры напряжения холостого хода солнечных элементов, не используется в дальнейшем в работе и представляются избыточными. Далее в главе проводится обоснование режимов работы ФЭТМ, которые могут обеспечить рост электрической и тепловой эффективности за счет охлаждения солнечного элемента теплоносителем, который затем может быть дополнительно подогрет в солнечном коллекторе. Снижение энергозатрат обеспечивается также отсутствием принудительной циркуляции. Автором была разработана и апробирована математическая модель когенерационной ФЭТУ, позволяющая моделировать работу установки (в частности, динамику температуры в СК и ФЭТМ и КПД ФЭТМ) и оптимизировать ее размеры. В этой же главе автором предложен механизм слежения за Солнцем для ФЭТМ, работающий от одного электродвигателя и рассмотрена принципиальная возможность работы ФЭТМ в составе комбинированной системы с тепловым насосом.

Третья глава посвящена изложению результатов экспериментальной апробации работы ФЭТУ: описывается разработанная конструкция и технические характеристики экспериментальной когенерационной установки. Изложены применяемые методы расчета электрического КПД ФЭМ в составе ФЭТМ, приводится схема специально созданной системы мониторинга характеристик установки. В главе излагается схема проведенных экспериментов и полученные результаты, в том числе динамика температуры теплоносителя и элементов ФЭП при различных условиях облачности. При этом лишь по