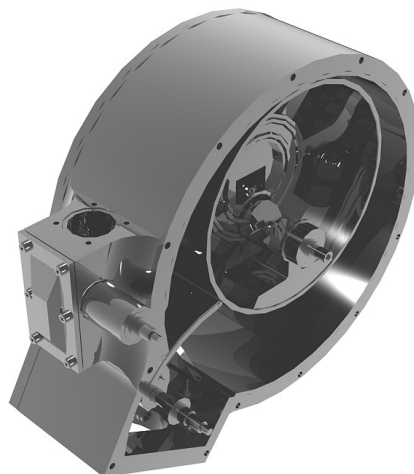


ООО «ЭНЕРГОНИКА» В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ МАШИН ОБЪЕМНОГО ДЕЙСТВИЯ

ВКРП1-6-8-Э22: воздушный компрессор роторно-поршневой 1-(одноцилиндровый) 6-(производительность) 8-(давление конечное) Э22-(электропривод 22 кВт)

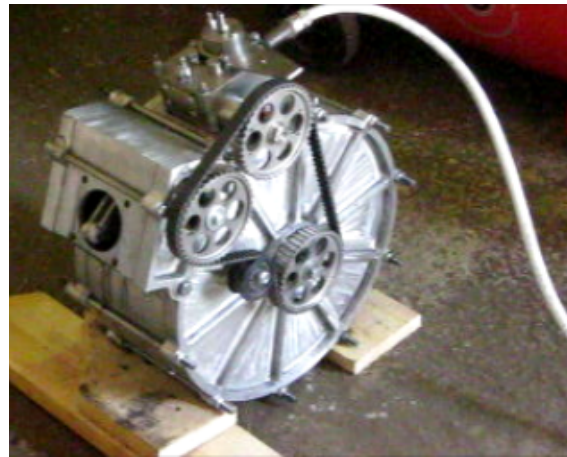
Проанализировав известные кинематические схемы машин объемного действия, специалисты предприятия пришли к выводу, что максимальный удельный рабочий объем можно получить в роторно-поршневой машине с эксцентричным ротором. Такая схема позволяет получить рабочий объем 30% от агрегатного, что на порядок больше, чем у поршневых машин.



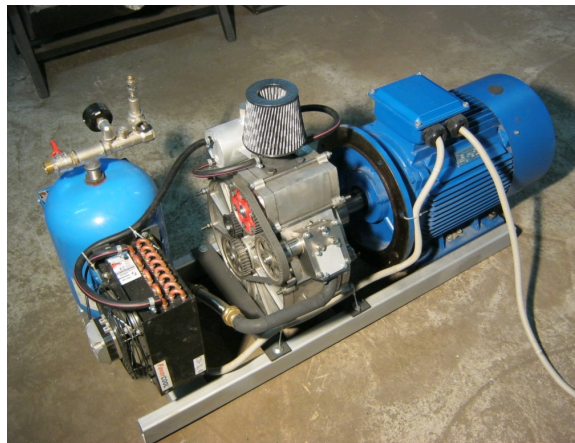
Роль поршня, в данной конструкции выполняет легкий ротор, который передает усилие от сжатого газа непосредственно на кривошипный вал. Рабочая полость машины разделена статором и подвижной перегородкой на полости высокого и низкого давления, что позволяет одновременно совершать два рабочих цикла, например рабочий ход и выпуск. В поршневой машине для этого необходимо задействовать 2 цилиндра.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ РОТОРНО-ПОРШНЕВОЙ МАШИНЫ ОБЪЕМОМ 9 ЛИТРОВ

Инженерами предприятия произведен расчет и изготовлены рабочие чертежи машины объемного действия с рабочим объемом 9 литров. Детали изготавливались на производственной базе предприятия, и на машиностроительных предприятиях г. Челябинска.

