



Компрессорный завод



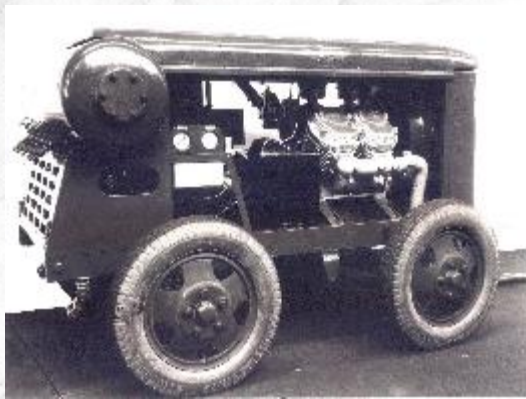
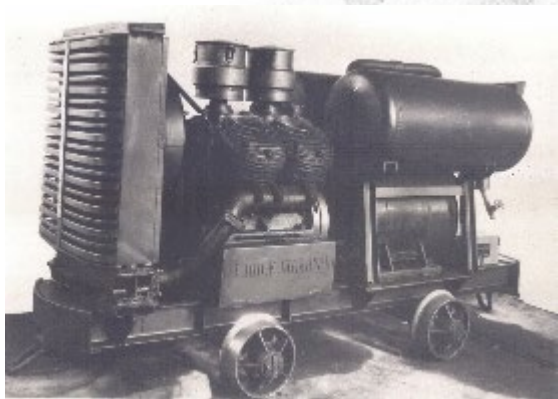
Реинжиниринг
Импортозамещение
Энергосбережение

Информация о компании

Завод APCMAШ является правопреемником Завода имени Фрунзе, основанного в 1931 году. Свою деятельность завод начал с выпуска поршневых компрессорных установок.

Продукция завода имеет торговую марку ЗИФ

ЗИФTM



С 1973 года завод постепенно переходит на производство винтовых маслозаполненных компрессорных блоков и компрессорных станций на их основе.



Производственные мощности «APCMAШ» состоят из большого станочного парка, в том числе станков Holroyd для нарезки винтовых пар. В среднем выпускается до 100 винтовых пар в месяц.



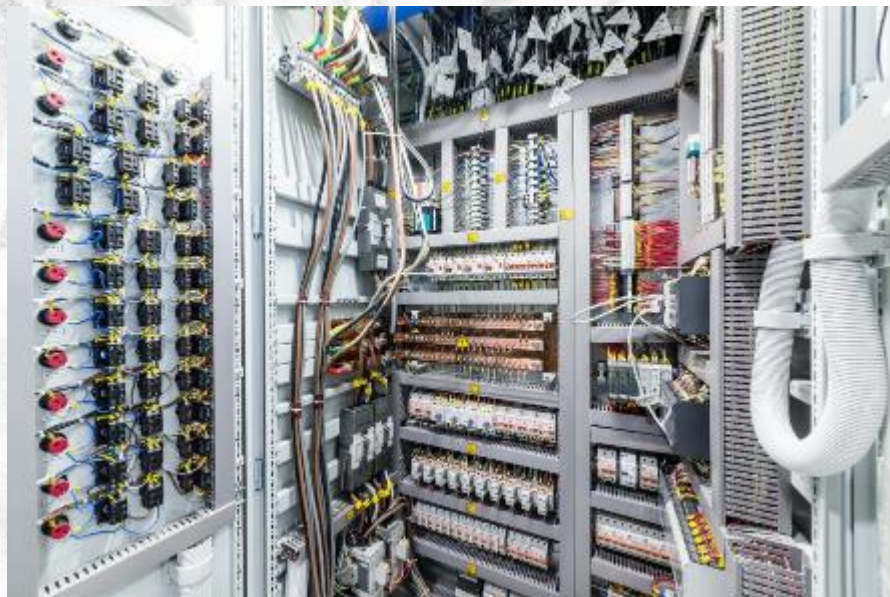
Информация о компании

Сегодня завод «АРСМАШ» - это не только единственный в России серийный производитель винтовых пар и блоков для воздушных компрессорных станций...



Информация о компании

... но и инжиниринговый центр, специализирующийся на сложных проектных решениях.
Конструкторское бюро завода насчитывает 20 человек.



Основные направления нашей деятельности это:

1. Серийные компрессорные станции;
2. Несерийные компрессорные установки по индивидуальным требованиям заказчика;
3. Сложные проектные решения для сжатия и подготовки воздуха, а также различных технических и углеводородных газов (ПНГ, природный газ, азот, гелий, CO₂ и т. Д.).
4. Отдельным пунктом идет Проект реинжиниринга винтовых пар импортных компрессоров.

Типы производимого оборудования:

- собственные винтовые блоки АРМ;
- воздушные винтовые компрессоры (дизельные, электрические);
- газовые винтовые компрессорные станции (ПНГ, природный газ);
- модульные автономные решения;
- азотные станции и системы подготовки сжатого воздуха.

Также в рамках проектов готовы поставлять следующее оборудование:

- поршневые оппозитные компрессорные станции;
- турбокомпрессоры и турбовоздуходувки.

