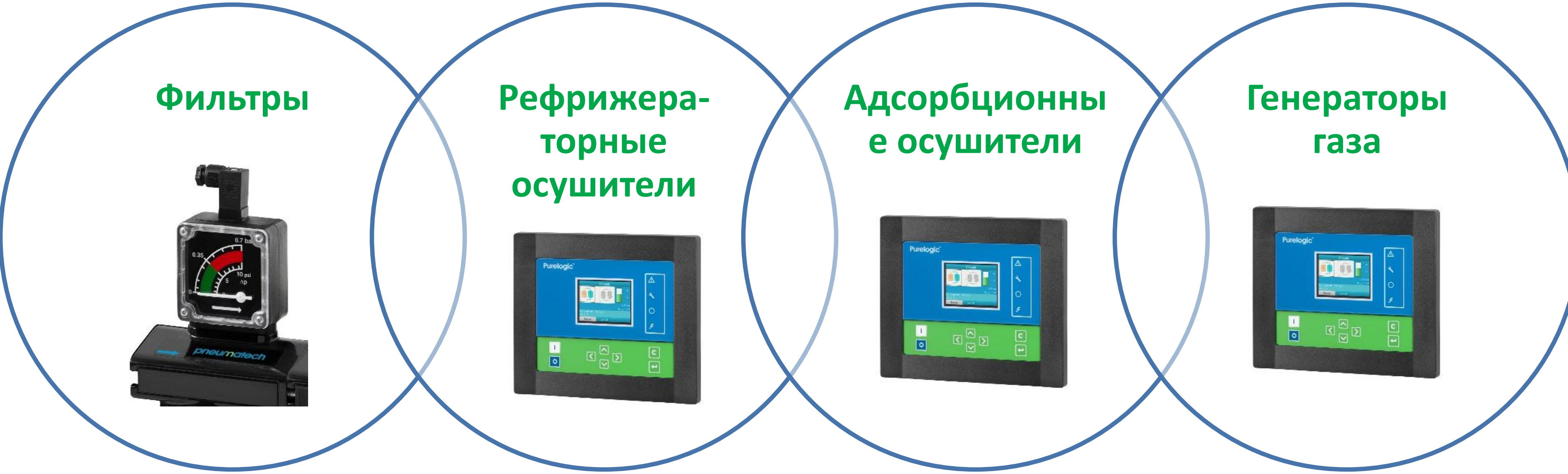


Pure air . Pure gas

pneumatech
Pure air . Pure gas

pneumatech
Pure air . Pure gas



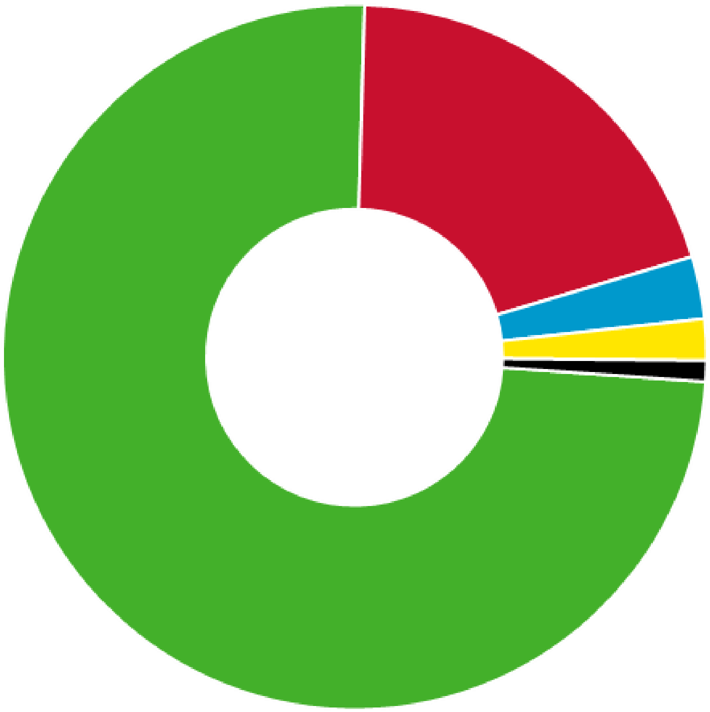
Генераторы азота и кислорода

Содержание:

Рынок промышленных газов
Технология PSA
Предложение Pneumatech
Правила безопасности
Подбор оборудования
Применение и стратегия продаж
Конкуренты

Рынок промышленных газов

Состав воздуха



78.08% Азот (N_2)

20.95% Кислород (O_2)

0.93% Аргон (Ar)

0.03% Углекислый газ (CO_2)