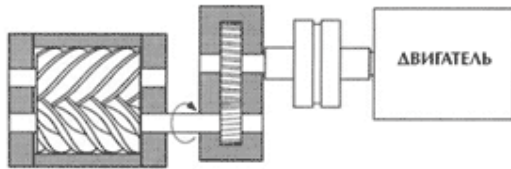


В настоящее время на основе опытного образца готовится к испытаниям воздушный компрессор производительностью 6 м³/мин.

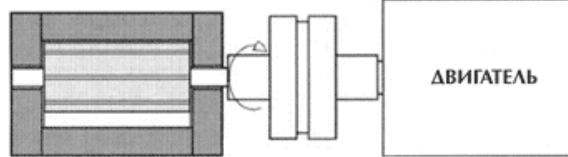


Сравнение роторных компрессоров

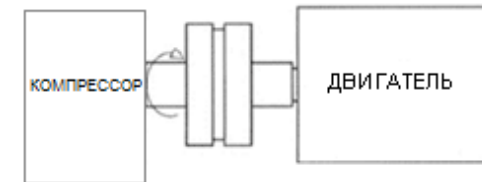
Роторно-винтовой	Роторно-пластинчатый	Роторно-поршневой
1. Принцип действия: в конструкции используются два параллельных ротора с винтовым внешним профилем, обеспечивающим их сцепление. Один из роторов, как правило, является ведущим, другой - ведомым. Сжатие воздуха происходит вдоль осей роторов. Винтовые роторы установлены с критически минимальным зазором в статоре, это диктуется необходимостью предотвращения перетечек сжатого воздуха от выпуска к впуску, что катастрофически снижает к.п.д. агрегата.	1. Принцип действия: вращающийся ротор выталкивает свои пластины из пазов, и под действием центробежных сил они прижимаются к внутренней поверхности статора. Сжатие воздуха происходит в нескольких полостях, которые образуют статор, ротор и каждая пара смежных пластин, и которые уменьшаются в объеме в направлении вращения ротора. Все рабочие элементы: пластины, ротор, статор взаимодействуют между собой через силы трения скольжения и увеличиваются под воздействием центробежных сил. Для поддержания удовлетворительно высокого к.п.д. агрегата, например, чаще меняют пластины заведомо выполненные существенно менее износостойкими.	1. Принцип действия: ротор (поршень) эксцентрично вращается внутри статора, изменяя объемы камер высокого и низкого давления, которые разделяются подвижной перегородкой движущейся синхронно. Сжатие воздуха происходит в полости, образованной статором, передней по ходу вращения поверхностью ротора и подвижной перегородкой. Одновременно в полости, образованной статором, задней поверхностью ротора и подвижной перегородкой происходит всасывание. Ротор устроен так, что его периферийная часть взаимодействует с центральной его частью через подшипник качения, что обеспечивает его перекачивание по статору. Силы трения скольжения, имеющие место в этом агрегате, нормированы конструктивно и по циклу изменяются незначительно. Центробежные силы, также имеющие место в этом агрегате, нагружают подшипники качения, которые выбираются с учетом такой нагрузки.



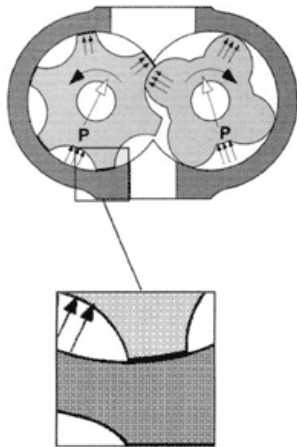
2. Из-за низкой объемной эффективности в роторно-винтовых компрессорах для того, чтобы повысить обороты роторов, часто используется зубчатая или ременная передача, т.е. нагруженные редукторы как правило, обязательная составляющая компрессора.



