

Алматы (7273)495-231
 Ангарск (3955)60-70-56
 Архангельск (8182)63-90-72
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Благовещенск (4162)22-76-07
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Владикавказ (8672)28-90-48
 Владимир (4922)49-43-18
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Коломна (4966)23-41-49
 Кострома (4942)77-07-48
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Курган (3522)50-90-47
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Ноябрьск (3496)41-32-12
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Петрозаводск (8142)55-98-37
 Псков (8112)59-10-37
 Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Саранск (8342)22-96-24
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Сургут (3462)77-98-35
 Сыктывкар (8212)25-95-17
 Тамбов (4752)50-40-97
 Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)33-79-87
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Улан-Удэ (3012)59-97-51
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Чебоксары (8352)28-53-07
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Чита (3022)38-34-83
 Якутск (4112)23-90-97
 Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://hydro-vacuum.nt-rt.ru/> || hor@nt-rt.ru

Вакуум-насосы PW, газодувки DW

Применение



Вакуум-насосы и газодувки с вращающимся жидкостным кольцом (обычно называемые компрессорами) применяются в различных технологических процессах, требующих всасывания и нагнетания газов, не загрязненных маслом. Они используются, в частности, в химической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной, текстильной промышленности, а также для заливки центробежных насосов и сифонов.

Насосы типа PW, DW находят применение в промышленности:

- химической,
- фармацевтической,
- пищевой,
- бумажной,
- текстильной.



Допускается перекачивание сухих газов с температурой до 150°C, а также газов насыщенных парами с температурой до 100°C, содержащих до 30% требуемой рабочей жидкости при работе с непосредственной системой питания - "РВ". При перекачивании насыщенных газов, количество рабочей жидкости, подаваемой трубопроводом к компрессору, следует уменьшить на количество жидкости, подаваемой с газом, чтобы не перегружать привод. Если температура этой смеси на входе насоса превышает номинальную в системе "РВ" (15°C для воды), подачу перекачиваемого газа через PW следует соответствующим образом скорректировать. Максимальная температура рабочей жидкости на выходе компрессора - до 80°C.

В зависимости от требований технологического процесса, могут использоваться различные рабочие жидкости, отвечающие следующим условиям:

- плотность от 800 до 1200 кг/м³,
- вязкость до 60 мм²/с при 20°C.
- устойчивость конструкционных материалов деталей гидравлического компрессора к коррозионной агрессивности рабочей жидкости.

При использовании рабочей жидкости с плотностью и вязкостью, отличающейся от параметров воды, требуется коррекция мощности на валу компрессора. Мощность привода следует согласовать с производителем. Допускается перекачка газа загрязненного неабразивными частицами с размером до 0,2 мм в следовых количествах. Для защиты компрессора от повреждения, на линии всасывания рекомендуется использовать фильтры. Компрессоры могут приводиться в движение электрическими двигателями, питаемыми током с частотой 50 и 60 Гц. Допускается использование другого способа переноса привода, при условии переноса через вал только крутящего момента.



Технические данные

Вакуум-насосы	
производительность	4,5 ÷ 1600 м ³ /ч
давление засасывания ps мин	33 (40) hPa abs мм
вес	44,4 ÷ 1492 кг
мощность двигателя	0,75 ÷ 45 кВт

Газодувки	
производительность	7,5 ÷ 1650 м³/ч
манометрическое давление рт макс.	0,15 (0,30) МПа
вес	45,4 ÷ 1492 кг
мощность двигателя	0,75 ÷ 100 кВт

Структура маркировки изделия

P	W	4	1	2	1	1	0	1	0	5	1	0	1	1	
a	a	a	b	c	c	d	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	h	i	i	i	k

- a a a - тип насоса (двухзначный)
- b - типовеличина насоса (обозначает очередную номинальную величину насоса)
- c c - типоразмер (число ступеней) насоса
- d - исполнение насоса по материалам согласно пункту ИСПОЛНЕНИЕ ПО МАТЕРИАЛАМ
- e₁ e₂ e₃ e₄ - конструкционное исполнение насоса согласно пункту КОНСТРУКЦИОННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ
- h - комплектность поставок согласно пункту КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВОК
- i i i - подбор агрегата, закодирован согласно внутренним документам производителя
- k - косметика изделия согласно пункту КОСМЕТИКА (защитные покрытия)

