



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КОМПРЕССОР»



Российская Федерация, 194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 64; тел.: +7 (812) 295-50-90;
факс: +7 (812) 596-33-97, <http://www.compressor.spb.ru>; e-mail: office@compressor.spb.ru

В диссертационный совет 24.2.312.11
на базе ФГБОУ ВО КНИИТУ, г. Казань

420015, Республика Татарстан, г. Казань,
К. Маркса, 68.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Бусарова Сергея Сергеевича

«Создание и совершенствование бесшмазочных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе малорасходных тихоходных длинноходовых ступеней», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.10. Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы.

Актуальность диссертационной работы связана с созданием перспективного типа малорасходных бесшмазочных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе интенсивно охлаждаемых ступеней. Особую важность данное направление имеет для нефтегазовой отрасли, газобаллонных систем, транспортных средств морского базирования, автономных технологических объектов.

Из текста автореферата следует, что в качестве наиболее существенных результатов, отражающих **научную новизну** диссертационной работы, следует отметить:

- автором впервые обоснована и доказана возможность повышения давления газа в одной бесшмазочной поршневой компрессорной ступени от 0,1 МПа до 12,0 МПа при температурах нагнетания, не превышающих 430 К;

а также впервые теоретически обоснована возможность обеспечения непрерывной работы бесшумного поршневого компрессора среднего и высокого давления в течение 100000 часов и более;

- автором впервые получены результаты исследования рабочих процессов бесшумных поршневых компрессоров 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; проведён их анализ, получены эмпирические зависимости, необходимые для реализации разработанной методики расчёта рассматриваемого объекта;

- автором впервые теоретически и экспериментально доказано перераспределение значимости отдельных конструктивных и режимных факторов, по сравнению с существующими быстроходными поршневыми компрессорами, оказывающих определяющее влияние на эффективность рабочих процессов; а так же установлена взаимосвязь между конструкцией компрессора и его элементов, режимными параметрами и свойствами рабочего газа, определено их влияния на интегральные характеристики компрессора; определены рабочие диапазоны основных размеров и параметров компрессора.

- автором впервые получены результаты исследования влияния циклической деформации стенок цилиндра и эластомерных конструктивных элементов самодействующих клапанов и цилиндропоршневых уплотнений на основные показатели эффективности бесшумных тихоходных длинноходовых компрессоров и определены принципы конструирования их систем охлаждения, уплотнения и газораспределения.

Достоверность результатов, полученных в рассматриваемой диссертационной работе, подтверждается применением фундаментальных законов и уравнений, физически обоснованных эмпирических соотношений, верификацией результатов теоретических расчётов с известными ранее и полученными впервые экспериментальными данными, использованием поверенных метрологических средств.

Практическую значимость результатов, представленных в работе, составляют рекомендации по конструированию малорасходных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе тихоходных длинноходовых ступеней, а также методики их расчёта.

По результатам рассмотрения содержания автореферата имеются следующие **вопросы и замечания**:

1. Из содержания автореферата неясно, каким образом автором решаются вопросы обеспечения герметичности уплотнения в цилиндропоршневой группе при столь высоком заявляемом ресурсе (более 100 000 часов)? Изменяется ли эффективность этих уплотнений по мере эксплуатации компрессора, обусловленная их износом, старением, наличием загрязнений в реальном газе?

2. За счёт чего автором достигается снижение установочной мощности приводного электродвигателя при реализации режима работы ступени с изменяющейся скоростью поршня за время рабочего цикла? Каким образом это может быть реализовано на реальных объектах?

3. При сопоставлении характеристик малорасходных компрессоров среднего и высокого давления (Таблица 1) автор использует обозначения типа «+», «-» т.п. Для более полного восприятия и объективной оценки представленных результатов необходимо их пояснить в части «поршневые усилия» и «количество систем, узлов и деталей».

4. Обозначения на некоторых из представленных в автореферате рисунках очень мелкие и трудно читаемые (например, на рис.3, рис. 11, рис. 16).

Указанные выше вопросы и замечания не снижают общий уровень результатов, полученных в диссертационной работе; а ответы на них позволят лучше понять их значимость и применимость.

Заключение. Диссертационная работа «Создание и совершенствование бесшмазочных поршневых компрессоров среднего и высокого давления на базе малорасходных тихоходных длинноходовых ступеней» полностью отвечает требованиям п.п. 9–14 «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.

Начальник ЦКБ
АО «Компрессор»



Бураков Александр Васильевич

Личную подпись А.В. Буракова заверяю:

Зам. начальника отдела кадров



Левкина Валентина Андреевна

Сведения о организации:

Акционерное общество «Компрессор»

Почтовый адрес: 194044, Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский проспект, дом 64

Телефон.: +7(812) 295-50-90, Факс +7 (812) 596-33-97

Адрес электронной почты: office@compressor.spb.ru

Веб-сайт: <http://www.compressor.spb.ru>

12 апреля 2024 г