



ОАО «Дальэнергомаш»: освоение производства новых типов компрессорных машин

В.В. Кучеренко, В.В. Кондратюк (ОАО «Дальэнергомаш»)



В настоящее время значительную долю в объеме производства завода составляют запасные части, ремонтные комплекты и комплекты модернизации для всех типов ранее выпущенных машин, что определяется соответствующим спросом.

Продолжается, хотя и в небольших количествах, изготовление компрессоров общепромышленного назначения, сетевых насосов, нагнетателей воздуха, сернистого и коксового газов, большой номенклатуры тягоструйных машин.

Значительное внимание в последние годы было уделено созданию новых типов компрессоров и нагнетателей с использованием общей компоновочной схемы и основных узлов, разработанных для унифицированного ряда многоваловых компрессоров общепромышленного назначения. К таким узлам относятся сборно-кольцевые камеры, входные регулирующие аппараты, диффузоры, рабочие колеса, ведущие зубчатые колеса, вал-шестерни, подшипники, смазочная система и др. Например, всего четыре типа сборно-кольцевых камер применены в четырех компрессорах и десяти нагнетателях.

В ряд многоваловых турбокомпрессоров входят ТКА 250/9, ТКА 130/9, ТКА 80/9, ТКА 130/5,5. Цифры в числителе дроби обозначают объемный расход в м³/мин, в знаменателе – абсолютное конечное давление в кгс/см².

В общем случае в блок турбокомпрессора (рис. 1) входят рама со смазочным баком, компрессор, промежуточный (промежуточные) воздухоохладитель, концевой воздухоохладитель с влагоотделителем, промежуточные воздухопроводы, клапан обратный, клапан противопомпажный, элементы смазочной системы.

Компрессор состоит из корпуса зубчатой передачи, сборнокольцевых камер с лопаточными диффузорами, входных регулирующих аппаратов на каждой (или нечетной) ступени, ведущего вала, тихоходного ротора (~17 000 об/мин), быстроходного ротора (~25 000 об/мин), подшипников и уплотнений.

Каждый ротор имеет одно или два консольно-расположенных цельнолитых из коррозионно-стойкого сплава осерадиальных рабочих колеса закрытого типа и упорные гребни, передающие осевое усилие через ведущее косозубое зубчатое колесо на упорный подшипник. Ради-

Завод «Дальэнергомаш» – единственный в азиатской части России изготовитель центробежных компрессорных машин, технологических газовых турбин, сетевых насосов большой мощности, которые поставляются не только в различные регионы страны, но и за ее пределы. Продукция завода пользуется спросом в Казахстане, Украине, Индии, Иране и ряде других государств.

альные подшипники скольжения обоих роторов – гидродинамические сегментные, обеспечивающие повышенную сопротивляемость низкочастотной вибрации валов на масляной пленке. Воздушные уплотнения конструкции ЦКТИ обеспечивают высокоэффективную работу при наличии значительных конструктивных радиальных зазоров. Смазочная система компрессоров снабжена электроподогревателем масла и обеспечивает автоматическое поддержание турбокомпрессора в горячем резерве.

Используемые конструктивные решения позволяют получать изотермный КПД на номинальном режиме на уровне 66–68%.

Наличие входных регулирующих аппаратов в сочетании с современной автоматизированной системой управления (АСУ) позволяет свести к минимуму непроизводительные расходы электроэнергии в рабочей области компрессоров и надежно защитить их от помпажа. Кроме того, АСУ не только контролирует все основные параметры компрессора и приводного двигателя, но и дает возможность диагностировать их состояние.

Один из компрессоров ряда ТКА 80/9 установлен на заводской компрессорной станции, что позволяет производить его эксплуатацию под авторским надзором разработчиков и при необходимости оперативно вносить коррективы в конструкцию и технологию изготовления.