Материалы, применяемые в насосах PW, DW

Насосы PW, DW производятся в шести исполнениях по материалам

Части насоса	Тип компрессора	Исполнение по материалам "d"					
		1	3	4	5	6	7
Корпуса	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.5 PW/DW.7	серый чугун	серый чугун	хромистый чугун	оловянистая бронза	углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
Корпуса уплотнения	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.5 PW/DW.7	серый чугун	серый чугун	хромистый чугун	оловянистая бронза	углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
Всасывающе-нагнетательные звенья Дистанционные звенья	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.5	серый чугун	серый чугун	хромистый чугун	хромистый чугун	углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
	PW/DW.7	серый чугун	серый чугун	хромистый чугун	оловянистая бронза	углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
Роторы	PW/DW.1	оловянистая бронза	сфероидизованный Чугун	специальная аустенит литая сталь	оловянистая бронза	оловянистая бронза	специальная аустенит литая сталь
	PW/DW.4 PW/DW.5			аустенитная литая сталь		углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
	PW/DW.7	brass		углеродистая литая сталь		аустенитная литая сталь	
Вал	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.5 PW/DW.7	нержавеющая сталь	нержавеющая сталь	Кислотостойкая сталь	Кислотостойкая сталь	нержавеющая сталь	Кислотостойкая сталь
Дроссель	PW/DW.1 PW/DW.4	итамид	итамид	итамид	итамид	-	-
	PW/DW.7	серый чугун	серый чугун	хромистый чугун	хромистый чугун	углеродистая литая сталь	аустенитная литая сталь
Уплотнение на валу мягкое шнуровое	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.7	Набивка типа 608					
Уплотнение на валу механическое торцовое	PW/DW.1 PW/DW.4 PW/DW.5 PW/DW.7	Требуется техническое и торговое согласование					

Конструкторское исполнение

№ конструкционного исполнения e ₁ e ₂ e ₃ e ₄	Название конструкционного исполнения	Насос PW / DW			
		1	4	5	7
1010	Насос со шнуровым уплотнением	●	●	●	●
1100	Насос с одинарным торцовым уплотнением типа А1 "ANGA"	●	●	●	●
1110	Насос с одинарным торцовым уплотнением типа А3 "ANGA"	●	●	●	●