Диапазон основных характеристик компрессорных станций производства АРСМАШ:

Параметр	на базе ВИНТОВЫХ компрессоров АРСМАШ	на базе ПОРШНЕВЫХ компрессоров	на базе ТУРБОКОМПРЕССОРОВ
Производительность, м3/час	60 - 60 000	60 - 65 000	1 200 - 480000
Давления нагнетания, бар	2,5 - 40	40 - 200	2,5 - 400
Мощностные характеристики, кВт	до 1 000	до 4 000	до 30 000

1. Серийные компрессорные станции (около 800 моделей):



ДИЗЕЛЬНЫЕ 7-13 Bar

ЗИФ-ПВ

Производительность
3,5-50 м³/мин
Давление 7-13 бар
Среда: воздух, азот



ДИЗЕЛЬНЫЕ 16-18 Bar

ЗИФ-ПВ

Производительность
3,5-50 м³/мин
Давление 16-18 бар
Среда: воздух, азот



ДИЗЕЛЬНЫЕ 20-30 Bar

ЗИФ-ПВ

Производительность
3,5-50 м³/мин
Давление 20-30 бар
Среда: воздух, азот



ДИЗЕЛЬНЫЕ 35-40 Bar

ЗИФ-ПВ

Производительность
3,5-50 м³/мин
Давление 35-40 бар
Среда: воздух, азот



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ уличные и для неотапливаемых цехов

ЗИФ-СВЭ, ЗИФ-СВЭ-ШР

Мощность: 18,5-90 кВт
Производительность 3-16 м³/мин
Давление 7-10 бар;
Среда: воздух, азот



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ цеховые

ЗИФ-СВЭ-ШМ (ШМЧ)

Мощность: 5,5-600 кВт
Производительность 0,7-100 м³/мин
Давление 7-40 бар
Среда: воздух, азот



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ цеховые низкобарные

ЗИФ-СВЭ-ШМ-Н (ШМЧ-Н)

Мощность: 22-250 кВт
Производительность 5,3-66 м³/мин
Давление 3-5 бар
Среда: воздух, азот

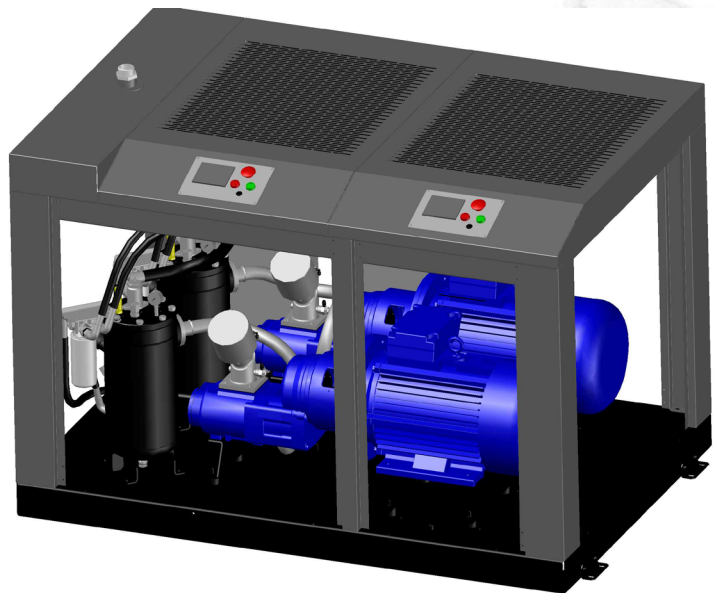


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ цеховые на ресивере,

ЗИФ-СВЭ-ОИР (Р)

Мощность: 5,5-22 кВт
Производительность 0,4-3,7 м³/мин
Давление 7-16 бар
Среда: воздух, азот

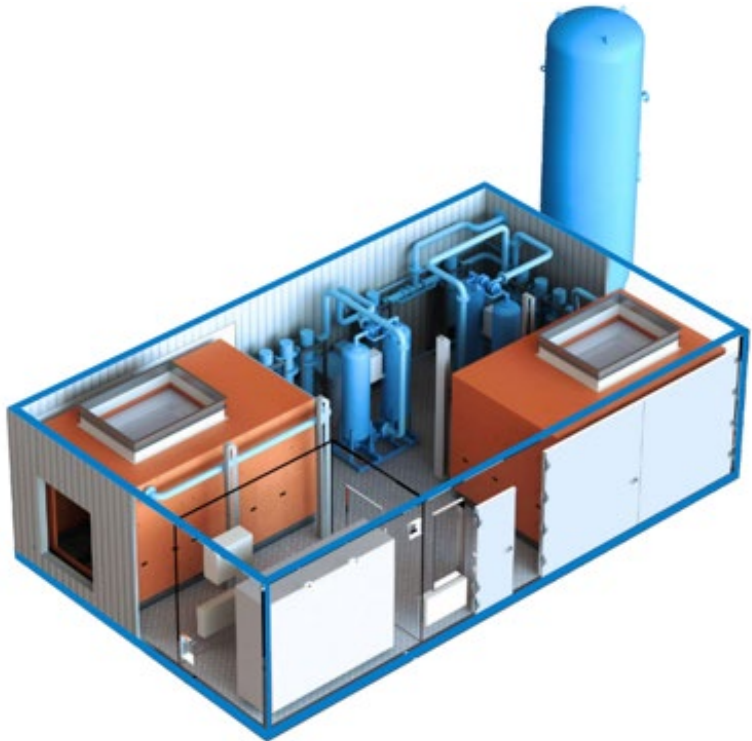
2. Несерийные компрессорные установки по индивидуальным требованиям заказчика:



2. Несерийные компрессорные установки по индивидуальным требованиям заказчика:



