

*Д.А. Шумилин, студент; рук. О.М. Митрохова, к.т.н., доц.
(НИУ «МЭИ»)*

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ, РАБОТАЮЩЕЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОМУ ЦИКЛУ РЕНКИНА

Основным параметром, определяющим выбор технологии производства электроэнергии, является температура источника тепла, будь то отработанное тепло или возобновляемая энергия. Как правило, если температура источника тепла выше 350°C используются установки, работающие по традиционному циклу Ренкина. При более низких температурах этот цикл становится менее рентабельным.

Относительно недавно практическое применение нашли другие рабочие тела – органические вещества, с более низкой, чем у воды, температурой кипения. Благодаря этому обстоятельству появляется возможность реализации цикла Ренкина при более низкой температуре.

Выбор той или иной технологии ОЦР зависит в первую очередь от температуры источника низкопотенциального тепла, и она должна быть оптимизирована для каждой установки [1].

Результаты расчетов принципиальных тепловых схем установок, работающих по органическому циклу Ренкина, показали, что эффективность ОЦР по выработке электроэнергии составляет всего от 10 до 24%. Это объясняется, в первую очередь, низкой температурой источника тепла и теплофизическими свойствами органических теплоносителей.

Очевидно, что создание энергоэффективной проточной части турбины для таких циклов является актуальной и весьма перспективной задачей, которая должна решаться с соблюдением критериев: минимальная стоимость изготовления турбины и максимальная простота в ее обслуживании.

Особенности конструкции турбины определяются в первую очередь теплофизическими свойствами рабочего тела, значениями его начальных и конечных параметров, располагаемым теплоперепадом и расходом рабочего тела. Перечисленные характеристики и определяют выбор типа турбины для ОЦР: осевая, радиальная, радиально-осевая и др., а также влияют на выбор частоты вращения ротора турбины и количество ее ступеней.

Так, например, при создании ОЦР-установок мощностью менее 400 кВт целесообразно использовать высокоскоростной турбогенератор с радиально-осевой центробежной турбиной, расположенной в одном герметичном корпусе с электрогенератором.

Литература

1. Techno-economic survey of Organic Rankine Cycle (ORC) systems / S. Quoilin, M. Van Den Broek, S. Declaye et al. // Renewable a Sustainable Energy Reviews. – 2013, vol. 22. – pp. 168–186.