Комплектность поставок

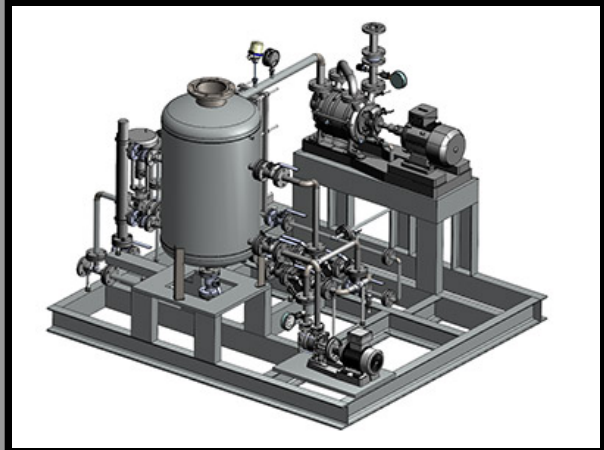
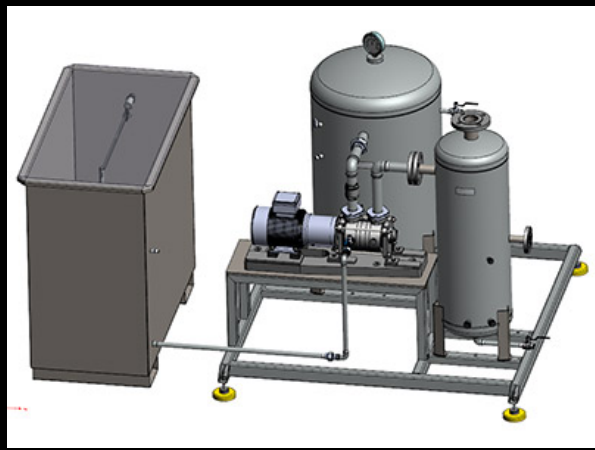
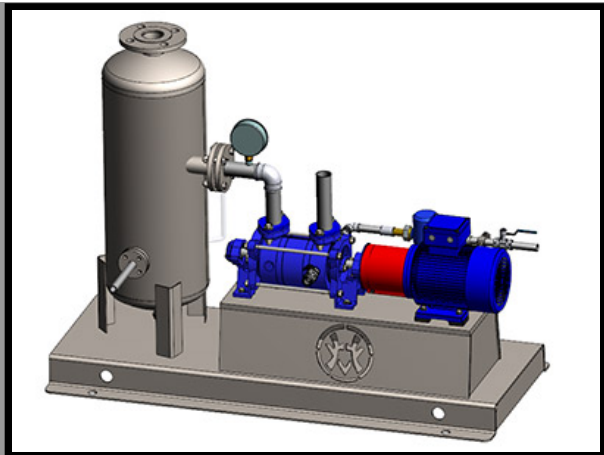
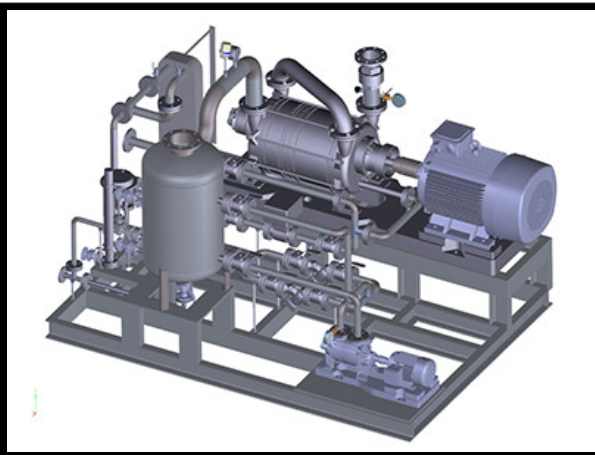
- 1 - Насос со свободным окончанием вала.
- 2 - Насос с муфтой.
- 3 - Насос с муфтой и фундаментной плитой.
- 5 - Комплектность 3 плюс электродвигатель.



Возможность поставки вакуумных насосов с аксессуарами - вакуумная система, включающая:

- Вакуум-насосы
- сепаратор
- кулер
- арматура
- трубопровод
- измерение





Покрытие изделия

- Стандартная
- Специальная
- Морская
- Экспорт тропик сухой
- Экспорт тропик мокрый

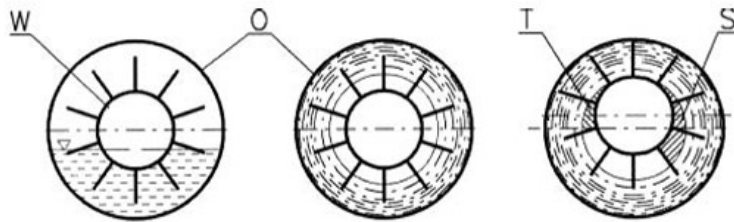
Качества:

- гарантируемая многолетняя бесперебойная работа и легкий доступ к запчастям,
- исполнение индивидуальных требований и приведение изделий в соответствие с потребностями клиентов,
- постоянный технический надзор и гарантийное и послегарантийное сервисное обслуживание,
- низкие затраты по закупке и эксплуатации,
- высокая живучесть в сложных условиях эксплуатации.

