

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

Бусарова Сергея Сергеевича, работа представлена на соискание ученой степени доктора технических наук на тему «Создание и совершенствование бесшумных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе малорасходных тихоходных длинноходовых ступеней», по специальности 2.5.10. «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника гидро- и пневмосистемы».

Современное компрессорное оборудование не позволяет полностью удовлетворить потребности в ресурсных показателях для автономных условий эксплуатации.

Проведённые исследования позволили решить проблему длительной автономной эксплуатации компрессорного оборудования на транспортных и стационарных объектах наземного, морского и космического базирования в широком диапазоне температур окружающей среды; обеспечить технологическую импортнезависимость и приоритет РФ в рассматриваемой области компрессорной техники.

### Научная новизна диссертационного исследования

1. Впервые теоретически и экспериментально обоснована возможность повышения давления газа в одной бесшумной поршневой компрессорной ступени от 0,1 МПа до 12,0 МПа при температурах нагнетания, не превышающих 430 К.

2. Впервые теоретически обоснована возможность обеспечения непрерывной работы бесшумной поршневой компрессорной ступени среднего и высокого давления в течение 100000 часов и более.

3. Разработаны новые математические модели рабочих процессов интенсивно охлаждаемых бесшумных тихоходных длинноходовых поршневых компрессорных ступеней с циклически деформируемыми стенками цилиндра, а также модели функционирования самодействующих клапанов и цилиндропоршневых уплотнений с эластомерными конструктивными элементами.

4. Разработана новая обобщённая модель рабочих процессов интенсивно охлаждаемых бесшумных тихоходных длинноходовых поршневых компрессорных ступеней, учитывающая особенности функционирования системы охлаждения ступени, самодействующих клапанов и цилиндропоршневых уплотнений с эластомерными конструктивными элементами, а также возможность циклической деформации стенок цилиндра при соотношении  $S/D > 10$ , времени рабочего цикла от 2 до 4 с, давлении нагнетания до 12 МПа (при атмосферном давлении всасывания).

5. Впервые получены результаты исследования рабочих процессов бесшумных поршневых компрессорных ступеней среднего и высокого давления при  $S/D > 10$ , времени рабочего цикла от 2 до 4 с, давлении нагнетания до 12 МПа (при атмосферном давлении всасывания) и интенсивном охлаждении стенок цилиндра; получены зависимости для расчёта коэффициента теплоотдачи в рабочей камере и составляющих коэффициента подачи с учетом особенностей функционирования клапанов и цилиндропоршневых уплотнений с эластомерными конструктивными элементами.

6. Теоретически и экспериментально доказано перераспределение значимости отдельных конструктивных и режимных факторов, по сравнению с существующими быстроходными поршневыми компрессорными ступенями, оказывающих определяющее влияние на эффективность рабочих процессов.

7. Теоретически и экспериментально установлена взаимосвязь между конструкцией ступени и её элементов, режимными параметрами ступени и свойствами рабочего газа, а также определено их влияния на интегральные характеристики ступени; определены рабочие диапазоны основных размеров и параметров ступени.

8. Получены результаты исследования влияния циклической деформации стенок цилиндра и эластомерных конструктивных элементов самодействующих клапанов и цилиндропоршневых уплотнений на основные показатели эффективности бесшмазочных тихоходных длинноходовых компрессорных ступеней и определены принципы конструирования их систем охлаждения, уплотнения и газораспределения.

#### Замечания

1. На стр. 12 представлены данные о получении показателя политропы сжатия менее 1,08. Не понятно каким образом достигнуты столь низкие значения?

2. Время цикла 2-4 с, тогда какая частота вращения вала компрессора и за счет чего она обеспечивается?

#### Заключение

Диссертационная работа «Создание и совершенствование бесшмазочных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе малорасходных тихоходных длинноходовых ступеней», отвечает требованиям п.п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», принятого Постановлением Правительства Российской Федерации (в действующей редакции), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Бусаров Сергей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.10. Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы.

Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры «Автоматизация и энергетическое оборудование»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский автомобильно-дорожный университет»


  
12.04.24.  
Корнеев Сергей Васильевич

Адрес: 644080, г. Омск, пр. Мира, д.5

Контактный телефон: +7 3812 650165

Адрес электронной почты: svkorneev51@mail.ru



ВЕРНО: 	С.С. Суровцева
Вед. документовед отдела кадров работников УПиКО	
12 апреля	20 24 г.

Вход. № 05-8006  
« 14 » 05 2024 г.  
подпись 