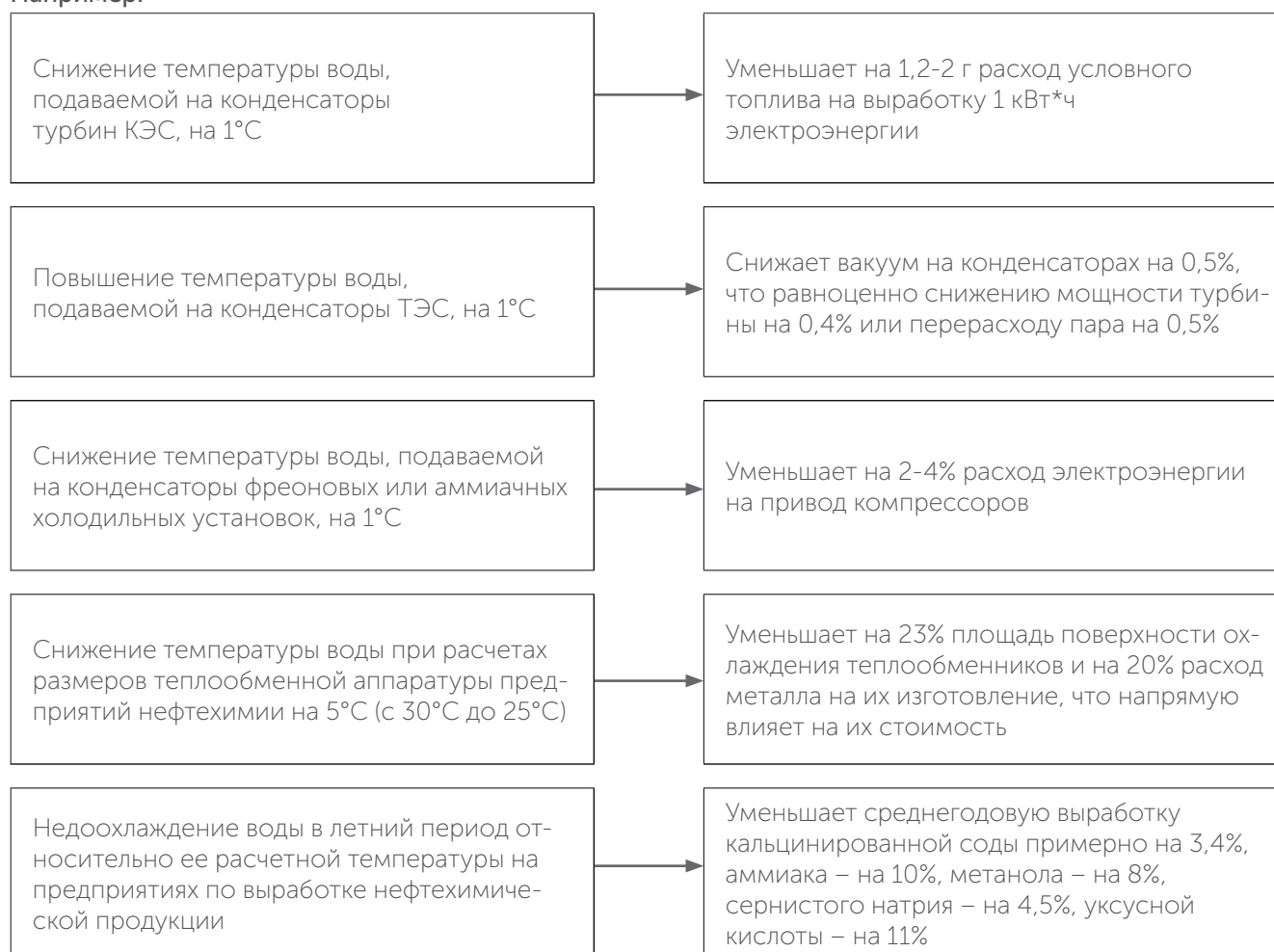


## Введение

Непрерывное развитие промышленности в нашей стране и увеличение стоимости свежей воды, необходимой для охлаждения оборудования и материалов, требует от собственников предприятий принятия безотлагательных мер по повышению рентабельности своего производства, уменьшению непроизводительных расходов, повышению энергоэффективности предприятия и снижению себестоимости продукции.

От эффективности водооборотного охлаждения на предприятии зависит производительность технологического оборудования, качество и себестоимость вырабатываемой продукции, удельный расход сырья, топлива и электроэнергии.