Принцип работы. Конструкция

Принцип работы компрессора с вращающимся жидкостным кольцом представляется следующим образом. В цилиндрическом корпусе "О", частично наполненном жидкостью, находится крыльчатый ротор "W" с втулкой большого диаметра. После пуска насоса, вследствие вращения ротора, жидкость будет приведена в круговое движение и отброшена на стенки корпуса, образуя жидкостное кольцо. Если ротор будет помещен эксцентрически по отношению к корпусу, то у втулки возникнет свободное от жидкости серпообразное пространство, разделенное лопатками ротора на отдельные камеры. Емкость камер сначала возрастает, а после минования нижнего положения уменьшается. Если в боковых стенках (дисках), представляющих осевой затвор камер, вырезать отверстия в начале (всасывающее окно "S") и в конце (нагнетающее окно "Т") серпообразного пространства, то вследствие увеличения емкости камеры газ будет в нее засасываться, а затем, вследствие ее уменьшения, сжиматься и выдавливаться наружу. Вследствие того, что вместе со сжатым газом через нагнетательное окно удаляется часть жидкости из кольца, она должна постоянно дополняться.

Принцип работы насоса с вращающимися жидкостными кольцами



Из принципа работы следует конструкция компрессоров с вращающимся жидкостным кольцом. Это роторные, бесклапанные, объемные насосы. Рабочая жидкость, образующая кольцо, подводится непрерывно и частично удаляется с перекачиваемым газом. Конструкция насоса состоит из неподвижных и подвижных частей. Неподвижные части – это корпус, называемый дистанционным звеном, управляющие диски, называемые всасывающими и нагнетающими звеньями, и боковые корпуса, закрывающие насос, а также подшипниковые корпуса и уплотнения. Подвижными частями являются: роторы, вал, уплотняющие кольца и подшипники, установленные на валу. Уплотнение вала двустороннее и может быть мягким шнуровым или механическим торцовым.

Газодувки не отличаются по конструкции от одноступенчатых вакуум-насосов и являются обратимыми машинами. Они отличаются лишь потреблением мощности, что нашло отражение в подборках насосов с приводными двигателями. Вакуум-насосы и газодувки с вращающимся жидкостным кольцом производятся с 1950 года и непрерывно совершенствуются. Они применяются на территории всей Польши на многих производственных предприятиях и являются предметом экспорта. Они отличаются:

- компактной конструкцией
- надежностью в эксплуатации
- удобным надзором (рабочее пространство не требует смазки)
- низкими эксплуатационными расходами

В отношении технических параметров они сравнимы с изделиями такого типа известных европейских производителей. В ходе продолжительных эксплуатационных испытаний подтверждались заданные эксплуатационно-технические параметры работы.

Подключение устройства

Вакуумное (компрессорное) устройство состоит из:

- вакуумного агрегата
- сепаратора рабочей жидкости
- трубопроводов
- клапанов и арматуры

Всасывающие и нагнетательные трубопроводы должны быть точно исполнены и проложены так, чтобы они не вызывали действия сил и моментов на фланцы компрессора. Для того, чтобы условие было выполнено, на трубопроводах следует установить соответствующие компенсаторы, компенсирующие температурные удлинения трубопроводов, либо применять компенсационные мешки. Трубопроводы перед сборкой следует тщательно очистить от ржавчины и заусенцев после сварки. В компрессор не должно попасть никакое инородное тело, так как это грозит повреждением вращающейся системы насоса. Направление потока газа в компрессоре определяют стрелки на всасывающих и нагнетательных корпусах. Отверстия трубопроводов на всасывающей, нагнетательной стороне и на притоке рабочей жидкости не могут быть меньше отверстий вводов. Уплотнения не должны заслонять отверстия трубы. Нагнетательный провод можно вести вертикально не выше, чем на один метр от патрубка компрессора. В трубопроводах следует допускать лишь минимальные гидравлические убытки. Сборка устройства производится одним из трех способов, в зависимости от рода работы:

- -я схема работы

- открытая система, с непосредственным питанием насоса свежей водой как рабочей жидкостью. Эта схема работы применяется тогда, когда мы не придаем значения расходу воды. Если имеют место колебания давления подводимой водопроводной воды свыше 25%, вакуум-насос должен сам забирать воду из резервуара, в котором приток свежей воды из водопроводной сети регулируется клапаном, управляемым поплавком, или водосливным отверстием в резервуаре. Уровень воды в резервуаре должен поддерживаться на уровне вала насоса. При работе вакуум-насоса, если нет необходимости отделить отводимые воду и газ на нагнетательной стороне, можно обойтись без резервуара «сепаратора» рабочей воды. Нагнетательный провод выводится в водосток.