3. Сложные проектные решения: Артемовская ТЭЦ



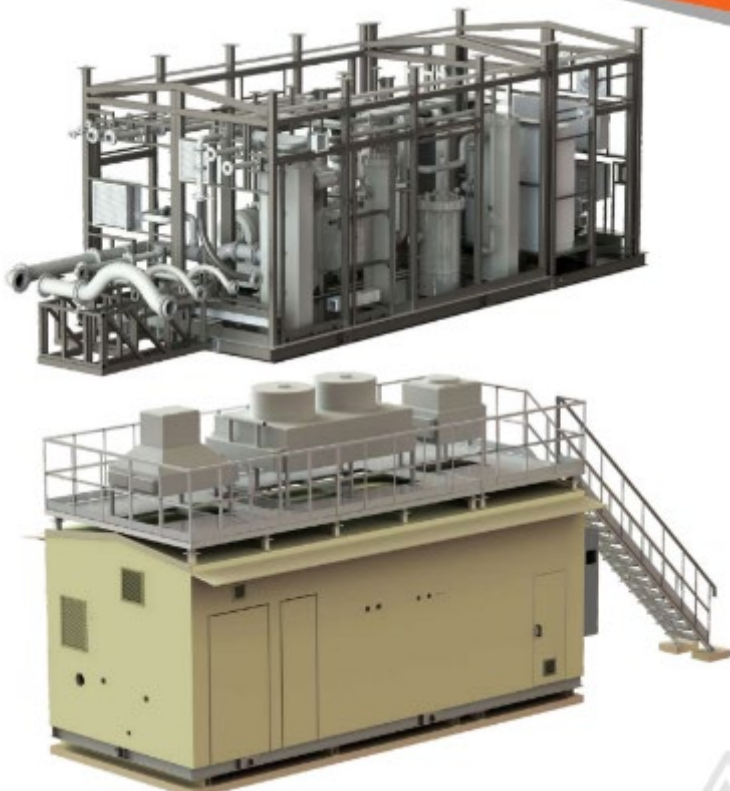
3. Сложные проектные решения: Амурский ГПЗ



3. Сложные проектные решения: Амурский ГПЗ

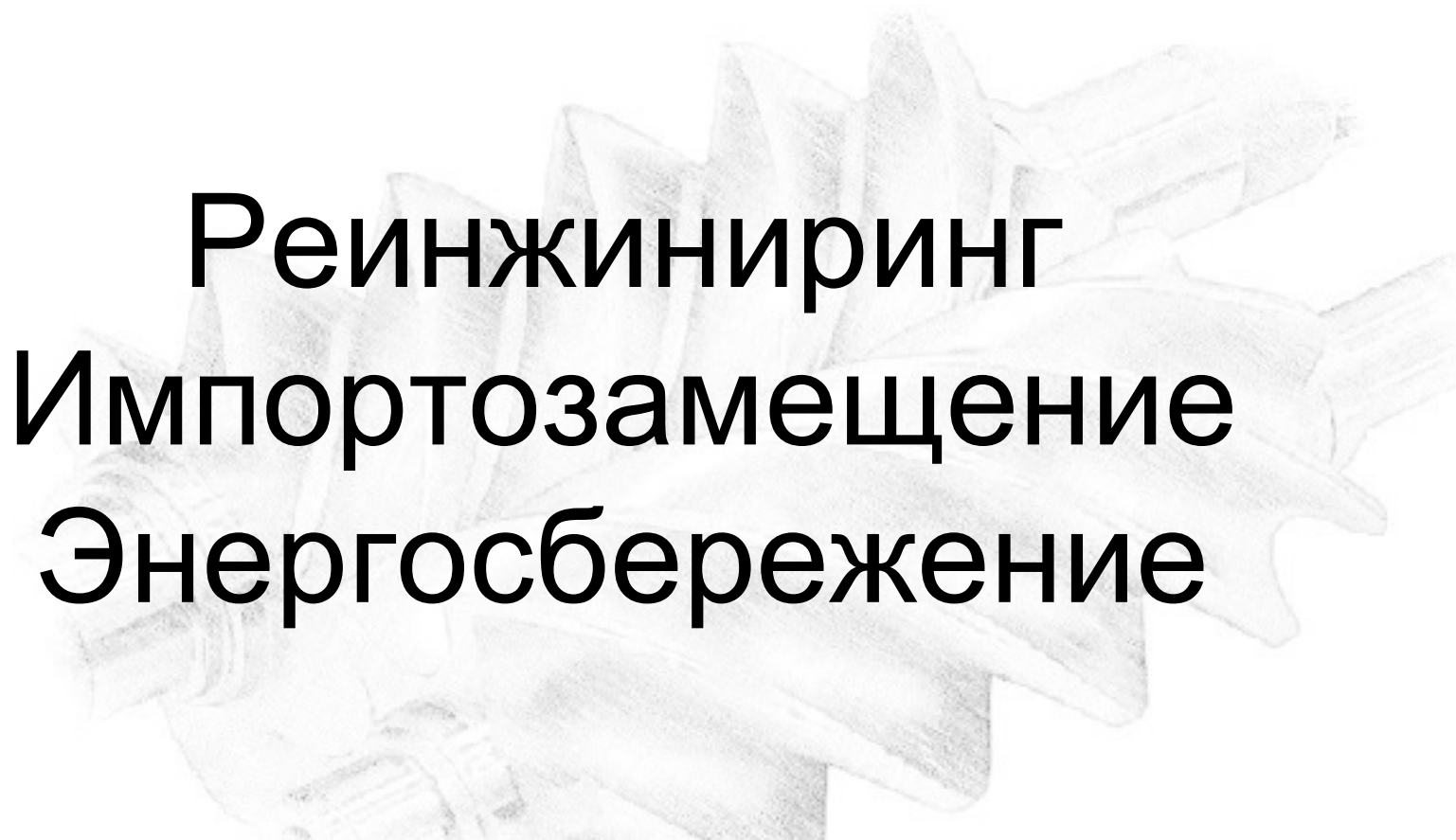


3. Сложные проектные решения: Роснефть



3. Сложные проектные решения: Роснефть





Реинжиниринг Импортозамещение Энергосбережение

Импортозамещение

Под импортозамещением понимаем:

- замена устаревшего и разнородного импортного компрессорного оборудования;
- предложение оборудования, устойчивого к тяжелым условиям эксплуатации (шахты, рудники, районы крайнего севера);
- проектирование готовых блочно-модульных компрессорных установок, не требующих капитального строительства.