Например:



Основой рационального технологического охлаждения являются водооборотные системы, где в качестве охлаждающего оборудования используются градирни.

**Градирня – это оборудование для охлаждения большого количества воды (либо других жидких сред) окружающим воздухом.**

По принципу действия градирни можно разделить на два типа: **мокрые** и **сухие** (драйкулеры).

Температура хладоносителя на выходе из градирни, напрямую зависит от температуры окружающего воздуха. Для средней полосы России, для летнего периода эта температура составляет не менее 20°C. Соответственно, использование градирен в качестве основного охлаждающего оборудования целесообразно при необходимости получения хладоносителя выше 20°C.

## Основные области применения градирен:

Охлаждения компрессоров	Машиностроительная промышленность
Сахарная промышленность	Рыбные заводы
Холодильные установки	Заводы МДФ
Молочные заводы	Шоколадные фабрики
Солеварни	Автомобильная промышленность
Термопластавтоматы	Масло-жир комбинаты
Заводы бытовой техники	Трубные заводы
Нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы	Заводы по выпуску пластика
Производство керамики	Химическая промышленность
Металлургические заводы	Цементные заводы
Стекольная промышленность	Производство пенополистирола
Алюминиевое производство	Текстильные фабрики
Торговые и бизнес центры	Фармацевтическая промышленность
Крахмальные заводы	Станции обработки воды
Литейное производство	Кожевенное производство
Заводы по производству соков	Целлюлоза-Бумажные фабрики
Заводы по консервации продуктов	Кабельные заводы
Электростанции	Заводы двуокиси углерода
Судостроительная промышленность	Заводы упаковочного оборудования
Заводы безалкогольных напитков	Гостиницы
Заводы горячего оцинкования	Аэропорты
Заводы алкогольных напитков	Больницы
Заводы горячего оцинкования	Горнодобывающая промышленность
Заводы алкогольных напитков	Гражданское и промышленное строительство

## Градирни серии НМР



Модульные градирни «АНГАРА» серии НМР – это современное охлаждающее оборудование, основные компоненты которого выполнены из полиэстера GRP (армированного стекловолокном или волоконноармированного).

Градирни серии НМР созданы для обеспечения оптимального охлаждения и обеспечивают высокую производительность, что дает возможность предлагать нашим клиентам самые качественные, эффективные и долговечные решения.

Основные узлы градирни – обшивка, водораспределительная система, бассейн, диффузоры выполнены из стеклопластика, который является стойким к коррозии, ультрафиолету и очень долговечным в эксплуатации.

Передача вращения в градирнях модели НМР может происходить в двух вариантах.

**Система прямого соединения:** используется непосредственно двигатель или редуктор, соединенный двигателем. Двигатель устанавливается сверху вентилятора. Используемый редуктор: одноступенчатый, с винтовой передней шестерней, мотором и фланцем.

**Система приводного вала:** двигатель устанавливается сбоку диффузора градирни. Между двигателем и редуктором, установленным под вентилятором, используется приводной вал. Данная система, обеспечивает легкость технического обслуживания двигателя, предпочтительна для моделей градирен больших размеров.

Градирни модели НМР для увеличения производительности могут изготавливаться с двумя или более секциями. Панели корпуса, крайние и центральные стойки, бассейн, крыша градирни и диффузор использованные в конструкции градирни, изготовлены из стеклопластика GRP (полиэстер, армированный стекловолокном), который является стойким к коррозии и долговечным в эксплуатации. Внешние панели градирен выполнены из материала «Gel-Coat», окрашенного пигментами на основе полиэстера, стойкого к любым погодным условиям и УФ облучению. Этот материал не тускнеет, не деформируется, имеют эстетичный вид и не требует окраски. Градирни модели НМР собственного производства дают нам возможность предлагать Заказчикам самые качественные, эффективные и долговечные решения с самыми экономичными показателями.