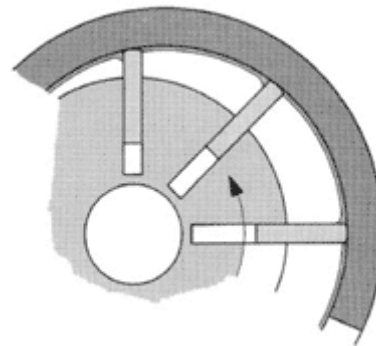
2. Ротор роторно-пластинчатого компрессора вращается со скоростью вращения привода. Все роторно-пластинчатые блоки соединяются непосредственно с валом электродвигателя через упругую муфту без потерь при передаче мощности, но из-за гиперболической зависимости неуравновешенных центробежных сил от частоты вращения ротора, с целью ограничения усиления сил трения скольжения, в таких компрессорах применяют тихоходные двигатели, что снижает объемную эффективность компрессора.



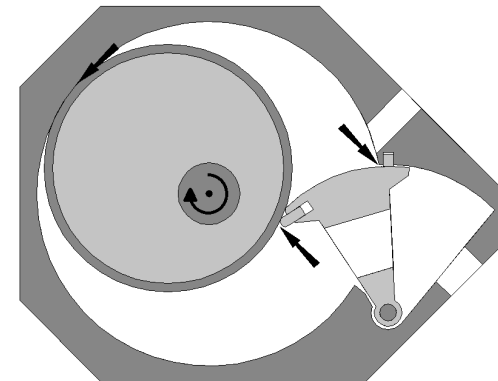
2. Ротор роторно-поршневого компрессора вращается со скоростью вращения привода и может соединяться непосредственно с валом электродвигателя через упругую муфту без потерь при передаче мощности. Объемная эффективность роторно-поршневого компрессора, при прочих равных условиях, в 3 раза выше, чем у винтовых и 2 раза выше, чем у пластинчатых. Неуравновешенные центробежные силы, действующие на подшипники качения, заведомо учитываются при выборе подшипников. При равной производительности роторно-поршневой компрессор легче в 4 раза.



3. Поддержание минимальных зазоров между вращающимися на высокой скорости роторами, между роторами и цилиндрической и торцевой поверхностями статора обеспечивается подшипниками, в которых вращаются валы роторов. Как только начнется износ подшипников или ослабление посадки, давление сместит ротор в радиальном направлении, и он может войти в непосредственный контакт с поверхностью. Ротора, что в итоге может привести к "заклиниванию" компрессора.



3. Пластины обеспечивают герметизацию всегда надежно только по линии касания к цилиндру статора. В области касания крышек статора даже незначительный износ пластин приводит резкому снижению к.п.д. агрегата. Пластины испытывают большие изгибающие нагрузки от сжимаемого воздуха. Пластины быстро истираются при нагруженном скольжении в пазах ротора. Условия трения скольжения под нагрузкой налагает высокие требования к системе смазки, качеству масла и материалу ротора, пластин и статора. Пластины конструируются самым быстроизнашиваемым элементом пластинчатого компрессора.



3. В роторно-поршневом компрессоре давление воздуха не приводит к существенному нагружению уплотнений, что при определенных условиях позволяет создать безмаслянный компрессор. В конструкции отсутствуют быстроизнашиваемые элементы. Внедренный в конструкции агрегата принцип самоуплотнения снижает требования к размерной точности и качеству поверхности деталей компрессора.

Сравнение воздушных компрессоров ДЭН-30Ш и ВКРП1-6-8-Э22

Винтовой компрессор ДЭН-30Ш

Винтовые компрессорные установки ДЭН-30Ш производятся на основе винтового компрессора немецкой фирмы ROTORCOMP со сроком наработки 40 000 часов до замены подшипников и 80 000 часов до капитального ремонта, и предназначены для снабжения сжатым воздухом пневмосистем предприятий, пневмоинструмента, пневмоприводов при температуре окружающей среды от +1°C до +35°C.

Передача мощности от электродвигателя к винтовому компрессору осуществляется через ременную передачу, что позволяет, с минимальными потерями, в широком диапазоне, варьировать рабочее давление и производительность компрессорной установки.