0.01% Другие газы

Рынок промышленных газов

Способы разделения воздуха

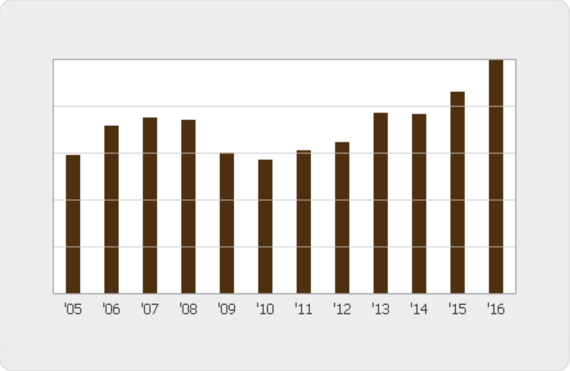
Криогенное разделение	Мембранное разделение	Технология PSA
		

Рынок промышленных газов

5 компаний обслуживают 70% рынка:

- Linde Group
- Air Liquide
- Praxair
- Air Products
- BOC Group

Market Size and Forecast



Азот: 16% рынка в €65 млрд. Криогенное производство – 90%

Рынок генераторов азота - €1 млрд.

Кислород: 29% рынка. Криогенно производится 95%.

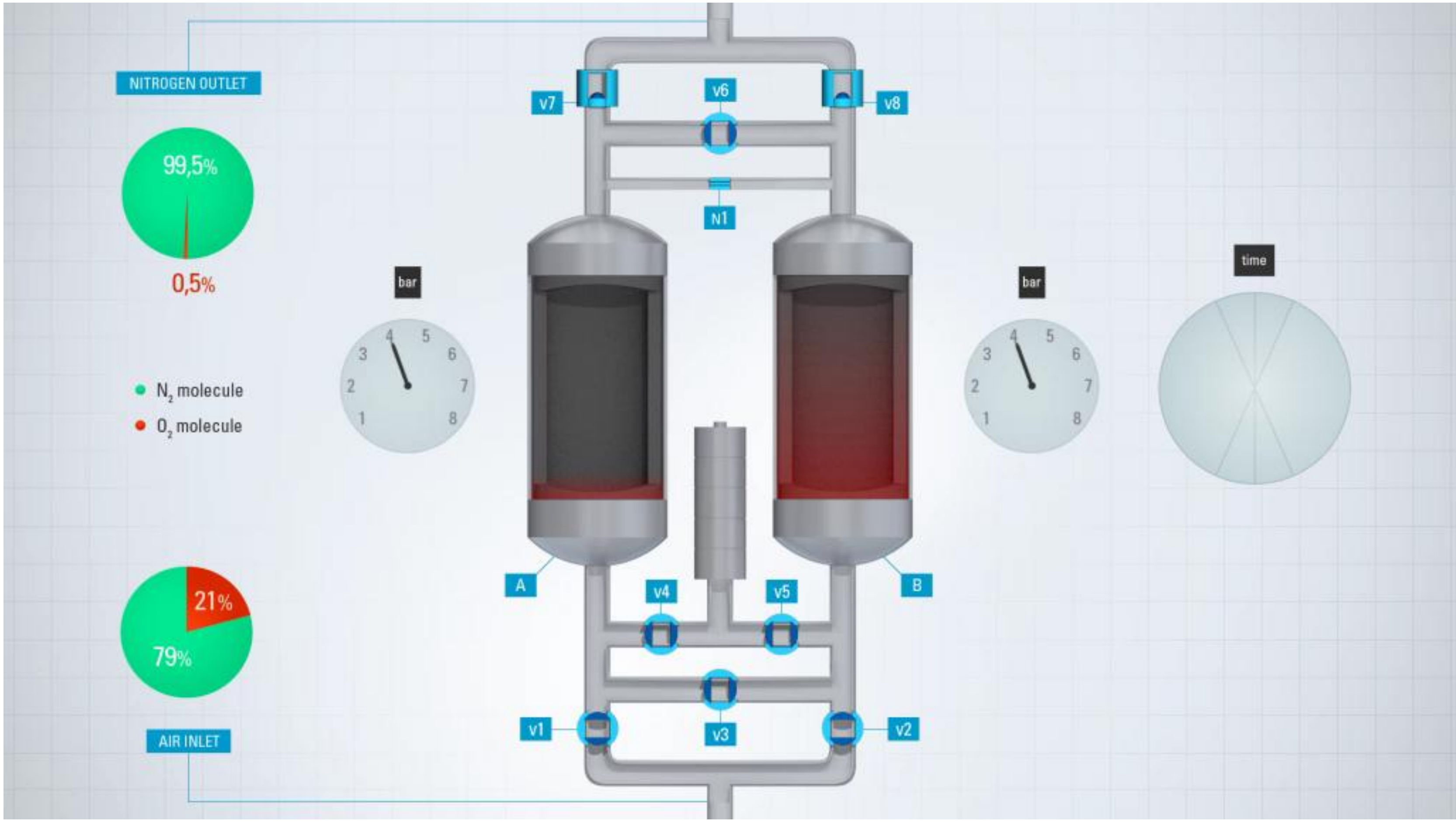
Рынок генераторов кислорода – €0,9 млрд.

Технология PSA

PSA = Pressure Swing Adsorption = Технология адсорбции газов при переменном давлении

Технология PSA позволяет разделять разные типы газов, находящихся под давлением, в зависимости от их характеристик

Технология PSA



Технология PSA

Выделение азота из воздуха происходит благодаря поглощению кислорода углеродными молекулярными гранулами (CMS).