## Технические характеристики модели НМР

Модель	Собственный сухой вес, (кг)	Полный рабочий вес, (кг)	Номинальная мощность двигателя, (кВ)	40/30/24°C		35/30/25°C	
				Мощность (ккал/час)	Расход воды (м³/час)	Мощность (ккал/час)	Расход воды (м³/час)
НМР (5*5)	420	1.808	2,2	300.000	30	200.000	40
НМР (7*7)	850	3.017	4	770.000	77	450.000	90
НМР(7*9)	985	4.213	4	970.000	97	575.000	115
НМР(8*8)	1.050	4.900	5,5	1.010.000	101	600.000	120
НМР (9*9)	1.120	6.036	5,5	1.250.000	125	775.000	155
НМР(8*12)	1.450	6.801	11	1.400.000	140	950.000	190
НМР(9*12)	1.685	7.702	11	1.650.000	165	1.025.000	205
НМР (12*12)	2.255	10.895	11	2.200.000	220	1.375.000	275
НМР (12*14)	2.620	13.592	15	2.800.000	280	1.550.000	310
НМР (14*14)	3.070	15.864	15	3.330.000	330	2.000.000	400
НМР(14*16)	3.575	18.715	18,5	4.000.000	400	2.350.000	470
НМР(16*16)	4.170	21.090	18,5	4.600.000	460	2.550.000	510
НМР (16*18)	4.595	24.599	22	5.100.000	510	2.800.000	560
НМР(18*18)	5.065	27.233	22	5.850.000	585	3.175.000	635

## Габаритные размеры модели НМР

Модель	Ширина(А)	Длина(В)	Высота(С)	Высота впуска воды (л)	Диаметр воды на входе-выходе	Высота бассейна	Диаметр вентилятора
НМР (5x5)	1.500	1.500	3.250	2.280	110	500	900
НМР (7x7)	1.950	1.950	3.640	2.480	110	450	1.200
НМР (7x9)	2.100	2.700	3.880	2.730	160	525	1.500
НМР (8x8)	2.400	2.400	4.130	2.870	160	530	1.500
НМР (9x9)	2.700	2.700	4.210	2.870	160	530	1.500
НМР (8x12)	2.400	3.600	4.160	3.110	160	525	1.800
НМР (9x12)	2.700	3.600	4.310	2.950	160	540	1.800
НМР (12x12)	3.600	3.600	4.520	2.950	160	540	1.800
НМР (12x14)	3.600	4.200	5.000	3.300	200	590	2.000
НМР (14x14)	4.200	4.200	5.030	3.350	200	590	2.400
НМР (14x16)	4.200	4.800	5.390	3.700	250	600	2.750
НМР (16x16)	4.800	4.800	5.390	3.700	250	600	2.750
НМР (16x18)	4.800	5.400	5.600	3.820	250	650	3.200
НМР (18x18)	5.400	5.400	5.600	3.780	250	650	3.200

## Варианты материалов градирен

Корпус	Ороситель	Водораспределитель	Каплеуловитель	Вентилятор
Полиэстер	ПП Бигуди	ПВХ	ПВХ С типа	PPG / PAG
Винилэстер	ПВХ Пленочный	ПП	ПВХ ячеистого типа	Алюминий
Пламезамедляющий полиэстер	ПП Брызгальный	GRP Трубопровод и канал		FRP Бесшумный

## Градирни серии МФК



Модульные градирни «АНГАРА» серий МФК – это современное охлаждающее оборудование, основные компоненты которого выполнены из полиэстера (армированного стекловолокном или волоконноармированного). Данное оборудование разработано по усовершенствованному дизайну для обеспечения оптимального процесса охлаждения. Вентилятор, установленный сбоку градирни, обеспечивает легкость при эксплуатации и техническом обслуживании.

Основные несущие конструкции градирни – обшивка, водораспределительная система, бассейн, диффузоры выполнены из стеклопластика, который является стойким к коррозии, ультрафиолету и очень долговечным в эксплуатации.

Градирни серий МФК работают по принципу противотока и имеют принудительную тягу. В моделях градирен МФК (3x3) и МФК (4x4) используются один двигатель и осевой вентилятор. В остальных моделях используются два двигателя и осевых вентилятора.

Панели корпуса, используемые в конструкции градирни, изготовлены из стеклопластика GRP (полиэстер, армированный стекловолокном), который является стойким к коррозии и долговечным в эксплуатации.

Внутренние и внешние поверхности градирни выполнены из материала «Get-Goat», окрашенного пигментами на основе полиэстера, стойкого к любым погодным условиям и УФ облучению.