- -я схема работы

- с рабочей жидкостью в замкнутой (циркуляционной) системе. Этот род работы рекомендуется для применения при перекачивании едких и вредных для окружающей среды газов. При слишком больших сопротивлениях потока через теплообменник "w", в циркуляционных трубопроводах "h" следует предусмотреть вспомогательный насос. При прерывистой работе, когда насос работает только несколько минут, а до следующего пуска пройдет время, позволяющее снизить температуру циркулирующей жидкости до установленной величины, можно обойтись без теплообменника.

- -я схема работы

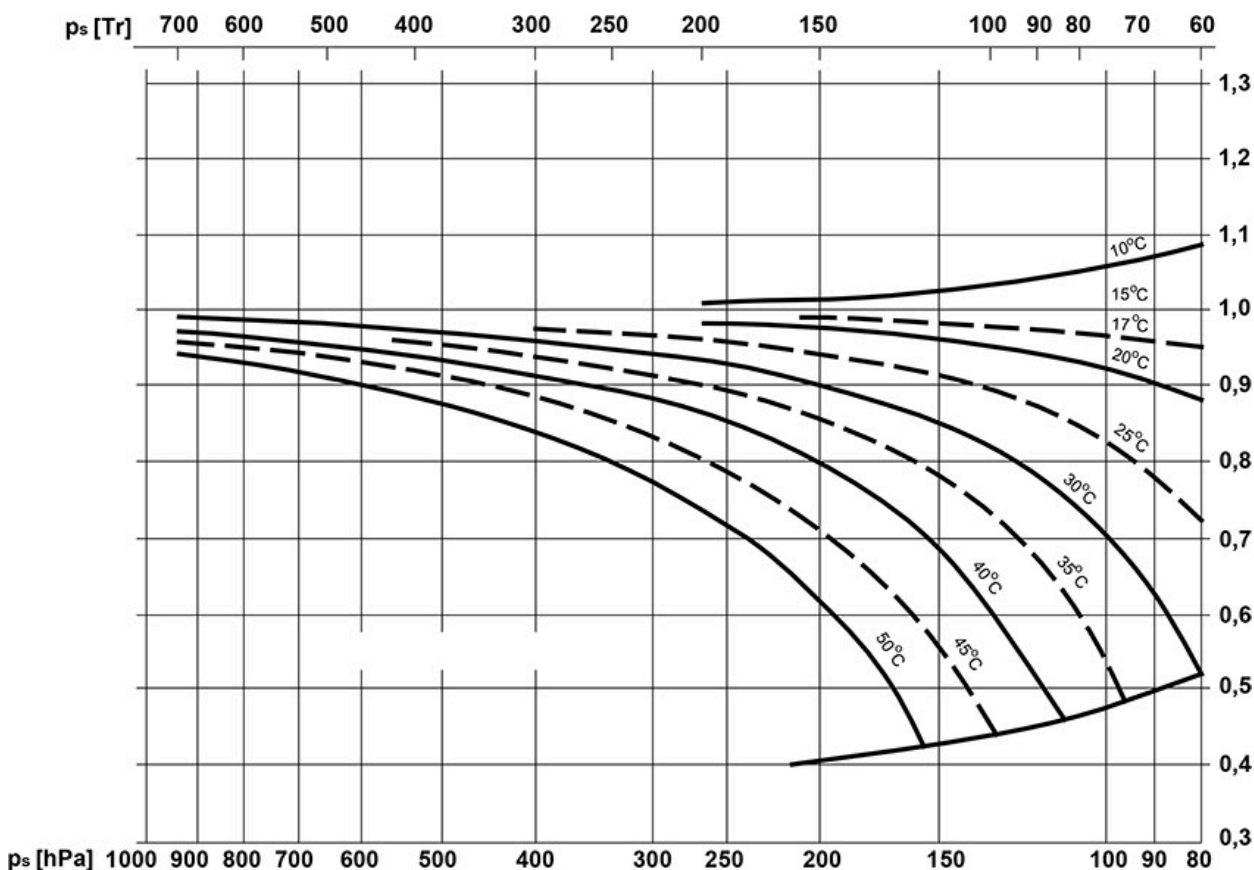
- с подводом рабочей жидкости в комбинированной системе. Этот род работы рекомендуется в нормальных условиях эксплуатации. Количество свежей жидкости здесь меньше, чем при 1-й схеме работы. Для достижения компактности всей установки в вакуум-насосе можно применить сепаратор, насаживаемый на нагнетательный патрубок насоса. Это касается 1-й и 3-й схемы работы.