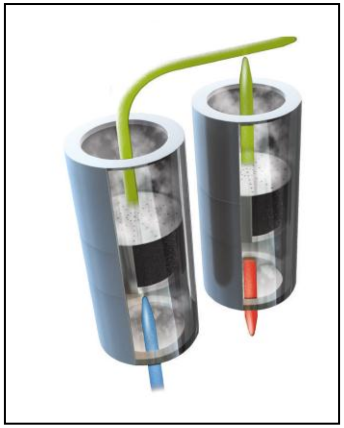
Молекулы кислорода задерживаются в порах гранул, молекулы азоты в них не задерживаются

Таким образом, после прохода воздуха через колонну концентрация воздуха увеличивается.

Две колонны работают параллельно, генерируя газ практически беспрерывно.

Кислород

Nitrogen



Сжатый воздух

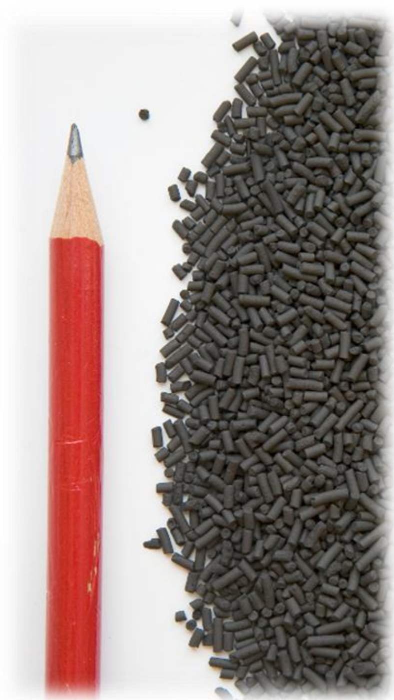
Азот

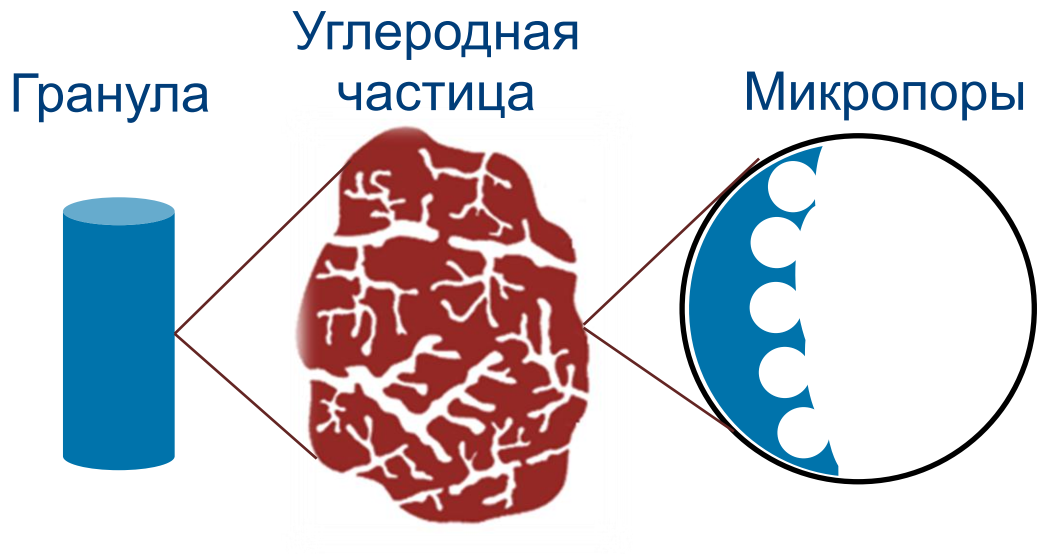
Выхлоп кислорода

CMS

Технология PSA

Углеродное молекулярное сито (CMS)





- Размер поры: 0,4 nm
- Молекула O2: 0,34 nm
- Молекула N2: 0,37 nm

Технология PSA

Что еще адсорбируется?

Пары воды (капиллярная влага не регенерируется)

- Необходим рефрижераторный осушитель
- Точка росы после генератора -50°C

Пары масла (не регенерируется)

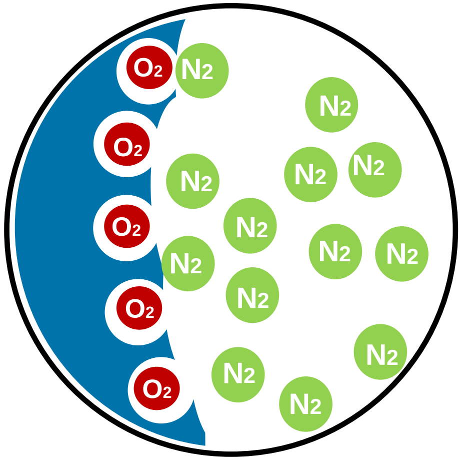
CO2, сульфаты, ...

Что не адсорбируется?