## Технические характеристики модели МФК

Модель	Собственный сухой вес, (кг)	Полный рабочий вес, (кг)	Номинальная мощность двигателя, (кВ)	40/30/24°C		35/30/25°C	
				Мощность (ккал/час)	Расход воды (м³/час)	Мощность (ккал/час)	Расход воды (м³/час)
МФК (3*3)	160	420	1,1	110.000	11	75.000	15
МФК(4*4)	210	650	2,2	200.000	20	135.000	27
МФК (4*6)	305	1060	2*1,5	300.000	30	200.000	40
МФК (6*6)	400	1540	2*2,2	460.000	46	300.000	60
МФК (6*8)	550	2060	2*3	650.000	65	415.000	83
МФК (8*8)	740	2750	2*4	760.000	76	500.000	100

## Габаритные размеры модели МФК

Модель	Ширина (А)	Длина (В)	Высота (С)	Высота входа воды (D)	Диаметр воды входа-выхода (мм)
МФК (3*3)	900	900	2500	2000	90
МФК (4*4)	1200	1200	3050	2625	90
МФК ( 4*6)	1200	1800	3150	2505	110
МФК (6*6)	1800	1800	3150	2505	110
МФК (6*8)	1800	2100	3450	2930	160
МФК (8*8)	2100	2100	3450	2930	160

## Варианты материалов градирен

Корпус	Ороситель	Водораспределитель	Каплеуловитель
Полиэстер	ПП Бигуди	ПВХ	ПВХ С типа
Винилэстер	ПВХ Пленочный	ПП	ПВХ ячеистого типа
Пламезамедляющий полиэстер	ПП Брызгальный	GRP Трубопровод и канал	

## Преимущества GRP стеклопластика

GRP обладает многими очень ценными свойствами, дающими ему право называться одним из материалов будущего.

- **Малый вес**  
удельный вес GRP в среднем в пять-шесть раз меньше, чем у черных и цветных металлов, и в два раза меньше, чем у дюралюминия.
- **Диэлектрические свойства**  
GRP является прекрасными электроизоляционными материалами при использовании как переменного, так и постоянного тока.
- **Полное отсутствие коррозии**  
GRP как диэлектрики совершенно не подвергаются электрохимической коррозии.
- **Высокие механические свойства**  
При своем небольшом удельном весе GRP обладает высокими физико-механическими характеристиками, превосходящими аналогичные характеристики для стали и других сплавов
- **Высокая жаропрочность**
- **Легкость монтажа, эксплуатации и ремонта**
- **Не требует технического обслуживания**

## Сравнительная характеристика свойств GRP, стали и алюминиевых сплавов

	Сталь	Алюминиевые сплавы	Стеклопластик GRP
Плотность (кг/м <sup>3</sup> )	7800	2640 - 2800	1800 - 1900
Модуль упругости, ГПа	210	70 - 71	55
Удельный модуль упругость (кМ)	2692	2500 - 2689	2895 - 3056
Предел прочности (для металлов предел текучести) при растяжении, МПа	240	50 - 440	1700
Удельный предел прочности (для металлов предел текучести), кМ	3,1	1,8 - 16,7	89 - 64
Отношение усталостной прочности к статической (число циклов 10 <sup>7</sup> )	0,26	0,27	0,29
Теплопроводность при 20 °С, Вт/м °С	64	105-200	0,75
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом х м	Проводник	Проводник	1,0 x 10 <sup>10</sup>
Коэффициент линейного расширения, х10 <sup>6</sup> град-1	11,9 - 14,2	19,6 - 26,9	0,45 - 8,3
Гигроскопичность, %	–	–	0,5
Стойкость к воздействию химически агрессивных сред, солевых растворов	Не стоек. Требуются мероприятия по защите от коррозии	Подвержен электрохимической коррозии. Требуются специальные меры по защите.	Стойк
Возможность реализации архитектурно-дизайнерских решений	Требуется дорогостоящая реконструкция оборудования	Требуется дорогостоящая реконструкция оборудования	Требуется изготовление не-дорогой технологической оснастки
Рабочая температура °С	–	–	-50 /+180 °С

## Комплекующие градирен серий НМР и МФК

### Основная конструкция

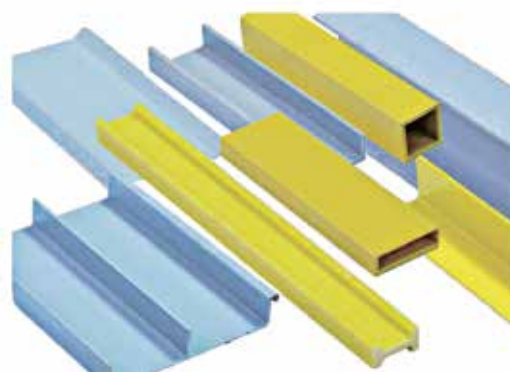
Панели корпуса изготовлены из стеклопластика (полиэстер, армированный стекловолокном), который является стойким к коррозии и долговечным в эксплуатации.