О проекте

Проект ориентирован на реинжиниринг винтовой пары, как ключевого элемента винтового компрессорного блока.

В воздушных винтовых компрессорах при должном обслуживании пары служат достаточно долго. В газовых компрессорах, особенно при работе с агрессивными газами, замена винтовых пар может требоваться чуть ли не ежегодно.

Ключевой технологический эффект проекта ООО «APCMAШ» - это возможность **реального импортозамещения** винтовых пар иностранных компрессоров, которая позволит избежать остановки ряда производств из-за невозможности дальнейшей эксплуатации западного оборудования.

Главным экономическим эффектом является **предотвращение значительных убытков из-за простоев импортного компрессорного оборудования.**

Проект реинжиниринга винтовых пар запущен специалистами APCMAШ в 2022 году в связи с **уходом с российского рынка большинства иностранных компрессорных производителей.**

Как в части готовых установок и запасных частей к ним, так и взятых на себя обязательств по сервисной поддержке клиентов.



AERZEN

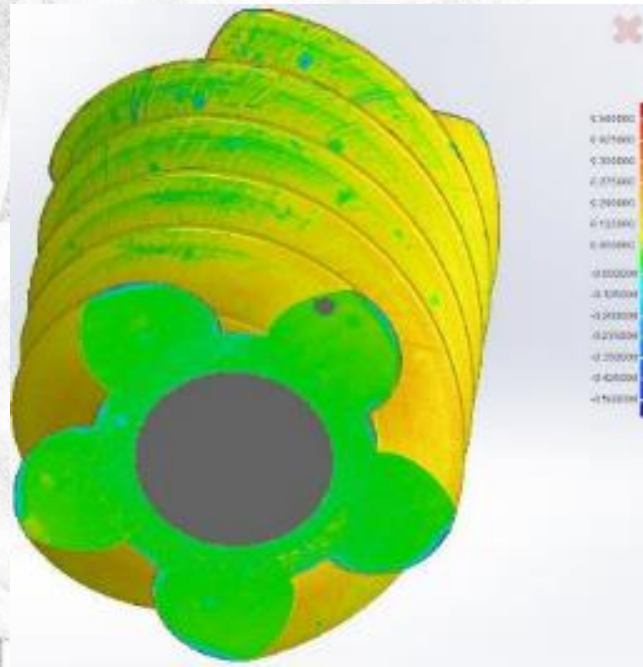


О проекте

Уникальностью проекта ООО «АРСМАШ» является разработанная методика реверс-инжиниринга винтовых пар, позволяющая в короткие сроки изготовить винтовую пару, которую можно установить в импортный компрессорный блок вместо оригинальной.

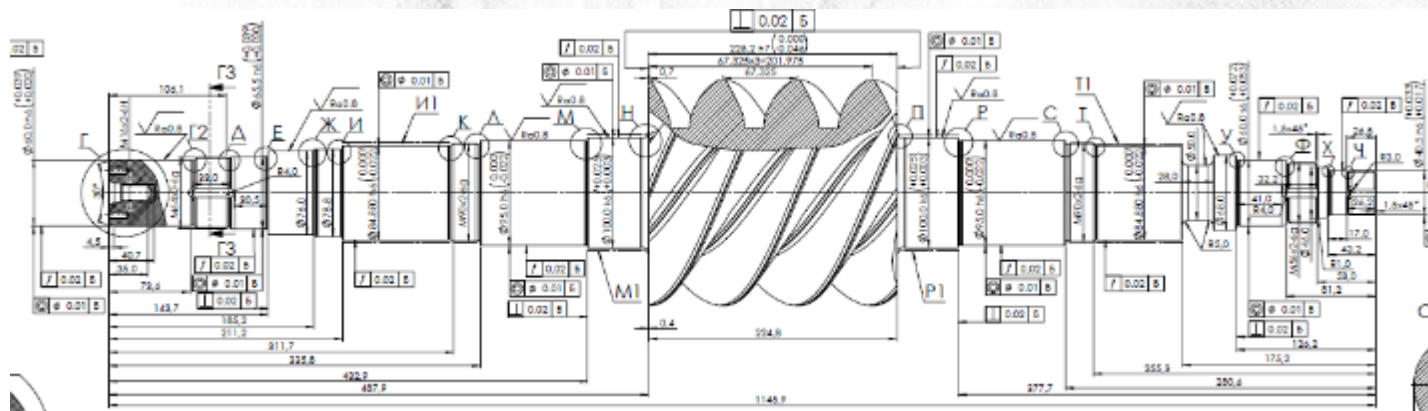
Винтовая пара от АРСМАШ повторяет габаритные размеры и рабочие характеристики, но не сам профиль.

То есть специалисты АРСМАШ для каждой новой модели иностранного компрессора разрабатывают новый профиль пары.



Минимальный объем информации, требуемый от Заказчика, для осуществления реинжиниринга винтовых пар:

1. Винтовая пара (вживую).
2. Межосевые расстояния (величина) либо корпусная деталь (крышка).
3. Корпус винтового блока для измерения диаметра расточки.