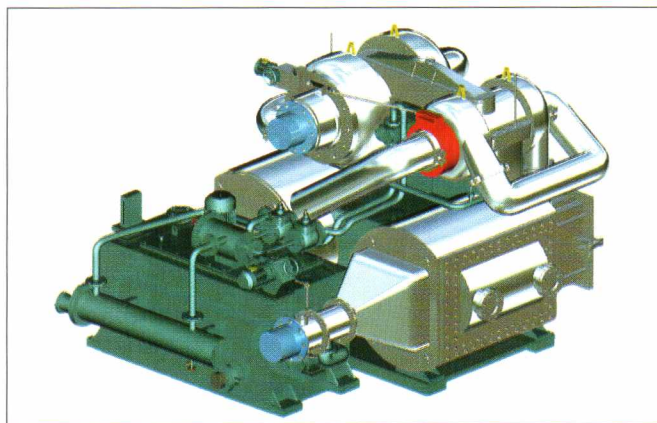


Рис. 1. Блок турбокомпрессора серии ТКА



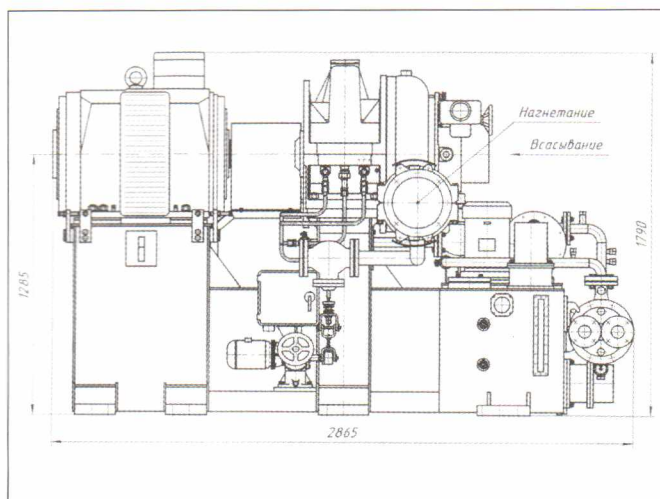


Рис. 2. Агрегат с центробежным нагнетателем ЦНВ

Как уже было сказано, отработанные в процессе создания многоваловых компрессоров решения легли в основу конструкции гаммы воздушных нагнетателей производительностью 80...300 м³/мин со степенью повышения давления 1,8 и 3,2. Это вызвано особенностями заводского металлургического производства, которые не позволяли изготовить такие нагнетатели в виде тихоходных многоступенчатых машин по типу нагнетателей завода «Узбекхиммаш».

При создании агрегатов с центробежными нагнетателями ЦНВ 80/1,85; ЦНВ 100/1,8; ЦНВ 130/1,85; ЦНВ 160/1,8; ЦНВ 80/3,2; ЦНВ 100/3,2; ЦНВ 130/3,2; ЦНВ 160/3,2 изменениям подверглись в основном конструкции корпуса и рамы. Входные регулирующие аппараты, сборно-кольцевые камеры, диффузоры, рабочие колеса, подшипники, уплотнения взяты от разных ступеней компрессоров (рис. 2). Это дало возможность не только значительно сократить время проектирования, но и свести к минимуму затраты на подготовку производства.

Нагнетатели также снабжены АСУ, обеспечивающей контроль параметров, регулирование производительности, противопомпажную защиту, диагностику состояния.

Особо следует отметить нагнетатели ЦНВ 300/1,8 и ЦНВ 300/1,6, в которых две ступени работают парал-

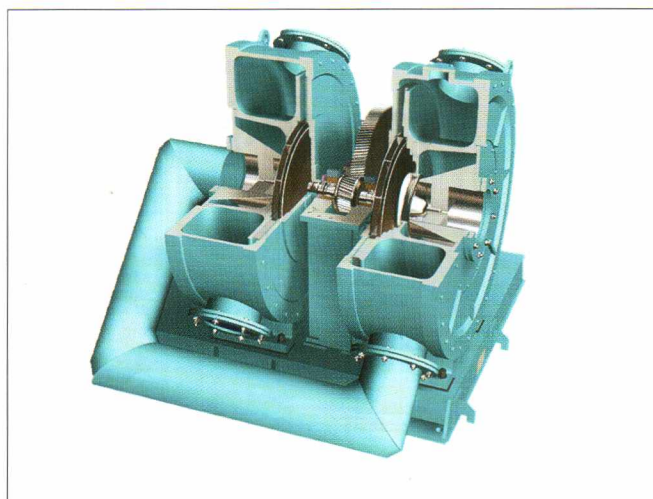


Рис. 4. Центробежный нагнетатель ЦНВ с мультипликатором

ельно (рис. 3, 4). Большой расход (300 м³/мин) потребовал более существенных доработок, хотя и в этом случае удалось использовать многие компрессорные узлы и детали. Пришлось отказаться от входных регулирующих аппаратов, заменив их единой дроссельной заслонкой, установленной в блоке нагнетателя. При этом масса блока нагнетателя составляет менее половины (44%) массы аналогичного по параметрам нагнетателя завода «Узбекхиммаш».