Внешние поверхности градирни выполнены из материала «Gel-Coat», окрашенного пигментами на основе полиэстера, стойкого к любым погодным условиям и УФ облучению. Этот материал не тускнеет, не деформируется, имеет эстетичный вид и не требует покраски. Обшивка градирен выполнена по технологии сэндвич из «Gel-Coat» + стекловолокно + полиэстер.



### Стеклопластиковые профили

Стеклопластиковые профили обладают низким удельным весом, высокой прочностью, коррозионной стойкостью в агрессивных средах, высокой стойкостью к ультрафиолетовому излучению. Данные изделия изготавливаются методом пултрузии, особенность технологии которого заключается в непрерывной протяжке ровинга из нитей-волокон, предварительно пропитанных многокомпонентной смесью на основе связующих из различных смол, отвердителей, наполнителей, красителей. В градирнях «АНГАРА» подпорки оросителей, водоуловителей и водораспределителей, а также лестница и сервисная платформа выполнены из стеклопластика, армированного стекловолокном.



### Вентиляторы

В наших градирнях используются вентиляторы с алюминиевыми лоGRPтями и бесшумные вентиляторы с стеклопластиковыми лоGRPтями. Угол наклона лоGRPтей регулируются. Ступицы рабочих колес вентиляторов изготавливаются из алюминиевых или металлических сплавов.



Композитная  
лоGRPть из  
PPG / PAG



Алюминиевая  
лоGRPть



ЛоGRPть из FRP



### Двигатель

Типоразмеры корпуса: 56 - 200 Номинальная мощность: от 1,1 кВт до 30 кВт Полюса: 4, 6, 8 Степень защиты: IP55, IP56, 1P65 Напряжение: Стандарт 400 В, по запросу от 110 В до 690 В. Частота: 50 или 60 Гц. Корпус: Размер корпуса 56 и 200 из алюминия, 132 и 450 из чугуна. Класс изоляции: стандартный "Р", Класс теплостойкости: Класс «Б» (80К)



### Редуктор

В градирнях используется два стандартных типа редуктора. Первый с вертикальным входом-выходом, второй с горизонтальным входом и вертикальным выходом. Вал и шестерни из закаленной стали. В гильзе используются подшипники качения. Корпус и крышка из серого чугуна GG20.



### Приводной вал

Между двигателем и редуктором, установленным под вентилятором, используется приводной вал. Данная система, обеспечивает легкость и простоту технического обслуживания двигателя и ограничивает вибрацию системы.



### Реле вибрации

Реле вибрации имеют переключающий контакт и алюминиевый корпус. Реле вибрации используется в качестве меры предосторожности при разрушении от вибронагрузок.



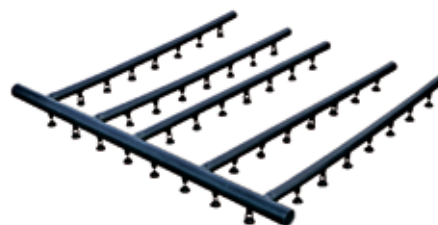
### Система каплеуловителей

Каплеуловители изготавливаются из ПВХ и препятствуют капельному уносу воды с потоком воздуха в виде мелких пылеобразных частиц и минимизируют ее потери.



### Водораспределительная система

- Служит для равномерного распределения охлаждаемой воды по всей площади оросителей. Состоит из ПВХ и ПП трубопроводов с водоразбрызгивающими соплами. При температуры подаваемой воды ниже 55 °С используется трубопроводы из ПВХ, при более высокой температуре трубопроводы из ПП.
- Система водораспределения лоткового типа из стеклопластика GRP
- Система водораспределения лоткового типа с открытым верхом используется в отраслях промышленности (металлургическая, масложировая) с высокой степенью загрязнения и повышенным содержанием примесей металлов. Отличается простотой очистки системы. Данная система изготавливается из стеклопластика GRP.



### Форсунки

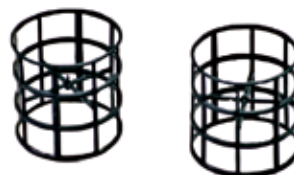
Разбрызгиватели, используемые в наших градирнях, изготовлены из полипропилена. Форсунки специально разработаны таким образом, чтобы можно было легко монтировать, снимать, промывать.