Описание проекта

Стадии реверс-инжиниринга винтовой пары:

1. Сбор технической информации о винтовой паре и блоке.
2. Разборка компрессорного блока.
3. Сканирование винтовых пар и деталей корпуса.
4. Расчет, проектирование и выпуск рабочей документации на винтовую пару.
5. Подготовка САМ программы для станка с ЧПУ.
6. Изготовление винтовых пар и корпусных деталей (при необходимости).
7. Сборка, контроль параметров, тестирование.



Референсы



LeROI LG30182/LG30156

Характеристики роторов:

- Диаметр ведущего винта – 309 мм
- Длина вала ведущего винта – 938 мм

Характеристики компрессора:

- Перекачиваемая среда – ПНГ с большой долей H_2S , H_2O , CO_2
- Материал оригинальной винтовой пары – чугун СЧ20
- Материал оригинального корпуса – сталь Б 53
- Тип компрессора – маслозаполненный

Референсы



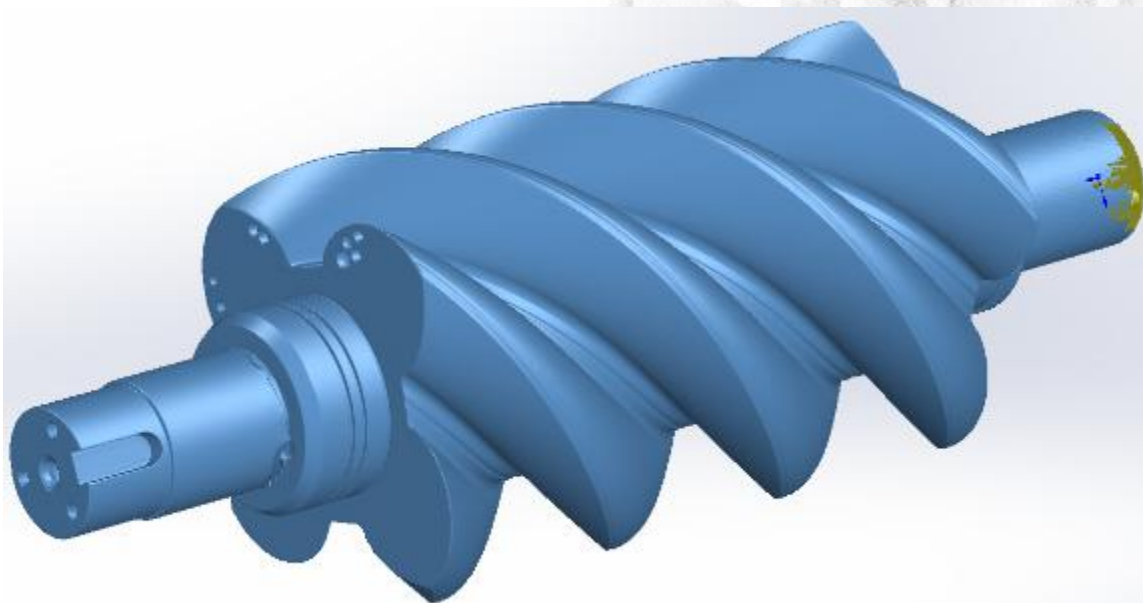
LeRoi LG30182/LG30156



Референсы



LeRoi LG30182/LG30156



Полигональная модель
восстановленного
ведущего винта LeRoi
LG30182/LG30156

Референсы



LeRoi LG30182/LG30156



Вновь изготовленный
ведущий винт LeRoi
LG30182/LG30156

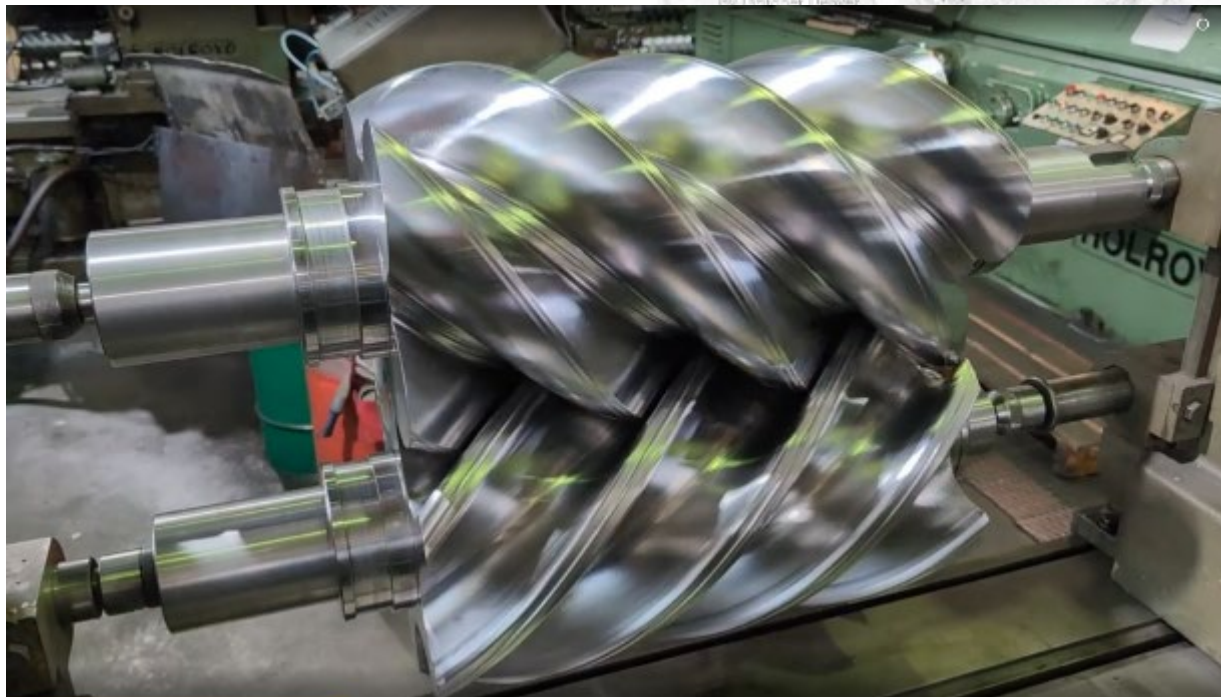
Референсы



Реинжиниринг

LeRoi LG30182/LG30156

Вновь изготовленный
ведущий винт LeRoi
LG30182/LG30156



Референсы



LeRoi LG30182/LG30156



Изношенная крышка со
стороны всасывания
LeRoi LG30182/LG30156

Референсы



LeRoi LG30182/LG30156



Вновь изготовленная
крышка со стороны
всасывания LeRoi
LG30182/LG30156

Референсы



AERZEN VMY-536B



Характеристики роторов:

- Диаметр ведущего винта – 345 мм
- Длина вала ведущего винта – 1860 мм



Характеристики:

- Перекачиваемая среда – водород (48%)
- Материал оригинальной винтовой пары – сталь 45
- Тип компрессора – маслозаполненный

Референсы

**AERZEN** VMY-536B

Итог работ по VMY-536B

Результат: винтовая пара выполнена с полной взаимозаменяемостью. Прошла входной контроль, ожидает сборки.