Эксплуатационные требования

- независимо от рода работы в компрессор (вакуум-насос или газодувка) должно подаваться соответствующее количество рабочей жидкости.
- для достижения паспортных параметров температура рабочей жидкости, удаленной из вакуум-насоса, измеряемая на нагнетательном проводе, не может быть выше 15°C (при использовании воды). Если определенные условия этого не позволяют и температура воды выше, может наступить падение производительности. Паспортную производительность следует корректировать коэффициентом $k = f(t, p_s)$ согласно диаграмме, содержащейся в каталоге. Рабочая точка вакуум-насоса должна находиться выше граничной кривой.
- ввиду осаждения загрязнений в трубопроводах и на стенках резервуара рабочей жидкости (ржавчины, грязи), резервуар следует в определенные промежутки времени чистить. При применении в качестве рабочей жидкости воды с высоким содержанием соединений кальция следует воду смягчать. В ином случае компрессор не позже, чем по истечении 6 месяцев демонтировать и очистить от осадка или прополоскать соответствующими химическими растворами, например, 5%-ым водным раствором соляной кислоты, с соблюдением особой осторожности.
- В двухступенчатых вакуум-насосах, в случае появления кавитации (потрескивание), когда рабочая точка находится ниже граничной кривой на диаграмме $k = f(t, p_s)$, следует работать с открытым клапаном срыва вакуума "I" или следует снизить температуру рабочей жидкости. Если явление не исчезает, дальнейшая эксплуатация не разрешается (она приводит к разрушению насоса).

Влияние рабочей температуры от давления всасывания и производительность вакуумного насоса