## Оросители

- **Полипропиленовые (ПП) оросители типа бигуди**

ПП (полипропилен) оросители типа бигуди; используется для воды со средней степенью загрязненности, в загрязненной и пыльной среде, в системах с большой концентрацией в воде твердых частиц и анализом воды с повышенной жесткостью, способствующей образованию отложений. Данные оросители из полипропилена устойчивы до температуры 90°C. Практичны в эксплуатации и легко очищаются.



- **Оросители пленочного типа из ПВХ**

Оросители изготовлены из особых многослойных ПВХ пленок. Пленочные оросители обеспечивают максимальное охлаждение и минимальное воздушное сопротивление. Данные оросители рекомендуется при количестве взвесей в воде от 20 до 100 ppm и с нормальной жесткостью.



- **Полипропиленовые (ПП) оросители брызгального типа**

Полипропиленовые (ПП) оросители брызгального типа состоят из сеток, обеспечивающих свободный проход воздуха и воды. В частности, оросители брызгального типа используются в загрязненной и пыльной среде, в оборотных системах с большой концентрацией взвесей более 100 ppm, с большой жесткостью и содержанием оксидов металлов. Данные оросители исключают возможность закупоривания просвета, имеют жаростойкость до температуры 90° C.



## Сервисный люк

В наших градирнях имеется сервисный люк, технического обслуживания, размером 500x700 мм, изготовленные из стеклопластика методом холодного прессования.



## Аксессуары

### Реле низкого уровня воды

Они используются для контроля уровня воды в бассейне градирни. Это предотвращает повреждение системы путем выключения насосов, когда уровень воды достигает критического уровня.



### Обогреватель водяного бассейна

В наших градирнях используется 6 кВт нагреватель водяного бассейна для предотвращения замерзания в зимний период.

### Преобразователь частоты

Оборудование, используемое для управления скоростью вращения вентилятора. Как правило, вращение вентилятора регулируется в зависимости от температуры воды на выходе из градирни.



### Электрическая панель

Щит управления градирней

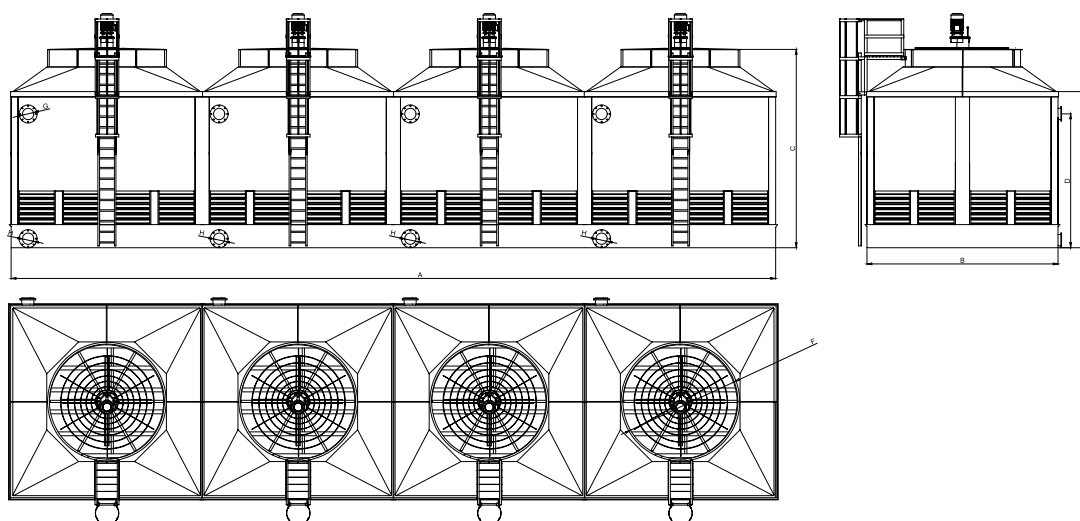


## Эксплуатация в зимнее время

Предотвращение обмерзания элементов градирни в зимний период времени осуществляется следующими методами:

- Установка частотного преобразователя, уменьшающего количество оборотов вентилятора при снижении температуры

- Реверс вентилятора (Кратковременная прокачка воздуха через ороситель градирни в обратном направлении)



MODEL	A	B	C	D	E	F	G	H
4HMP 18x18	21600	5400	5600	3780	4410	∅3250	∅250	∅250

## Градирни высокой производительности

### Градирня с противотоком из стеклопластика

Градирни с противотоком выполненные из стеклопластика, пользуются особым спросом в последние годы. Преимуществом градирен из стеклопластика является стойкость к таким атмосферным воздействиям как воздух, вода и солнечные лучи. Градирни из стеклопластика долгое время не выходят из строя, по сравнению с металлическими, деревянными и бетонными стеклопластика существенно облегчает монтажные работы.