Аргон

Метан

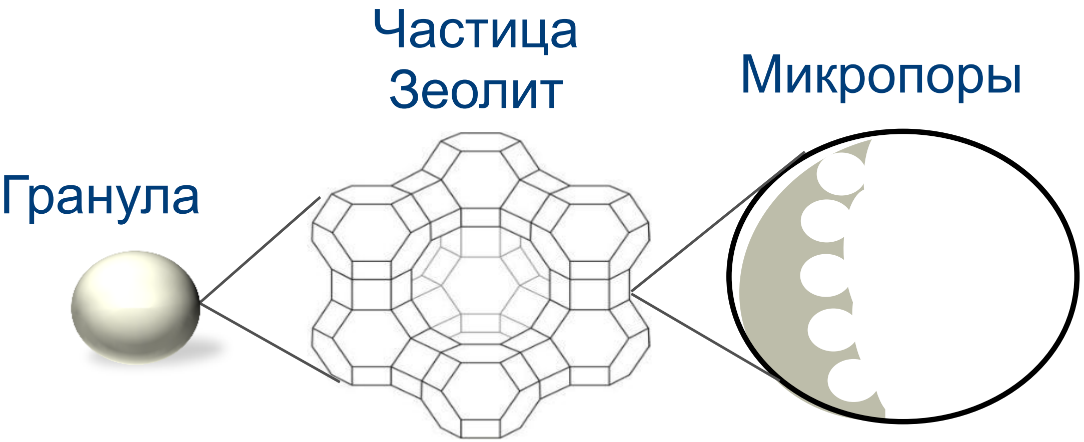
Only residual O2 concentration is measured



Технология PSA

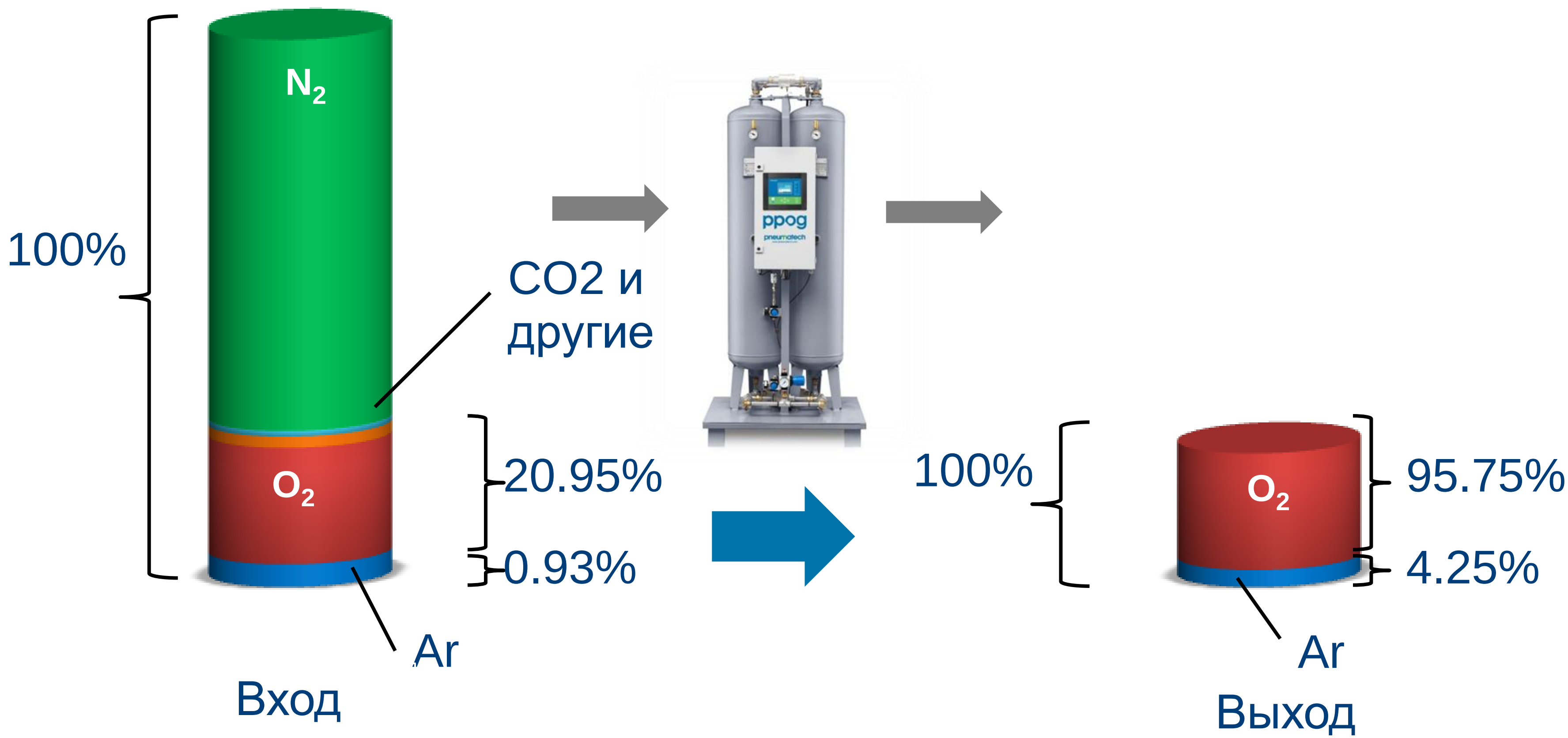
Адсорбент Зеолит – тот же принцип, но обратный процесс – адсорбируются молекулы азота.