Установка компрессорная, ДЭН-30Ш представляет собой законченный и готовый к эксплуатации блок, скомпонованный на общей раме, не требующей специального фундамента, снабженный звукоизолирующим кожухом и системой автоматизации. Двухступенчатая система маслоотделения, конечное охлаждение сжатого воздуха, в комплекте с влагоотделителем позволяет получать качественный технологический сжатый воздух с содержанием нефтепродуктов не более 3,5 мг/м³.

Возможна дополнительная комплектация фильтрами и осушителем

Производитель ДЭН-30Ш.

Челябинский компрессорный завод (ЗАО «ЧКЗ») основан в 1999 году и, за время своего существования, прошел путь от выпуска роторно-пластинчатых до современных винтовых компрессорных установок. Отличное качество и конкурентоспособные цены дают возможность многим потребителям сжатого воздуха по достоинству оценить все преимущества компрессорных установок производства Челябинского компрессорного завода.

На сегодняшний день Челябинский компрессорный завод прочно утвердился на российском рынке как крупнейший производитель винтовых компрессорных установок с приводом от дизельного и электрического двигателей.

ЧКЗ сегодня:

Годовой объем производства – более 1 млрд. руб.

Производство компрессоров в месяц – более 200 шт.

Производственные площади – 10 000 м².

Сотрудники – 330 человек.

Технические характеристики ДЭН-30Ш

Производительность в зависимости от конечного давления, м3/мин.	5,0 / 4,2 / 3,4
Давление конечное, МПа	0,7 / 1,0 / 1,3
Мощность привода, кВт	30,0
Габаритные размеры, Д*Ш*В, мм	1160x1000x1405
Масса установки в кожухе, кг	850
Температура окружающей среды, °С	+1...+35
Давление рабочее минимальное (избыточное), атм.	4,5
Количество масла, заливаемого в маслосистему, л	22,0
Расход масла на унос при соответствующем режиме, г/ч	1,15 / 0,88 / 0,72
Передача ременная: тип ремня/количество, шт.	XPB-1600 / 4
Присоединительный размер на выходе, дюйм	G1



Опции ДЭН-30Ш*

Наименование	Описание
1 «Зимний пакет»	Опция, которая позволяет запускать и применять компрессорную установку при низких температурах (-35 до +1 С), включает в себя наличие тепловентилятора и автоматические жалюзи, позволяющие управлять температурой воздушных потоков вентиляции.
2 Устройство плавного пуска	Предотвращает перегрузки в электрической сети.
3 Блок управления группой компрессоров – «Metacentre S 3»	Блок управление осуществляет контроль и управление группы КУ, дает возможность дистанционно наблюдать и регистрировать данные в архив.
4 Фильтр предварительной очистки воздушного потока.	Применяется при запыленном воздухе на входе в КУ.

Пример продажи ДЭН-30Ш новый

http://crystalpalace-tver.ru/technica/compressor-equipment/chkz_86.html

Компания "Стройсервискомплект"

ДЭН30-Ш Цена: 325 000 руб.

В лизинг на 3 года

предоплата **65 000 руб**

Пример продажи ДЭН-30Ш б/у

<http://cat-47.pskov.birmala.ru/post/8461501/>

Продаю компрессор ДЭН 30Ш. (Псков)

Цена 310 000 руб

Продаю компрессор электрический ДЭН 30Ш.

Год выпуска 2012 (находится на гарантии).

Параметры: рабочее давление 7атм, производительность 5 куб.м./мин.

Причина продажи: покупка более мощного компрессора.



Роторно-поршневой компрессор ВКРП1-6-8-Э22

Технические характеристики ВКРП1-6-8-Э22

Производительность при конечном давлении, м3/мин.	6,0
Давление конечное, МПа	0,8
Мощность привода, кВт	22,0
Габаритные размеры, Д*Ш*В, мм /	1300x700x800 /
Масса установки в кожухе, кг	450
Температура окружающей среды, °С	-35...+35
Количество масла, заливаемого в маслосистему, л	2,0
Расход масла на унос при максимальном режиме, г/ч	0,2
Присоединительный размер на выходе, G1 дюйм	



При ценах на уровне 300 000 руб. РФ ВКРП1-6-8-Э выглядит предпочтительнее ДЭН-30Ш за счет лучших технических характеристик.