### Градирни с противотоком из гальванизированной стали

Градирни из гальванизированной стали конструируются по запросу наших клиентов. Данный тип градирен широко распространен в РФ и странах СНГ.



### Градирни с противотоком из нержавеющей стали

Градирни с конструкцией из нержавеющей стали выполняются в соответствии с требованиями наших клиентов. Из-за высокой себестоимости, эти градирни не имеют широкого применения во многих странах мира. Преимущественно, градирни с конструкцией из нержавеющей стали заменяют конструкцией из стеклопластика.



### Градирни с конструкцией из древесины

Пропитанная древесина является первым материалом для конструкции градирен в истории. Последние годы, вместо древесины применяется стеклопластик. Градирни с деревянной конструкцией, нуждаются в регулярном сервисном обслуживании для предотвращения износа, а также в периодичном проведении монтажных работ. Тяжелый вес пропитанной древесины, усложняет процесс проведения монтажа. По индивидуальным запросам заказчиков, наша компания производит и устанавливает градирни с конструкцией из древесины.



### Градирня с противотоком из армированного бетона

Градирни с противотоком из армированного бетона привлекают заказчиков благодаря низкой себестоимости. У данного типа градирен, себестоимость ниже, чем у градирен из стеклопластика. Но существенным недостатком градирен из армированного бетона, является увеличенный срок их производства. Также такие виды градирен требуют регулярного сервисного обслуживания и проведения монтажных работ. По индивидуальным запросам заказчиков, наша компания производит и устанавливает эти градирни.





# Драйкулеры серия DGW



## Сухие градирни «Ангара» нового поколения DWG

- Вентиляторы Ø800 и Ø910 мм
- 6 уровней шума для сухих градирен с вентиляторами Ø800 мм и 8 уровней шума для вентиляторов Ø910 мм
- Сухие градирни с различным количеством вентиляторов; от 2 до 20 вентиляторов; широкий диапазон производительности

## Устройство управления электродвигателем

### Устройство ступенчатого управления

Устройство ступенчатого управления представляет собой устройство управления стандартными электродвигателями переменного тока. Данное устройство обеспечивает равномерное использование вентиляторов и повышает эксплуатационную надежность и срок службы вентиляторов.

### Устройство регулирования частоты

Устройство регулирования частоты используется для стандартных электродвигателей с преобразователем частоты в качестве блока питания. Устройство не генерирует шумов, связанных с управлением. Данное устройство обеспечивает значительную экономию энергии благодаря непрерывной модуляции всех вентиляторов.

### Электрокоммутируемые вентиляторы

Использование высокоэффективных ЕС-вентиляторов обеспечивает идеальное решение с точки зрения энергоэффективности и шума.

## Особенности

- Сухие градирни «АНГАРА» серии DGW предназначены для наружной установки и характеризуются 4-мя различными уровнями шума
  - стандартный
  - низкий
  - тихий
  - чрезвычайно тихий

Вентиляторы располагаются в одном ряду от 2 до 10 шт. и в двух рядах от 4 до 20 шт

- Мощность сухих градирен находится в диапазоне от 55 до 2490 кВт

## Теплообменник

- Расположение труб в шахматном порядке
- Медные трубы, алюминиевые ламели
- Стандартное расстояние между ламелями 2,1 - 2,5 - 3,2 мм. Другие расстояния между ламелями являются опциональными
- Теплообменники тестируются под давлением 20 бар. Патрубки изготавливаются из меди, на входном патрубке установлен клапан Шредера
- Скользящие хомуты и система отверстий, используемые для опорных торцевых пластин, предотвращают любой контакт между трубами и торцевыми пластинами, а также обеспечивают продолжительный срок службы и отсутствие утечек
- Коллекторы и входные и выходные соединительные патрубки выполнены из стали. Коллектор оснащен выпускным и сливным штуцерами