Ошибки:

- Недостаточная шероховатость на подшипниках скольжения (сложный режим резания). Было доработано.
- Зарез инструмента на винтовой поверхности. Ошибка управляющей программы. Был зачищен.

Достижения:

- Введено ужесточение межоперационного контроля.

Референсы



GEA GRASSO ZP48



Характеристики роторов:

- Диаметр ведущего винта – 295 мм
- Длина вала ведущего винта – 1270 мм

Характеристики компрессора:

- Перекачиваемая среда – метан+этан
- Материал оригинальной винтовой пары – сталь
- Тип компрессора – маслозаполненный

Референсы



GEA GRASSO ZP48

Оригинальная винтовая пара GEA GRASSO ZP48



Референсы



GEA GRASSO ZP48

Новая винтовая пара для компрессора GEA GRASSO ZP48



Наши планы

Необходимо понимать, что реверс-инжиниринг винтовых пар – это лечение симптомов, но не болезни. Полноценно избавиться от зависимости позволит только переход на компрессорные установки, основой которых будут служить отечественные винтовые блоки на отечественных винтовых парах.

Завод «APCMAШ» предлагает услуги по реверс-инжинирингу винтовых пар как путь «плавного» (или поэтапного) импортозамещения компрессорного оборудования практически для всех отраслей промышленности.

Основная стратегическая задача компрессорного завода APCMAШ – поставка на новые и реконструируемые объекты комплексных компрессорных решений для любых отраслей промышленности, в том числе нефтегазовой.

Энергосбережение может достигаться следующими способами:

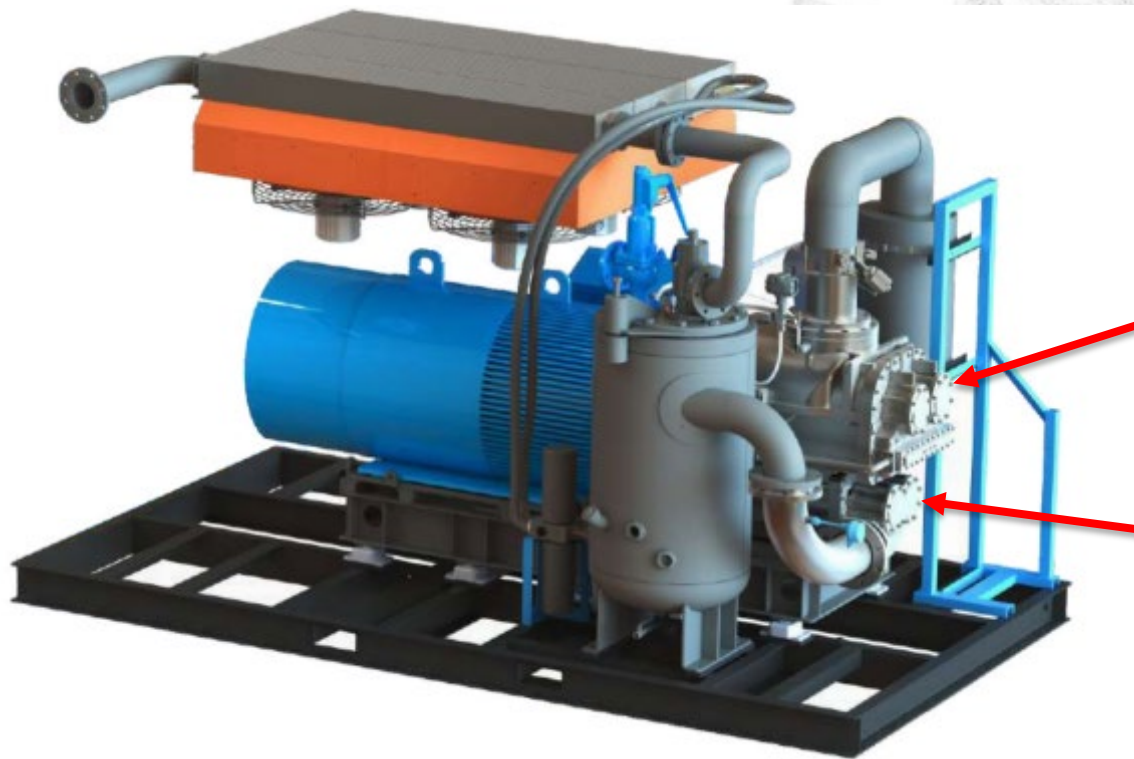
1. Технологическим:

- повышение энергоэффективности пневмооборудования за счёт применения технологий многоступенчатого сжатия газов;
- повышение энергоэффективности пневмооборудования за счёт применения системы регулирования производительности;
- изменение технологии обработки винтовой пары (меньше зазоры между винтами, выше КПД, но дороже ее изготовление).