Гранулы производятся размером 2-3 мм в диаметре из лития, алюминия, кремний, кислород. Срок службы не ограничен при правильной фильтрации воздуха.



Технология PSA

Принцип работы PPOG



Предложение Pneumatech

Генераторы азота PPNG:

Постоянный поток азота

Чистота от 95% до 99.999%

19 моделей

Производительность от 4 до 1100 м³/ч

Сертификаты CE & ASME

Применение: пищевая промышленность, упаковка, электроника, фармацевтика, сварка и литье.

Предложение Pneumatech

В зависимости от необходимой чистоты генераторы PPNG выпускаются двух типов – PCT и PPM:

PCT (95-99,9%)

PPM (99,95-99,999%)

Variant	Nitrogen purity	Residual oxygen concentration
% Variant	95%	5%
	97%	3%
	98%	2%
	99%	1%
	99.5%	0.5%
	99.9%	0.1%
PPM variants	99.95%	500 ppm
	99.99%	100 ppm
	99.999%	10 ppm

Предложение Pneumatech

Генераторы кислорода PPOG:

Постоянный поток кислорода

Чистота – 90%, 93%, 95%

21 модель

Сертификат CE & AMSE

Производительность от 2 до 200 м³/ч

Применение: очистка воды, химический процессы, рыбные фермы, стекло- и керамическая промышленность

Подбор оборудования

1. Компрессор
2. Рефрижераторный осушитель
3. Фильтры G и C
4. Угольная башня VT
5. Ресивер сжатого воздуха
6. Генератор газа
7. Ресивер газа
8. Фильтр S

Подбор оборудования

Как правильно подобрать генератор для заданной чистоты?

Поток газа x Коэффициент x 10% = требуемая производительность компрессора

Коэффициент зависит от чистоты, температуры и давления, подбор по таблицам (сайту)

Input N_2 Calculation

Units	metric	
Working conditions		
itrogen purity	99,5	[%]
	5000	[ppm]
itrogen pressure	7,0	[bar]
mbient temperature	15	[°C]
let temperature	20	[°C]

Re-calculated performance

Capacity [Nm^3/h]	Air factor	Air consumption [Nm^3/h]	Compressor flow [Nm^3/h]	Compresso pressure [bar]
4,7	3,42	16,2	41,4	10
10,1	3,32	33,6	41,4	10
12,5	3,21	40,3	61,2	10
16,8	3,59	60,4	92,4	10
23,5	3,43	80,6	92,4	10
33,6	3,41	114,4	130,2	10
44,8	3,51	157,3	175,2	10
52,6	3,28	172,7	208,8	10
69,4	3,04	211,2	249,6	10
81,7	2,96	242,0	287,4	10
103,0	3,53	363,0	420,1	10
125,4	3,43	430,1	531,7	10
206,8	3,21	664,4	754,2	10
279,4	3,27	914,1	1.015,3	10
469,7	3,40	1.598,3	1.826,5	10
609,4	3,37	2.054,8	2.290,2	10
1.007,6	3,20	3.223,0	3.650,4	10

Три ключевых показателя:

- Чистоты
- Давление
- Поток

Подбор оборудования

Калькулятор по подбору оборудования:
http://webapps.pneumatech.com/

pneumatech
Pure air . Pure gas

Выбрать язык: Russian

Осушитель ▾ | Фильтр ▾ | Азот ▾

Входные условия

Тип единицы измерения	Metric
Чистота азота	99 %
Чистота азота (частиц на миллион)	10000 ppm
Давление азота	0,5 bar
Наружная температура	0 °C
Температура на впуске	5 °C
Тип компрессора	Oil Injected

