

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



**Суми  
Сумський державний університет  
2016**

## ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОМАСЛЯНОГО КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА В МАСЛОСИСТЕМЕ ГАЗОТУРБИННОГО ДВИГАТЕЛЯ

*Борисов Н. А., аспирант, СумГУ, г. Сумы*

На компрессорных станциях магистральных газопроводов в качестве привода для газоперекачивающих агрегатов (ГПА) применяют газотурбинные двигатели (ГТД). Надежная работа ГТД во многом зависит от работы маслосистемы, которая обеспечивает смазку и защиту трущихся поверхностей, отвод тепла выделяемого при трении, удаление продуктов износа из зоны трения и т. д. Тепло, выделяемое в узлах трения ГТД, отводится с помощью масла, которое в последующем требует охлаждения и, как следствие, может использоваться в качестве рабочего тела в теплообменниках-утилизаторах. К числу таких теплообменников принадлежат кожухотрубные газомасляные теплообменники (ГМТ), в которых рабочими средами являются топливный газ и масло. Последнее обстоятельство предъявляет повышенные требования к безопасной работе такого оборудования, в частности - исключение утечек, смешивание рабочих сред и быстрое реагирование в случае наступления аварийной ситуации. Быстрое реагирование обеспечивается применением биметаллических труб с безопасным каналом (БК), который соединен с автоматической системой аварийного останова. Внедрение нового технологического оборудования в маслосистеме ГТД приводит к дополнительным материальным и финансовым вложениям. Поэтому целесообразность применения кожухотрубного ГМТ в маслосистеме ГТД требует технико-экономического обоснования.

При проектировании оборудования химической, нефтехимической промышленности, энергетических установок и др., особенно в условиях жёсткой конкуренции на рынке, в качестве критерия эффективности выбирают экономические показатели. Экономические показатели являются наиболее информативными, так как учитывают как сферу производства, так и сферу эксплуатации.

В качестве базового варианта для сравнения была выбрана схема газоперекачивающего агрегата ГПА Ц-16/76-1,44М1 с газотурбинным двигателем ДГ90Л2.1 (рис. 1а). Предлагаемое схемное решение с применением кожухотрубного ГМТ в маслосистеме ГТД представлено на рис. 1б.

Предлагаемое схемное решение с кожухотрубным ГМТ имеет ряд преимуществ: 1 – для подогрева газа используется источник с большим тепловым потенциалом (масло), позволяющий подогреть газ до более высокой температуры; 2 – отсутствует необходимость подогрева топливного газа (сжигания газа на горелках) перед блоком редуцирования; 3 – уменьшается тепловая нагрузка на маслоохладители системы смазки ГТД;

4 – уменьшается количество технологического оборудования, которое участвует в подогреве газа, следовательно, упрощается конструкция топливной системы ГТД; 5 – дополнительная экономия топливного газа и повышение КПД установки; 6 – не требует дополнительного обслуживающего персонала.

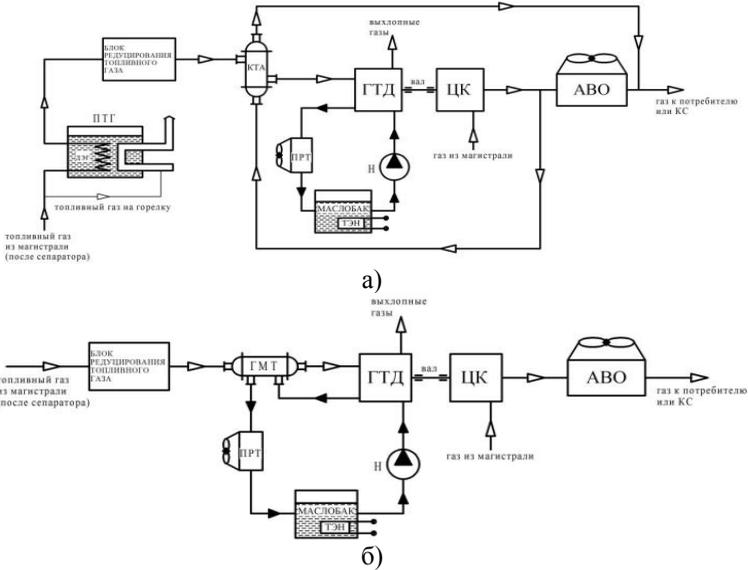


Рисунок 1 – Схемные решения топливной и масляной системы ГТД ГПА:  
 а – базовый вариант, б – предлагаемый вариант,  
 ПТГ – огневой подогреватель топливного газа, КТА – кожухотрубный теплообменник, ЦК – центробежный компрессор,  
 ПРТ – пластинчато-ребристый маслоохладитель, Н – насос,  
 АВО – аппарат воздушного охлаждения газа.

Исследование проводилось путем решение системы уравнений, включающей уравнения теплового баланса, теплопередачи, целевой функции – приведенных затрат. За годовой экономической эффект принята разность приведенных затрат по базовому и предложенному варианту.

В результате исследования было экономически обосновано применение кожухотрубного ГМТ для подогрева топливного газа за счет тепла масла системы смазки ГТД. Показано, что применение кожухотрубного ГМТ позволяет уменьшить затраты на электроэнергию и топливный газ и, как следствие, уменьшить общую сумму эксплуатационных расходов. Экономический эффект от применения кожухотрубного ГМТ в маслосистеме ГТД составляет порядка 593 тыс. грн. в год.