

УДК 629.12 + 621.69

И.В. Чепалис, аспирант

Национальный университет «Одесская морская академия», ул. Дидрихсона, 8, г. Одесса, Украина, 65029

e-mail: chepalis@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6037-3827>

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПОДАЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА В ДВУХТАКТНЫЕ ГАЗОДИЗЕЛИ НА СУДАХ-МЕТАНОВОЗАХ

Классический паротурбинный пропульсивный комплекс метановозов становится менее востребованным в них. Экономический фактор минимизации потерь паров груза и экологические ужесточения требований к вредным выбросам в атмосферу с морских судов являются основными стимулами совершенствования обработки паров груза и пропульсивных комплексов. Анализ строящегося метановозного флота показывает, что 85 % метановозов будет оборудовано пропульсивными комплексами с газодизелями. В свою очередь пропульсивным комплексом с двухтактным газодизелем компании «MAN Diesel & Turbo» будет оснащено 30 % метановозного флота. Основной проблемой внедрения этого комплекса было создание эффективной системы газоподачи, которая ввиду особенностей работы двухтактного газодизеля должна подавать газ при давлении 300 кгс/см² и температуре 45 °С. Производители криогенного оборудования совместно с «MAN Diesel & Turbo» разработали два основных направления решения данной проблемы: система с компрессором высокого давления и система с насосом высокого давления и испарителем. Рассмотрены предлагаемые системы газоподачи и их отдельные компоненты. Проведен анализ рациональности использования систем в различных условиях эксплуатации метановозов.

Ключевые слова: Сжиженный природный газ (СПГ). Метановоз. Пропульсивный комплекс. Установка повторного сжижения газов (УПСГ). Газодизель. Компрессор высокого давления (КВД). Насос высокого давления (НВД).

1. ВВЕДЕНИЕ

Первое поколение метановозов, построенных ещё в 60-х годах прошлого века, комплектовалось паротурбинными установками (ПТУ). Этим самым была реализована идея применения паров груза в качестве топлива, которая используется в наше время. На протяжении сорока лет ПТУ подтверждали свои преимущества, состоящие в надёжности, безотказности, простоте обслуживания.

После нефтяного кризиса 70-х годов стала проявляться тенденция в строительстве судов, базирующаяся на использовании в них более экономичной дизельной пропульсивной установки. Однако на метановозах искать замену ПТУ на более эффективный пропульсивный комплекс не имело смысла ввиду того, что теплоизоляция грузовых танков была ещё не настолько совершенна. К тому же при грузовом переходе естественно испарившийся газ (ЕИГ) практически полностью потреблялся в качестве топлива ПТУ. В связи с этим при использовании более эффективного пропульсивного комплекса появилась бы необходимость утилизировать газ каким-либо другим образом, либо попросту его терять.

Дальнейшее совершенствование мембранных танков в конце 1990-х годов стало результатом значи-

тельного снижения испарения груза [1]. Это привело к востребованности экономичных газодизельных пропульсивных комплексов.

Для выбора системы газоподачи пропульсивного комплекса с двухтактным газодизелем необходим комплексный анализ возмущающих воздействий на систему. Основным параметром, которым руководствовались разработчики, являлось давление газа перед главным двигателем. Однако надо учитывать, что для безопасной транспортировки сжиженных газов необходимо добиваться стабилизации давления газа в грузовых танках. Система должна устойчиво реагировать на возможные возмущающие воздействия при изменении давления в грузовом танке, отборе паров груза к потребителям низкого давления (дизельгенераторы, УПСГ, паросжигатель). Ввиду отсутствия опыта эксплуатации указанного пропульсивного комплекса в мировом флоте, теоретический анализ безопасности и эффективности систем газоподачи является актуальной проблемой.

2. ОСОБЕННОСТИ ПРОПУЛЬСИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Выбор пропульсивного комплекса метановоза определяется методом обработки паров груза: по-