Азот Расчет Результат Автомата

Hide

	Емкость	Воздушный коэффициент	Расход воздуха	Расход воздуха через компрессор	Давление компрессора	Мин. для баллона сжатого воздуха	Мин. для баллона с N2	Тонкость фильтрации	Размер VT	Фильтр на выходе
Model	Nm³/h		Nm³/h	Nm³/h	bar	litre	litre			
PPNG-2.5	4,1	3,17	13,0	15,0	7,5	120	120	G/C 1 HE+	PFVT 1	S 1 HE+
PPNG-5	8,4	3,29	27,6	37,8	7,5	250	120	G/C 2 HE+	PFVT 1	S 1 HE+
PPNG-7	12,5	3,12	39,0	53,4	7,5	250	150	G/C 2 HE+	PFVT 1	S 1 HE+
PPNG-9	14,2	3,52	50,0	70,2	7,5	500	500	G/C 2 HE+	PFVT 1	S 1 HE+
PPNG-12	20,8	3,08	64,0	70,2	7,5	500	500	G/C 2 HE+	PFVT 1	S 1 HE+
PPNG-18	32,6	2,94	95,9	109,2	7,5	500	500	G/C 3 HE+	PFVT 2	S 1 HE+
PPNG-24	41,1	3,13	128,7	154,2	7,5	500	500	G/C 4 HE+	PFVT 2	S 2 HE+
PPNG-28	47,6	2,84	135,3	154,2	7,5	500	500	G/C 4 HE+	PFVT 2	S 2 HE+
PPNG-37	61,7	2,67	164,8	188,4	7,5	1000	1000	G/C 5 HE+	PFVT 2	S 2 HE+
PPNG-44	72,6	2,72	197,6	246,0	7,5	1000	1000	G/C 5 HE+	PFVT 3	S 3 HE+
PPNG-55	95,9	2,98	285,4	324,0	7,5	1000	1000	G/C 6 HE+	PFVT 4	S 3 HE+
PPNG-67	111,5	3,14	350,1	411,0	7,5	1000	1500	G/C 6 HE+	PFVT 4	S 3 HE+
PPNG-110	182,0	2,75	500,2	606,6	7,5	2000	1500	G/C 8 HE+	PFVT 5	S 5 HE+

CECCATO ARIA COMPRESSA

Подбор оборудования

Пример 1: Какова производительность PPNG 250, если сжатый воздух подается на вход с давлением 10 бар(и) и температурой 40ºC и требуется азота качеством 99,9%?

При номинальных условиях PPNG 250 производит азота качеством 99,9% $Q_{АЗОТНОМУСЛ}$ = 285 м3/час (данные из AML)

Нужно определить коэффициенты KT и KP:

CMS temperature		
Temperature (°C)	Temperature (°F)	Correction factor
10	50	1
15	59	1
20	68	1
25	77	0,98
30	86	0,91
35	95	0,82
40	104	0,74
45	113	0,6
50	122	0,46

Inlet air pressure		
Pressure (bar)	Pressure (psi)	Correction factor
6	87,0	0,82
6,5	94,3	0,88
7	101,5	0,94
7,5	108,8	1,00
8	116,0	1,05
8,5	123,3	1,10
9	130,5	1,14
9,5	137,8	1,20

Подбор оборудования

Производительность PPNG 250 при заданных значениях:

$Q_{АЗОТФАКТ} = Q_{АЗОТНОМУСЛ}$ * КТ * КР = 285 * 0,74 * 1,21 = 255,2 м3/час

Теперь необходимо определить сколько воздуха требуется подать на вход в PPNG 250 при заданных условиях:

$Q_{ВОЗДУХФАКТ} = Q_{ВОЗДУХНОМУСЛ}$ * КР

$Q_{ВОЗДУХНОМУСЛ}$ = 1282 м3/час (данные из AML)

$Q_{ВОЗДУХФАКТ}$ = 1282 * 1,21 = 1551,2 м3/час

Вывод - мы можем максимально получить 255,2 м3/час азота и для этого необходимо подать на вход PPNG250 1551,2 м3/час сжатого воздуха

Подбор оборудования

Пример 2: Клиенту необходимо получить 80 м3/час азота качеством 99,999% и давлением 5 бар. При этом известно что температура сжатого воздуха на входе в генератор азота будет +35 ºС.

1. Определить давление воздуха на входе в PPNG

После генератора обязательно должен стоять ресивер для азота и фильтр, т.е. потери давления могут составить примерно 0,1бар на ресивере и 0,25 бар на фильтре.

На самом PPNG падение давления может достигать 1,5 бар.

Для получения азота давлением не ниже 5 бар на вход PPNG необходимо подавать сжатый воздух не ниже 7 бар

2. Определить коэффициенты по давлению и температуре

KP = Температура (40С) = 0,6

KT = Давление (8бар) = 1,05

Подбор оборудования

3. Определяем необходимую пропускную способность при номинальных условиях.

$Q_{АЗОТНОМУСЛ} = Q_{АЗОТФАКТ}$ / (KP * KT) = 80 / (1,05*0,6) = 127 м3/час

4. Выбираем ближайшую большую модель – PPNG 540

$Q_{АЗОТНОМУСЛ}$ = 152 м3/час (AML)

$Q_{ВОЗДУХНОМУСЛ}$ = 1.404 м3/час (AML)

5. Результат:

$Q_{ВОЗДУХФАКТ} = Q_{ВОЗДУХНОМУСЛ}$ * KP = 1404 * 1,05 = 1.474 м3/час

Подбор оборудования

Алгоритм подбора:

Задано: Давление

Производительность

Чистота

1. Давление на входе

2. Номинальная производительность

3. Подбор модели

4. Максимальная производительность

5. Производительность на входе

Подбор оборудования

Ознакомьтесь с калькуляторами перевода различных величин изменения сжатых газов.