Самостоятельную группу составляют воздушные нагнетатели со степенью повышения давления 1,2; 1,4 и 1,6 (рис. 4). Единичными для всех типов этих нагнетателей являются сборно-кольцевые камеры и корпус мультипликатора [у нагнетателей ЦНВ 60/1,2 и ЦНВ 100/1,2 (рис. 5) мультипликатор отсутствует]. С целью сокращения номенклатуры отливок и упрощения их формы сборные камеры выполнены с радиальным выходом, что позволило ограничиться одной отливкой при противоположных направлениях вращения рабочих колес.

Учитывая, что диаметр сборных камер определялся диаметром рабочих колес и примененным лопаточным диффузором увеличенной длины, для нагнетателей с расходом 60...200 м³/мин использована камера одного размера.

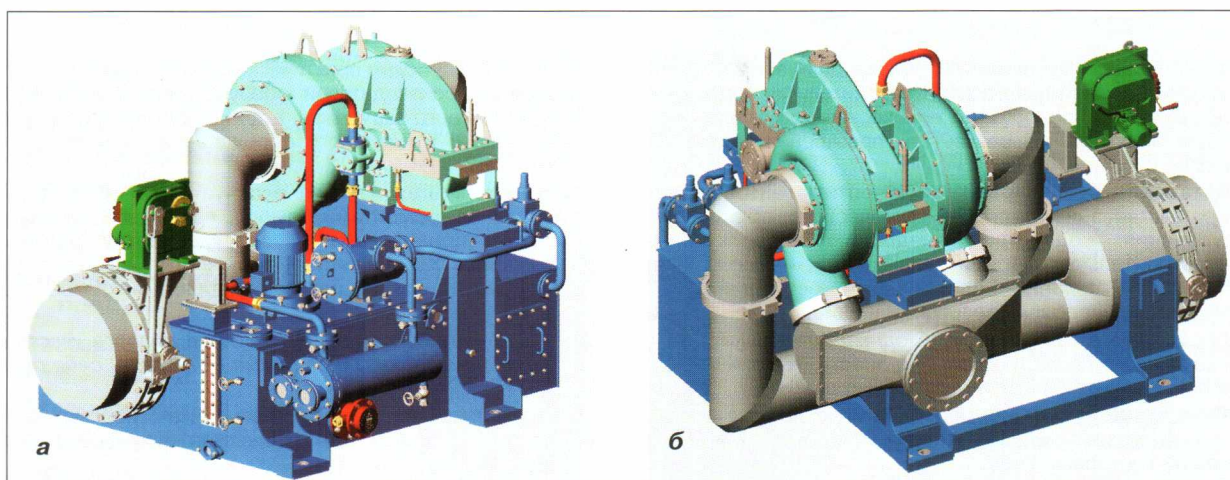


Рис. 3. Блок нагнетателей ЦНВ 300/1,8 и ЦНВ 300/1,6: а – вид со стороны всасывания; б – вид со стороны нагнетания