одноступенчатые насосы



двухступенчатый насос

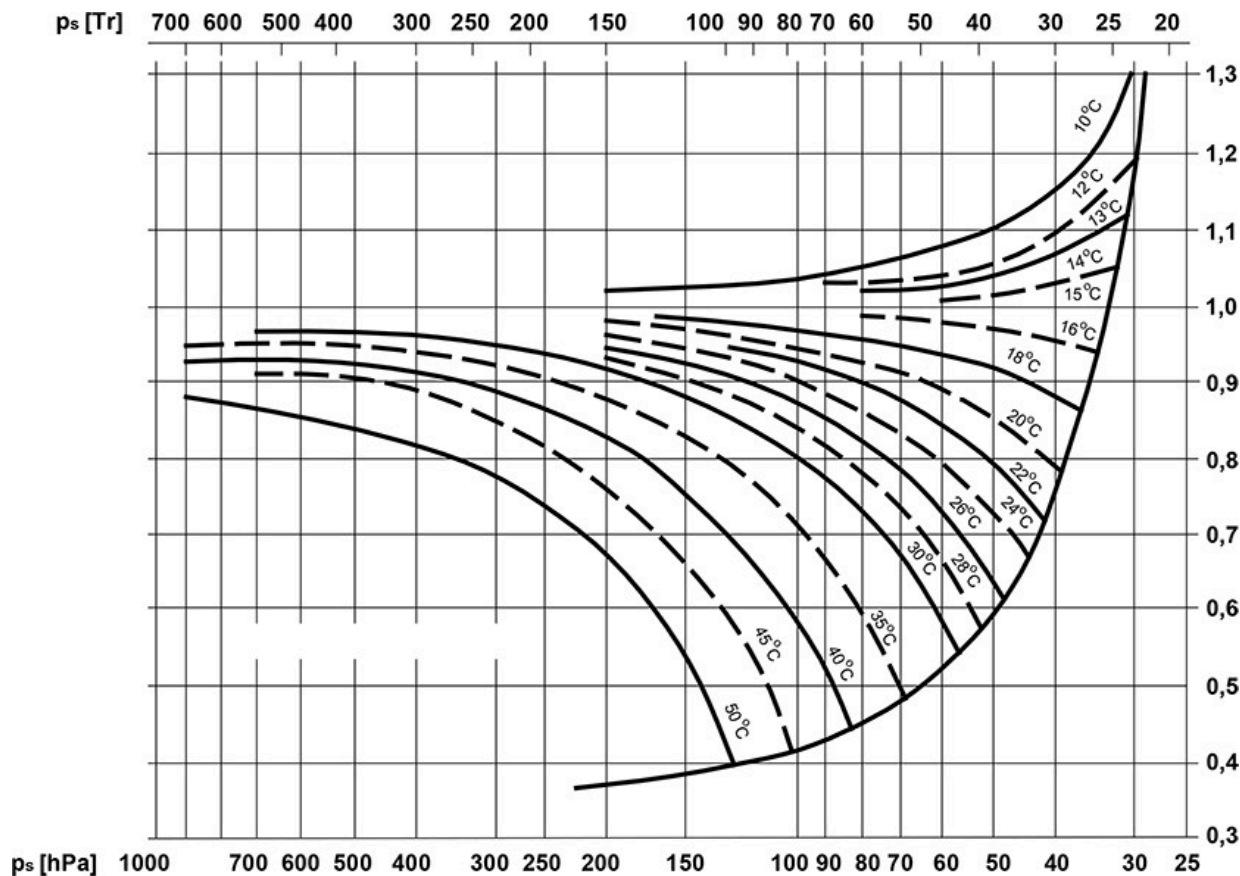


Таблица пересчета давления и вакуумные установки

Вакуум	%	0	25	50	60	70	80	85	90	92	95	96	100
	мм Hg	0	190	380	456	532	608	646	684	699	722	730	760
	м H ₂ O	0	2,58	5,16	6,20	7,23	8,26	8,78	9,30	9,50	9,81	9,92	10,33
Абсолютное давление p _s	Torr	760	570	380	304	228	152	114	76	61	38	30	0
	кp/cm ²	1,033	0,775	0,516	0,413	0,310	0,207	0,155	0,103	0,083	0,052	0,041	0
	mbar	1013	760	506,6	405,3	304	202,7	152	101,3	81,1	50,7	40,5	0
	hPa	1013	760	506,6	405,3	304	202,7	152	101,3	81,1	50,7	40,5	0

Атмосферное давление составляет до 1013 [гПа] было измерено на уровне моря при температуре 20°C.

Таблица перевода единиц измерения давления из метрической системы в английской системе / Американский

	кp/cm ²	м H ₂ O	1 Torr	lb/sq * ft	lb/sq * in	in * of merc
1кp/cm ³ (atm)	1	10	735,7	2048	14,225	28,965
1m H ₂ O	0,1	1	73,57	204,8	1,4225	2,8965
1 Torr	1,3595*10 ⁻³	1,3595 * 10 ⁻²	1	2,7837	0,0193	0,03937
1lb/sq * ft	4,883 * 10 ⁻⁴	4,883 * 10 ⁻³	0,3590	1	6,944 * 10 ⁻³	0,01414
1lb/sq * in	0,07031	0,07031	51,813	144	1	2,03988
1in * of merc	0,03452	0,03452	25,4	70,7214	0,49022	1

Расчет пропускной способности вакуумного насоса.

$$Q_r = Q \frac{pb}{p_s} \cdot \frac{1}{kv} \left[\frac{m^3}{h} \right] \quad [1]$$

pb – atmospheric pressure 1013 [hPa]

ps – absolute pressure in the suction stub

Q – required volume of gas flow of atmospheric pressure

Qr – required volume of rarefied gas flow to the absolute pressure – required pressure

kv – coefficient correcting the vacuum pump capacity

If the temperature measured on the pump outlet is different from 15°C, you should read kv value from the chart presented in page 52.