2. Оптимизационным:

- подбор конфигурации компрессорного и вспомогательного пневмооборудования, наиболее соответствующего потреблению.

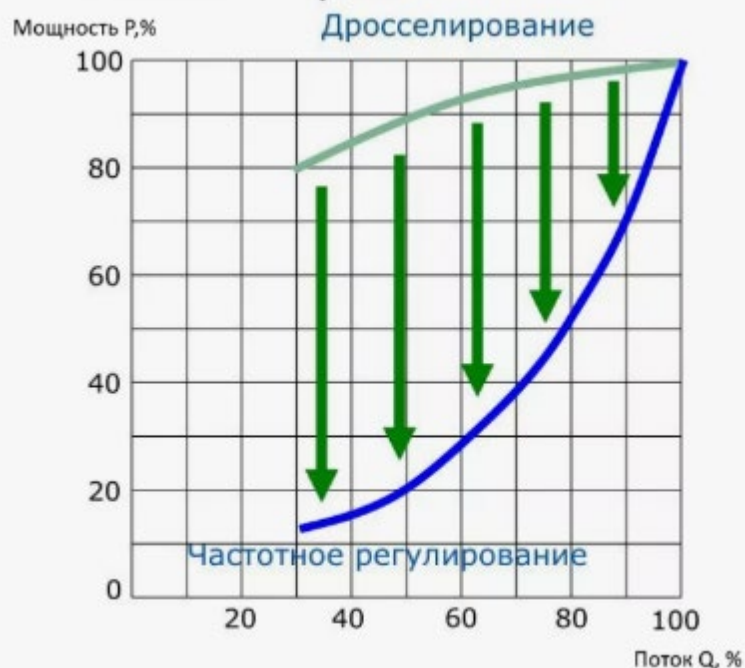
Технология многоступенчатого сжатия газов :



1-я ступень сжатия

2-я ступень сжатия

Применение системы регулирования производительности:



Подбор оптимальной конфигурации компрессорного оборудования:

1. СУЩЕСТВУЮЩИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ (Данные заказчика)

В эксплуатации центробежный компрессор К-250

Производительность компрессора 15 000 ст. м³/час (250 м³/мин)

Среднее потребление электроэнергии 1230 кВт/час

Режим работы клапана поз. Q-GB 732В - сброс воздуха с нагнетания к-250 в атмосферу.

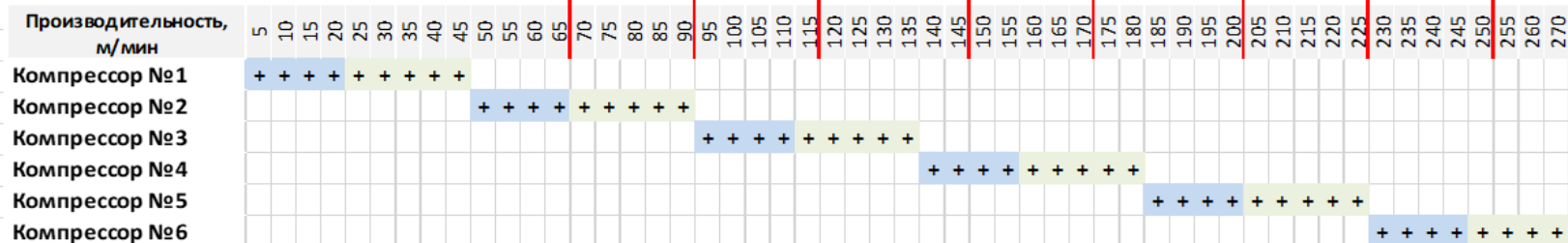
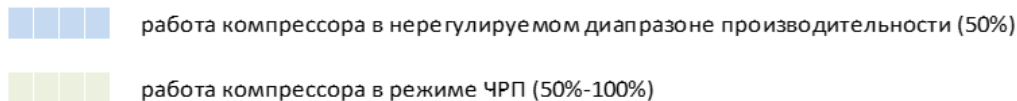
Средневзвешенное значение неиспользованных кВт	27,7%
Потери за 165 часов измерений (рассчитывается как $1230 \text{ кВт/час} * 165 \text{ часов} * 27 * 7\% * 8 \text{ р. за кВт}$)	449 737 Р
В год неиспользованных кВт оплачено	22 895 712 Р

ИТОГО НЕДЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ		
Потребление, м ³ /мин	Часы	%
63,3	15	9%
90	5	3%
116,7	15	9%
143,3	29	18%
170	15	9%
196,7	20	12%
223,3	16	10%
250,0	50	30%
Итого	165	100%
	6,875	дней

Предложен вариант №1: 6 винтовых компрессоров по 45 м3/мин

Расчет потребления электроэнергии, приведенный к недельному режиму потребления сжатого воздуха

График соотношения производительности компрессоров и режимов потребления сжатого воздуха



