

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Исаева Александра Анатольевича** на тему **«Рабочий процесс безмасляных вакуумных насосов внешнего сжатия с различными профилями роторов»**, представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.5.10 «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника гидро- и пневмосистемы»**.

Требования к чистоте среды для осуществления вакуумных технологических процессов ежегодно ужесточаются, требуется все меньшее количество органических загрязняющих частиц в рабочем объеме. В условиях закрытия зарубежных рынков отечественная промышленность на сегодняшний день не обеспечивает потребности страны в высокопроизводительных безмасляных средствах получения вакуума. Поэтому углубленные экспериментальные и теоретические научные исследования в области разработки безмасляных бустерных двухроторных безмасляных вакуумных насосов с целью расширения типоразмерного ряда серийно выпускаемых отечественной промышленностью насосов является актуальной задачей.

В работе автором рассмотрены методы исследования рабочего процесса двухроторного вакуумного насоса. Показано, что существующие математические модели имеют существенные ограничения по диапазону давлений и не обеспечивают согласия с экспериментом. Разработанная Исаевым А.А. термогазодинамическая математическая модель рабочего процесса двухроторного вакуумного насоса с внешним сжатием работает в переходном и вязкостном режимах течения и охватывает диапазон в четыре и более порядков давления. Стоит отметить, что в диссертации разработаны и изготовлены три опытных образца двухроторных вакуумных насосов с различными типами профиля роторов, причем, на один из профилей – эллиптический – получен патент. Показана эффективность эллиптического профиля по сравнению с эвольвентными на 4,7 %, с окружными на 15 %.

Валидация разработанной математической модели рабочего процесса НВД осуществлена соискателем при помощи созданного в рамках диссертационной работы экспериментального стенда, на котором получено более 200 экспериментальных зависимостей. Максимальная погрешность измерения скорости действия составила 10 %, что является хорошим показателем для вакуумных измерений, а максимальное расхождение расчета и эксперимента – 11%.

Математическая модель внедрена в практику разработки новых насосов на АО «Вакууммаш», г. Казань и ООО «Тракс», г. Москва, что подтверждает практическую значимость работы. Положительной особенностью работы являются представленные практические рекомендации по повышению эффективности работы НВД и их удельных характеристик.

В качестве недостатков работы можно отметить следующее.

1. На стр. 60 есть ссылка на рисунок 2.8а, однако данного рисунка в диссертации нет. Из контекста понятно, что ссылка должна быть на рисунок 2.7.

2. Нередко графики (рисунок 2.21) в поле рисунка пересекаются с их описанием, что мешает рассмотрению.

3. Измерение давления в ходе эксперимента происходит в мм рт.ст. (страница 56), а графики представлены в Па (рисунок 2.14).

Диссертационная работа Исаева Александра Анатольевича на тему «Рабочий процесс безмасляных вакуумных насосов внешнего сжатия с различными профилями роторов» отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 11.09.2021).

Исаев Александр Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.10 «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника гидро- и пневмосистемы».

Согласен на включение персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Исаева А.А. и их дальнейшую обработку.

Руководитель научно-исследовательского
отдела государственных эталонов
в области измерений давления,
К.Т.Н.

Тетерук
Роман Анатольевич

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 19.

Тел.: +7 812 316-4815.

E-mail: r.a.teteruk@vniim.ru.

Подпись заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО
ДИРЕКТОРА
Н.Р.ВЕРБИЦКАЯ

Доверенность от 26.11.2024 №68

28.11.2024



Вход. № 05-8338
«18» 12 2024 г.
подпись