Расчет пропускной способности вакуумного насоса для набора емкостью закрытого контейнера и время опорожнения

$$Q_R = \frac{V}{t} \cdot 60 \cdot \ln \cdot \frac{pb}{p_s} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right] \quad [2]$$

V – capacity of the whole vacuum system at the suction side of the pump (of container and lines) [m³]

t – required pumping time [min.]

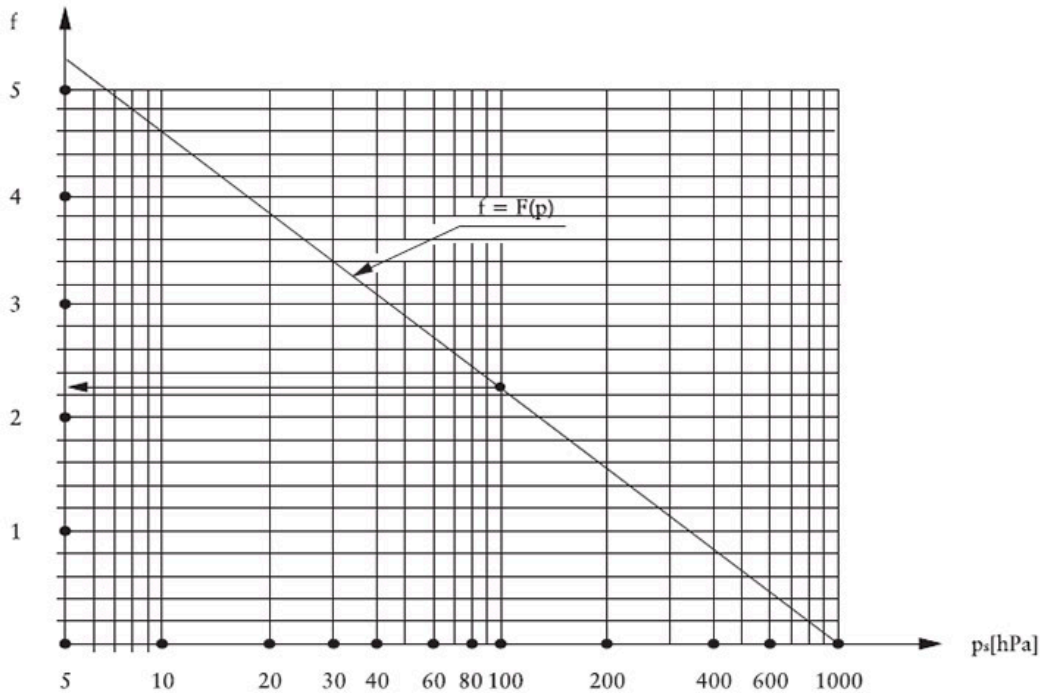
p_s – absolute pressure in the suction stub [hPa]

p_s – required final pressure in the container [hPa]

p_b – atmospheric pressure 1013 hPa

$$Q_R = \frac{V}{t} \cdot 60 \cdot f \quad f = \ln \frac{pb}{p_s} \quad [3]$$

Chart 1



Алматы (7273)495-231
 Ангарск (3955)60-70-56
 Архангельск (8182)63-90-72
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Благовещенск (4162)22-76-07
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Владикавказ (8672)28-90-48
 Владимир (4922)49-43-18
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Коломна (4966)23-41-49
 Кострома (4942)77-07-48
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Курган (3522)50-90-47
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Ноябрьск (3496)41-32-12
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Петрозаводск (8142)55-98-37
 Псков (8112)59-10-37
 Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Саранск (8342)22-96-24
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Сургут (3462)77-98-35
 Сыктывкар (8212)25-95-17
 Тамбов (4752)50-40-97
 Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)33-79-87
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Улан-Удэ (3012)59-97-51
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Чебоксары (8352)28-53-07
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Чита (3022)38-34-83
 Якутск (4112)23-90-97
 Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://hydro-vacuum.nt-rt.ru/> || hor@nt-rt.ru