Back to Calculation

Nitrogen Volume Conversion

Units	metric	
Calculation value	1	kg
Calculation condition	Weight	
Nitrogen consumption per*	Month	* for enclosed calculation
Nitrogen usage:	12	hour per Day
	7	days per week
	4	weeks per month

Gas (15°C, 1bar)	Liquid (boiling temperature)	Weight
0,86 m³	1,24 Liter	1,00 kg
0,00 m³/h average nitrogen flow based on the entered data		

Conversion Steel cylinder

	Capacity, liter	Filling pressure, approx. [bar]	Content approx. [m³]
Steel cylinder	2	200	0,40
Steel cylinder	10	200	1,91
Steel cylinder	50	200	9,53
Cylinder bundle*	600	200	114,00
Cylinder bundle*	600	300	158,00

* 12 cylinder a 50l (13,2 gal)

Применения

Азот

Пищевая упаковка 

Лазерная резка 

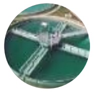
Системы азотной подушки 

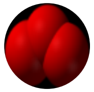
Пайка электросхем 

Накачка шин 

Кислород

 Медицина: кислородная терапия

 Водоподготовка: бактериологическое обеспечение

 Производство озона

 Металло и Стекло индустрия

 Рыбное хозяйство

Применения

Предотвратить окисление

Быстрое окисление

Танкер

Взрыв

Огонь

Возгорание и взрыв возможны только при встрече:

- Кислорода
- Материала
- Источника теплоты, искры

Для снижения вероятности возгорания необходимо снизить долю кислорода ниже 10%.

Медленное окисление

Транспорт

Гниение

Коррозия

Процесс окисления снижается при снижении концентрации кислорода

Кислород необходимо снизить до концентрации < 3%

- Пример применения: защита овощей и фруктов при транспортировке

CECCATO ARIA COMPRESSA

Применения

Фокус на 3 ключевых применения азота:

Пищевая промышленность

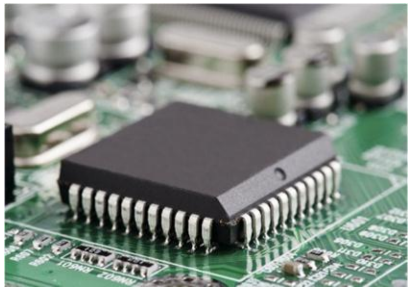
- Упаковка, бутилирование, консервирование

Металлургия

- Защита металла от коррозии

Электроника

- Процесс пайки элементов



Применения

Фокус на 3 ключевых применения кислорода:

Химические процессы

– Отбеливание бумажной массы

Печи и котлы

– Интенсификация процесса горения

Рыбные фермы

– Насыщение воды кислородом

Применения

Основные области применения с указание типовых параметров процесса собраны в одном файле

pneumatech
Pure air . Pure gas

Sector	Using	Application	How	Purity leve	Pressur	Product ok	Product not ok
beverages							
Chemical							
electronic							
	Process	Optoelectronics and optical fiber	Inerting wave soldering machines. The use of new lead-free alloys results in a reduction of the welding time: weldability reduced, thermal profile very restrictive, risks of deposit of residues on the boards after soldering	99,999%	< 6	transistors, integrated circuits and diodes.	
	Process	Reflow soldering	Used when the soldering process needs of a reflow-oven. The process starts with pre-heating of the mounted circuit boards allowing water, flux activating additives etc. to be dried off the board. Next, a				
	Storage	Storage components	Avoid that very sensitive components are attacked by moisture and oxidation	95-97%	0,3	transistors, integrated circuits and diodes.	
food							
Marin							
mechanical							
Metallurgy							
Power generation							
Others							
Oil & Gas							

CECCATO ARIA COMPRESSA

Правила безопасности

% кислорода при атмосферном давлении		Эффект
>23.5%		Риск возгорания
20.9 %		Нормальная концентрация
19.0 %		Некоторые неблагоприятный физиологический эффект, незаметен
16.0 %		Учащенный пульс, учащенное дыхание. Ослабленное мышление и внимание.
14.0 %		Ненормальная усталость при трудозатратах. Эмоциональное расстройство. Нарушение координации. Плохая оценка.
12.5 %		Очень плохая координация и неспособность к оценке ситуации. Нарушение дыхания, возможно повреждение сердца. Тошнота и рвота.
<10 %		Неспособность двигаться. Потеря сознания. Конвульсия. Смерть

Правила безопасности

Символ	Номер Символа	
	ISO 7000 - symbol 0434b	Символ общей угрозы безопасности
	ISO 7010 - symbol W028	Предупреждение: Окислитель
	-	Предупреждение: Риск удушья

Символ	Номер Символа	
	ISO 7010 - symbol P002	Курение запрещено
	ISO 7010 - symbol P003	Риск возгорания: • Не допускать открытого огня рядом с генератором • Огонь, источники воспламенения и курение запрещены
	ISO 7010 - symbol P023	Не загораживать/ блокировать

Продажа оборудования

Окупаемость оборудования

Генератор у заказчика

- 0.05-0.15 EUR/m^3
- Инвестиции первоначальные
- Энергозатраты
- Обслуживание

95-99,999%

N_2

Закупка азоты в баллонах

- 0.2-0.5 EUR/m3
- Лизинг баллонов
- Затраты на доставку
- Затраты на заправку баллонов

99,999%

N_2

Пример выгоды – Fruit-tech

Цена азота из баллона 0.32 EUR/м^3

- Применение – упаковка и хранение овощей и фруктов.
- Сегодня 100% азота из баллонов
- Проблема – высокая цена азота, необходимость в дополнительной логистике
- Планируется расширение бизнеса в будущем, необходимо гибкое решение
- Необходима чистота 99,5%, 63м3/ч при 4 бар.