ВАРИАНТ СОЗДАНИЯ СОВМЕСТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**"ЭКСЭРГИЯ-1" - производство компрессоров ВКРП1-6-8-Э22
с электроприводом в металлическом кожухе**

НАЗНАЧЕНИЕ УЧАСТКА	ОБОРУДОВАНИЕ	ЦЕНА тыс. руб.	ЗОНА м2	МАССА кг	ЭЛЕКТРО- ЭНЕРГИЯ, кВт
ЛИТЬЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ,	ПЕЧЬ САТ 0,16	300	6	860	33
	РАЗЛИВОЧНЫЙ КОВШ	12	2	40	
	КОМПЛЕКТ КОКИЛЕЙ	160		50	
	КРАСКОПУЛЬТ	3		1	
	РАБОЧИЙ СТОЛ	10	4	100	
	СТЕЛЛАЖ	5	2	50	
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			19	1101	33
МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ МАШИН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА, ИЗГОТОВЛ. РЕМОНТ	ТОКАРНЫЙ ЧПУ DIAMOND 60	2560	6	420	1,5
	ЦЕНТР Sunmill JHV-1020	4350	12	5000	50
	ТОКАРНЫЙ 16K20	900	6	3300	11
	ФРЕЗЕРНЫЙ ГС-520	250	4	730	1,5
	ПЕЧЬ СНОЛ-50	100	2	200	6
	ТОЧИЛО GSM200	15		10	1
	ЗАТОЧНОЙ BG400	8		10	1
	ТИСЫ	2		5	
	ВЕРСТАК	10	4	100	
	КОНДУКТОРЫ	120		50	
	СТЕЛЛАЖИ	15	6	150	
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			40	9975	72
ФОРМОВКА, ВАРКА РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	ПЕЧЬ СНОЛ-50	120	2	200	6
	ВАЛЬЦЫ ЛБ 320	100	2	100	1
	ОСНАСТКА	110		50	
	РАБОЧИЙ СТОЛ	15	4	150	
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			8	500	7
СБОРКА РОТНО- ПОРШНЕВОГО БЛОКА, СБОРКА КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ ВКРП1-6-8-ЭК	РАБОЧИЕ СТОЛЫ	25	20	250	
	СТЕЛЛАЖИ	15	6	150	
	ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ	50		10	
	КОМПРЕССОР В 2800В	40	2	70	2,5
	ТЕЛЬФЕР МОНОРЕЛЬС 1,5Т	300		700	3
	СТЕНД ИСПЫТАНИЯ	500	6	500	10
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			34	1680	15,5
МЕТАЛЛО- КОНСТРУКЦИИ, РАМА, КОЖУХ, ШАССИ	ПЛАЗМА CyberCUT 1530	1500	15	2000	2
	ЛИСТОГИБ ЛГСР 27	300	16	1500	11
	ВАЛЬЦЫ ИБ2216Б	930	30	2500	5
	ИНВЕРТОР EWM PICO 162	22	20	5	6
	ГАЗОСВАРКА КОМПЛЕКТ	20	10	10	
	КОНДУКТОРЫ КОМПЛЕКТ	200	10	300	
	СТЕЛЛАЖИ	15	6	150	
	СКЛАД ЗАГОТОВОК		40		
	СТЕНД КОНТР. ИЗМ.	300	5	250	2
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			152	6715	26
УПАКОВКА И ПОДГОТОВКА К ОТПРАВКЕ КУ ВКРП1-6-8-ЭК	ПНЕВМОИНСТРУМЕНТ	50		10	
	СТАНОК ПОПЕРЕЧНОПИЛ.	9		10	
	СТЕЛЛАЖИ	15	6	150	1
	СКЛАД ИЗДЕЛИЙ		100		
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			106	170	1
ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ	КРАН-БАЛКА 1,5 Т	700		500	3
	КРАН-МАНИПУЛЯТОР 8 Т	2500		5000	
	КРАСКОПУЛЬТ	3		1	0,5
	ТЭС1,6/ 200 Газ природный	5500	25	2500	
ИТОГО ПО УЧАСТКУ			25	8001	3,5
ИТОГО СТОИМОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ:		22159 тыс. руб.			

