

УДК.621.564

Д. Х. Харлампи́ди, В. А. ТарасоваИнститут проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины, ул. Дм. Пожарского, 2/10,
г. Харьков, Украина, 61046

e-mail: kharlampidi@ipmach.kharkov.ua

СТРУКТУРНЫЙ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРОВОМПАССОРНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Сообщается о создании методики проведения структурного термодинамического анализа холодильной машины на основе разделения деструкции эксергии на внешне и внутренне зависимые части, а также устранимую и неизбежную её составляющие. Методика позволила комплексно учесть влияние на эффективность холодильной машины термогидравлических потерь и оценить составляющие деструкции эксергии в основных элементах. Анализ характеристик холодильной машины показал, что более 50 % деструкции эксергии в компрессоре связано с неэффективностью смежных элементов схемы. В конденсаторе экзогенная составляющая деструкции эксергии не превышает 30 %. Более 98 % деструкции эксергии в испарителе составляет её эндогенная часть.

Ключевые слова: Холодильная машина. Эксергия. Деструкция эксергии. Коэффициент структурных связей. Эксергетический КПД.

D. Kh. Kharlampidi, V. A. Tarasova

STRUCTURAL THERMODYNAMIC ANALYSIS OF VAPOR COMPRESSION REFRIGERATION MACHINE

Reported about a method for conducting a structural analysis of the thermodynamic refrigerating machine on the basis of separation exergy of destruction on the external and internal independent parts, as well as removable and its components are inevitable. The methodology has allowed complex take into account the influence on the efficiency of the refrigerating machine thermal-hydraulic losses and estimates the components of the exergy destruction in the basic elements. The analysis of characteristics of the refrigerating machine showed that over 50 % of exergy destruction in the compressor is connected with inefficiency neighboring elements of the scheme. In the condenser the exogenous component of exergy destruction does not exceed 30 %. More than 98 % of the exergy destruction in the evaporator makes its an endogenous part.

Keywords: Refrigerating machine. Exergy. Destruction of exergy. Coefficient of structural bonds. Exergy efficiency.

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время техническое совершенство холодильных машин (ХМ) и теплонасосных установок (ТНУ) в ряде случаев достигло своего предела, при котором улучшение конструкций отдельных элементов установки уже существенно не сказывается на повышении эффективности всей системы. Между тем, возможности улучшения структуры технологических схем ХМ и ТНУ ещё далеко не исчерпаны. Последнее требует глубокого изучения особенностей межэлементных связей в технологических схемах ХМ и ТНУ, а также исследования взаимосвязи и взаимовлияния эксергетических потерь в основных элементах.

Как известно [1], низкая эффективность одного

элемента энергопреобразующей системы может быть вызвана другим элементом, входящим в состав общей технологической схемы. Эксергетические потери достаточно условно отнесены к определенному элементу схемы любого термотрансформатора. Существование структурных связей в технологических схемах энергопреобразующих систем отмечал ещё В. С. Мартыновский в работе [2]: «Если только одно звено будет необратимо, это может привести к худшим последствиям для всего цикла, чем необратимость двух звеньев. Точнее, необратимость одного из звеньев может быть уменьшена необратимостью другого». Подобный эффект в энергопреобразующих системах не парадокс, а является типичным проявлением интегративных свойств системы [3].