Цена азота от генератора азота 0,06 EUR/м^3

- Подбираем PPNG-44
- Режим работы – 6000ч. в год.
- Учитываем расходы на сервисное обслуживание оборудования
- Амортизация за 5 лет
- Цена электроэнергии – 0,07€/кВтч

Данная информация позволяет вычислить срок окупаемости

Пример экономии

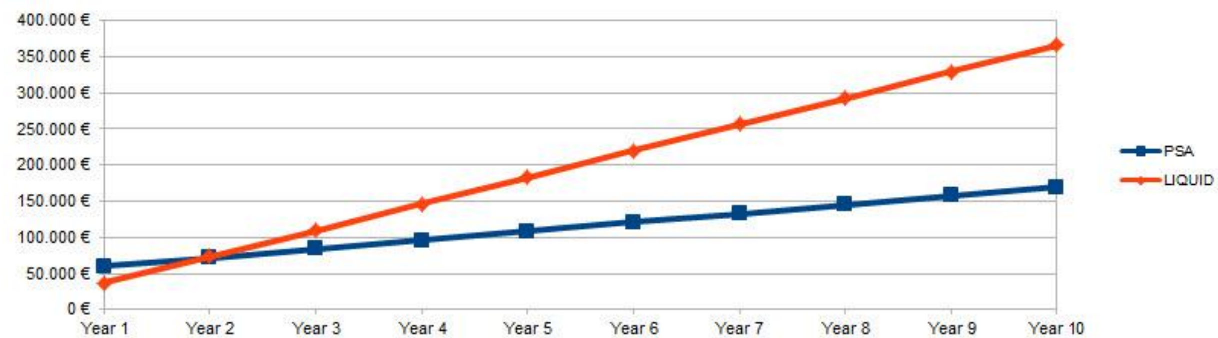
Срок окупаемости менее 2 лет. Суммарная экономия за 10 лет составит 200 000€.

Pneumatech PPNG-44		
Energy cost	0,070 €	per kWh
Running hours	6000	h/year
Nitrogen/Oxygen production	63,00	Nm3/h
Nitrogen/Oxygen production	74,97	kg/h
Total production	449.820	kg/year
Energy consumption	22	kW
Running cost	9.240 €	per year
Service	3.000 €	per year
Total running cost	12.240 €	per year
Total investment	47.240 €	

Liquid		
Nitrogen/Oxygen delivered	466.245	kg/year
Tank size	20.000	l
Evaporation rate	0,45%	
Nitrogen/Oxygen evaporated	16.425	kg/year
Cost per kg	0,070	EUR/kg
Liquid cost	32.637 €	per year
Transportation	2.000 €	per year
Rental	2.000 €	per year
El. consumption	0 €	kWh
El consumption cost	0 €	
Total cost	36.637 €	

Возврат инвестиций:

	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10
PSA	59.480 €	71.720 €	83.960 €	96.200 €	108.440 €	120.680 €	132.920 €	145.160 €	157.400 €	169.640 €
LIQUID	36.637 €	73.274 €	109.911 €	146.549 €	183.186 €	219.823 €	256.460 €	293.097 €	329.734 €	366.372 €



Сравнение с конкурентами

Inmatech – PN 1150-8000

Parker – Maxigas104-120

Oxymat – N040-4500 ECO

Сравнение с конкурентами

PPNG - 9

Производительность 15,3м3/мин (99,5%)

Прайс лист: 16 -18k€

Чистота – 95-99,999%

Давление – 4-10 bar

Коэффициент – 3,35

Сильные стороны: полное решение, Purelogic, датчик циркониевый кислородный.

Слабые стороны: новый бренд, высокий коэффициент для некоторых моделей.

MaxiGas - 104

Производительность 99,5% is 17,25 Nm3/h

Прайс лист: 15-17k€

Чистота – 95-99,999%

Давление – 6-15 bar

Коэффициент – 3,75

Сильные стороны: известный бренд, дилерская сеть.

Слабые стороны: слабая конструкция, ограниченная номенклатура, требует точку росы -40°C

PN - 1450

Производительность 99,5% is 14,7 Nm3/h

Прайс-лист: 20k€

Чистота - 95-99,999%

Давление - 5-10 бар

Коэффициент 2,94

Сильные стороны: сенсорный контроллер, автоматический standby

Слабые стороны: Нет контроля давления, низкая чистота после рестарта, не специалисты в сжатом воздухе.