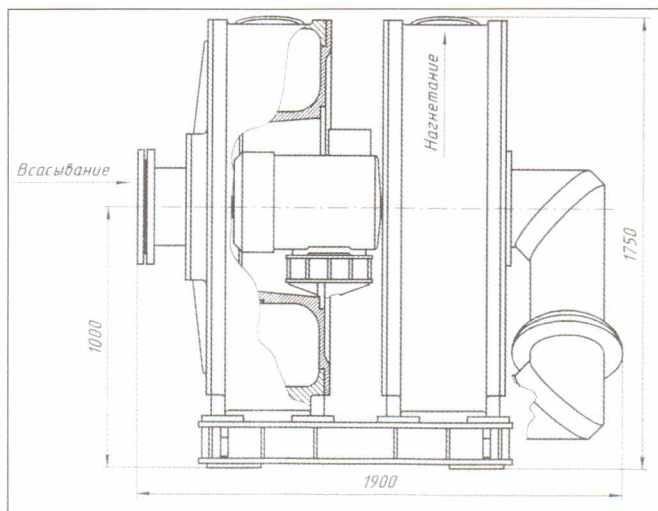


Рис. 5. Центробежный нагнетатель ЦНВ без мультипликатора

Мультипликатор обеспечивает повышение частоты вращения роторов нагнетателей до 4000 и 5000 об/мин (степень повышения давления соответственно 1,4 и 1,6). В мультипликаторе используется косозубая передача с паразитным колесом, насаженным на неподвижную ось с радиально-упорными подшипниками качения. Ведущий вал и ротор снабжены упорными гребнями и установлены в роликовых подшипниках.

Смазка зубчатой передачи и подшипников осуществляется турбинным маслом, залитым в корпус мультипликатора в небольшом объеме. В систему смазки

входят пусковой и главный насосы, сетчатый фильтр, змеевик для подачи охлаждающей воды. В качестве регулирующего устройства применена дроссельная заслонка с электроприводом. Имеются обратный и противопомпажный клапаны.

Нагнетатели ЦНВ 60/1,2 (заводские номера 2, 3 и 4) снабжены опытными образцами рабочих колес из стеклопластика.

Описываемые нагнетатели могут быть использованы в пневмотранспорте сыпучих материалов, на очистных сооружениях, в системах вентиляции и пылеудаления промышленных предприятий, на дрожжевых заводах, в швейных предприятиях, в целлюлозно-бумажном производстве и др.

ОАО "ДАЛЕЭНЕРГОМАШ"

примет участие в 3-м международном Форуме
"НАСОСЫ. КОМПРЕССОРЫ. АРМАТУРА",
 проходящий с 5 по 8 октября 2004 г.
 в Москве, КВЦ "Сокольники"

**Приглашаем Вас посетить наш стенд № 4.3
 (пав. 4), расположенный на стенде АСКОМП.**

Наши специалисты ответят на все Ваши вопросы.



тел. (4212) 38-15-61, 38-18-19, 38-15-93

факс (4212) 32-47-78, 78-35-52, 38-18-94

www.dalenergomash.kht.ru, energomash@mail.kht.ru

V научно-технический семинар

«БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПРЕССОРНОГО И НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

11–15 октября 2004 года, г. Одесса, Украина

Организаторы семинара:



Одесский Припортовый
 завод, г. Южный



ООО «ТРИЗ»,
 г. Сумы



Союз Химиков Украины



Ассоциация промышленного
 арматуростроения Украины

Ранее проводимые семинары подтвердили актуальность тематики и дали ощутимые практические результаты.

На семинар приглашаются руководители и представители заводов – производителей оборудования, механических и ремонтных служб предприятий химической промышленности Украины и ближнего зарубежья, а также предприятия и фирмы, имеющие практические результаты повышения надежности компрессорного и насосного оборудования, трубопроводной арматуры.

Тематика семинара: поиск оптимальных решений обеспечения безопасной эксплуатации оборудования; усовершенствование системы технического обслуживания и управления ремонтами; выбор надежных поставщиков оборудования; содействие внедрению перспективных разработок; привлечение к сотрудничеству научных и машиностроительных фирм и предприятий; информационная деятельность, совершенствование нормативно-технической документации; создание системы рейтинговой оценки отраслей национальной экономики и предприятий; обмен опытом решения общих проблем, деловое общение.

Для участия в семинаре необходимо перечислить на счет оргкомитета взнос-эквивалент \$200 за первого участника и \$100 за каждого последующего или внести наличными в кассу при регистрации. Указанная сумма включает в себя расходы на организацию семинара и публикацию докладов.

Информационные спонсоры: «Химическая техника», Москва; «Компрессорная техника и пневматика», Москва; «Химическое и нефтегазовое машиностроение», Москва; «Мир техники и технологий», г. Харьков; «Техническая диагностика и неразрушающий контроль», Киев.

Оргкомитет семинара: «ТРИЗ» Лтд, ул. Машиностроителей, 1, 40020, г. Сумы, Украина. Для корреспонденции: а/я 1421
 Тел.: (0542) 349-075, 247-737, факс: (0542) 212-801, 349-075, e-mail: triz@triz.sumy.ua