Предложен вариант №1: 6 винтовых компрессоров по 45 м3/мин

ИТОГО НЕДЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ			6 станций по 45м3/мин (потребление 247кВт на станцию при 100% загрузке)							
Потребление, м3мин	Часы	%	Компр. 1	Компр. 2	Компр. 3	Компр. 4	Компр. 5	Компр. 6	Итого кВт/ч	Итого кВт/неделю
63,3	15	9%	100%	60%	0%	0%	0%	0%	395,2	5 928,0
90	5	3%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	494	2 470,0
116,7	15	9%	100%	100%	70%	0%	0%	0%	666,9	10 003,5
143,3	29	18%	100%	100%	100%	60%	0%	0%	889,2	25 786,8
170	15	9%	100%	100%	100%	100%	80%	0%	1185,6	17 784,0
196,7	20	12%	100%	100%	100%	100%	60%	0%	1136,2	22 724,0
223,3	16	10%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	1235	19 760,0
250,0	50	30%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	1383,2	69 160,0
Итого	165	100%					примерное потребление в неделю			173 616,3

Предложен вариант №1: 6 винтовых компрессоров по 45 м³/мин

6 станций по 45 м ³ /мин	1 год	5 лет	7 лет	10 лет
Стоимость эксплуатации, р. с НДС:	75 453 578 ₽	377 267 888 ₽	528 175 043 ₽	754 535 776 ₽
ЗИП на 1 год (на 6 станций) без работ	1 234 000 ₽	6 170 000 ₽	8 638 000 ₽	12 340 000 ₽
Масло на 1 год (на 6 станций)	480 000 ₽	2 400 000 ₽	3 360 000 ₽	4 800 000 ₽
Стоимость 1 кВт	8 ₽			
Затраты на электроэнергию	73 739 578 ₽	368 697 888 ₽	516 177 043 ₽	737 395 776 ₽
Стоимость компрессоров (бшт.), р. с НДС	92 305 200 ₽	92 305 200 ₽	92 305 200 ₽	92 305 200 ₽
ИТОГО СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ, р. с НДС	167 758 778 ₽	469 573 088 ₽	620 480 243 ₽	846 840 976 ₽

Предложен вариант №2: 6 винтовых компрессоров по 45 м3/мин

Расчет потребления электроэнергии, приведенный к недельному режиму потребления сжатого воздуха

[illegible]

Предложен вариант №2: 3 винтовых компрессоров по 80 м3/мин

ИТОГО НЕДЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ			Зст. по 80м3/мин (потребление 450кВт на станцию при 100% загрузке)				
Потребление, м3мин	Часы	%	Компр. 1	Компр. 2	Компр. 3	Итого кВт/ч	Итого кВт/неделю
63,3	15	9%	100%	0%	0%	447	6 705,0
90	5	3%	100%	70%	0%	759,9	3 799,5
116,7	15	9%	100%	70%	0%	759,9	11 398,5
143,3	29	18%	100%	90%	0%	849,3	24 629,7
170	15	9%	100%	100%	70%	1206,9	18 103,5
196,7	20	12%	100%	100%	70%	1206,9	24 138,0
223,3	16	10%	100%	100%	90%	1296,3	20 740,8
250,0	50	30%	100%	100%	100%	1341	67 050,0
Итого	165	100%		примерное потребление в неделю			176 565,0

Предложен вариант №2: 3 винтовых компрессоров по 80 м3/мин

3 станций по 80 м3/мин		1 год	5 лет	7 лет	10 лет
Стоимость эксплуатации, р. с НДС:		77 220 545 Р	386 102 725 Р	540 543 814 Р	772 205 449 Р
ЗИП на 1 год (на 3 станции) без работ		1 337 148 Р	6 685 740 Р	9 360 036 Р	13 371 480 Р
Масло на 1 год (на 6 станций)		891 426 Р	4 457 130 Р	6 239 982 Р	8 914 260 Р
Стоимость 1 кВт	8 Р				
Затраты на электроэнергию		74 991 971 Р	374 959 855 Р	524 943 796 Р	749 919 709 Р
Стоимость компрессоров (3 шт.), р. с НДС		139 808 760 Р	139 808 760 Р	139 808 760 Р	139 808 760 Р
ИТОГО СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ, р. с НДС		217 029 305 Р	525 911 485 Р	680 352 574 Р	912 014 209 Р

ИТОГ:

3. ИТОГ

3.1. Примерное сравнение стоимости потребляемой энергии

Стоимость 1 кВт/ч	8 ₽	1 год	5 лет	7 лет	10 лет
Существующий турбокомпрессор К -250		86 198 400 ₽	430 992 000 ₽	603 388 800 ₽	861 984 000 ₽
6 винтовых КС по 45 м3/мин		73 739 578 ₽	368 697 888 ₽	516 177 043 ₽	737 395 776 ₽
3 винтовых КС по 80 м3/мин		74 991 971 ₽	374 959 855 ₽	524 943 796 ₽	749 919 709 ₽

3.2. Экономия в стоимости э/э в сравнении с К-250

	1 год	5 лет	7 лет	10 лет
6 винтовых КС по 45 м3/мин	12 458 822 ₽	62 294 112 ₽	87 211 757 ₽	124 588 224 ₽
3 винтовых КС по 80 м3/мин	11 206 429 ₽	56 032 145 ₽	78 445 004 ₽	112 064 291 ₽

Александров
Станислав Александрович
Руководитель направления
проектных продаж ООО «APCMAШ»

Моб. +7 (911) 799-42-27

Офис +7 (812) 679-28-43 (доб. 210)

e-mail: s.alexandrov@zif.su

http: www.zif.su