ПЛОЩАДЬ ПОД ОБОРУДОВАНИЕ	384 м2	(32X12)
МАССА ОБОРУДОВАНИЯ	28142 кг	
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ	158 кВт	

СРОК СТРОИТЕЛЬСТВА, МОНТАЖА И ПУСКОНАЛАДКИ - 4 МЕСЯЦА, ГДЕ СТОИМОСТЬ:

TRANСПОРТ. РАСХОДЫ	250 тыс. руб.
ПРОИЗВОДСТВ. ПОМЕЩ. - 450 м2 И ПРИЛ. ТЕРИТОРИЯ -150 м2	4500 тыс. руб.
РЕМ.СТРОЙ. ПОМЕЩЕНИЯ	1300 тыс. руб.
СТРОЙ. ШТАТ ФОНД З/П + ЕСН НА 4 МЕСЯЦА	4200 тыс. руб.
ОБОРУДОВАНИЕ И АРЕНДА ОФИСА НА 4 МЕСЯЦА	700 тыс. руб.
ХОЗ. АДМ. И ДР. РАСХОДЫ НА 4 МЕСЯЦА	600 тыс. руб.
ИТОГО:	11550 тыс. руб.

ВСЕГО НА ПРОЕКТ "ЭКСЭРГИЯ-1": 38765,35 (+15% неучт.) ТЫС. РУБ.

ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ:

КУ ВКРП1-6-8-ЭК 80 ШТ. В МЕСЯЦ - \$750'000 (24'000 ТЫС. РУБ.) ПРИ ЦЕНЕ 300 ТЫС. РУБ. ЗА ШТ.

БЮДЖЕТ МЕСЯЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА:

СТОИМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ 1 ШТ. КУ ВКРП1-6-8-ЭК:

электродвигатель 22 кВт	1 шт.	36 тыс.руб.
подшипники	5 шт.	2 тыс.руб.
кулер масла с вент.	1 шт.	3 тыс.руб.
фитинги и регул. арматура	6 шт.	1 тыс.руб.
предохр. клапан с манометром	1 шт.	3 тыс.руб.
ресивер маслоотделитель	1 шт.	4 тыс.руб.
патрубки соединительные	4 шт.	0,3 тыс.руб.
воздуш. фильтр	1 шт.	0,6 тыс.руб.
металл масло бака	1,5 кг	0,1 тыс.руб.
металл муфты валов	4,5 кг	0,3 тыс.руб.
металл рамы	30 кг	1,5 тыс.руб.
металл кожуха	50 кг	2 тыс.руб.
металл деталей агрегата	20 кг	1,2 тыс.руб.
металл литых заготовок	60 кг	18 тыс.руб.
крепеж	5 кг	0,5 тыс.руб.
краска	0,5 кг	0,5 тыс.руб.
ИТОГО:		74 ТЫС. РУБ.
ВСЕГО В МЕСЯЦ НА ПРОГРАММУ:		5920 ТЫС. РУБ.

РАСХОД В МЕСЯЦ НА ГАЗ ДЛЯ ТЭС ПО ЦЕНЕ 5 РУБ. ЗА М КУБ ~ 100 ТЫС. РУБ.

ШТАТ ПРЕДПРИЯТИЯ - 27 ЧЕЛОВЕК - ФОНД Мес. З/П + ЕСН - 4000 ТЫС. РУБ.

АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ - 1000 ТЫС. РУБ.

ВСЕГО РАСХОДЫ В МЕСЯЦ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВКРП1-6-8-Э22 СОСТАВЯТ - 11020 ТЫС. РУБ.

РЕНТАБИЛЬНОСТЬ: (24000-11020)*100/11020 118 %

ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ВКРП1-6-8-Э22 (план размещения участков цеха)