## Корпус

- Сухие градирни оборудованы собственными опорами и не требуют дополнительных приспособлений для монтажа на стальном или бетонном основании
- Корпус охладителей изготавливается из окрашенной оцинкованной стали на основе полиэстера, что обеспечивает превосходную защиту от ультрафиолетового излучения и коррозии. Стандартный цветовой код - RAL 7044. Опционально могут применяться такие материалы, как сталь горячего цинкования, Magnelis или нержавеющая сталь
- Каждый вентилятор имеет свою нишу, создаваемую перегородками, для предотвращения вращения выключенных вентиляторов
- Все модели оснащены подъемными креплениями

## Вентиляторы

- В сухих градирнях установлены высокоэффективные осевые вентиляторы Ziehl Abegg или EBM Ø 800 или Ø 910 мм
- Вентиляторы Ø 800/910 мм (400В 3~ 50Гц) могут работать на двух разных скоростях; ЕС-вентиляторы являются опциональными
- Регулировка скорости вращения вентилятора осуществляется с помощью преобразователя частоты и синус-фильтра. Все электродвигатели с внешним ротором подходят для регулирования скорости и оснащены внутренней защитой
- Диапазон температур окружающей среды для электродвигателей с внешним ротором составляет от -40°C до +50°C / +65°C. Диапазон температур может достигать +70°C в зависимости от типа вентилятора
- Для высоких рабочих температур доступны различные типы вентиляторов и электродвигателей
- Вентиляторы установлены в корпусе, который обеспечивает максимальный поток воздуха
- Защитные решетки вентиляторов являются стандартными. Класс защиты электродвигателя: IP54; класс изоляции: F
- «АНГАРА» оставляет за собой право использовать вентиляторы разных производителей. В зависимости от типа вентилятора технические характеристики вентиляторов могут незначительно отличаться
- Каждый вентилятор оснащен аварийным выключателем, который пригоден для наружной установки (класс защиты IP 66)

## Информация о шуме

- Указанные уровни звукового давления соответствуют EN 13487
- Уровни шума получены из уровней звуковой мощности (LwA) вентиляторов
- Для получения информации о критических требованиях к уровню шума обратитесь к соответствующему эксперту

## Стандартные принадлежности

- Аварийный выключатель, стойкий к ультрафиолетовому излучению
- Монтажные опоры
- Кабельный лоток
- Контрфланцы

## Возможные опции

- Градирни с системой самослива
- Другие варианты расстояний между ламелями
- Различное материальное исполнение ламелей (медь, AlMg3, Cu)
- Защитное эпоксидное покрытие ламелей
- Эпоксидное покрытие теплообменника
- Трубы из нержавеющей стали
- Корпус из нержавеющей стали

- Коллектор из меди / нержавеющей стали
- Различные варианты цвета корпуса
- Различные системы орошения (Ecomash, прямой впрыск высокого или низкого давления)
- Клеммная коробка трехфазного устройства ступенчатого управления
- Варианты регулирования скорости
- Инвертор
- Ступенчатое управление
- Регулирование напряжения
- ЕС-управление
- Виброопоры
- Технологические лючки для очистки и техобслуживания
- ЕС-вентилятор
- Распределительная коробка
- Протокол связи MODBUS
- Поручни / лестница
- Расширительный бак
- Другие варианты вентиляторов и электродвигателей для высокого рабочего давления

## Система адиабатического охлаждения

- Системы распыления воды «АНГАРА» характеризуются высокой эффективностью и низкой температурой воздуха на входе. Применение данной системы позволяет снизить затраты. Поскольку необходимость накапливать воду отсутствует, система распыления не создает риска для здоровья людей
- Система прямого адиабатического охлаждения воды включает в себя ряд специальных форсунок для распыления воды. Форсунки распыляют воду на поступающий воздух, который за счет насыщения влагой охлаждается и приближается по температуре к влажному термометру
- Принцип работы системы распыления воды Ecomesh основан на эффективном распылении воды в направлении, противоположном направлению потока воздуха, на сетчатую поверхность перед теплообменником. Распыляемая вода обеспечивает адиабатический эффект охлаждения для поступающего воздушного потока и повышает эффективность охлаждения. Система Ecomesh позволяет свести к минимуму контакт между распыляемой водой и теплообменником
- Преимущества системы распыления воды Ecomesh:
  - Меньшее потребление воды по сравнению с прямым впрыском
  - Насыщение воздуха влагой до 98%
  - Минимальные отложения солей и накипи на поверхности теплообменника. Увеличенный срок службы теплообменника



# Драйкулеры серия DGH и DGV



## Сухие градирни «Ангара» нового поколения DGH / DGV

- Вентиляторы Ø800 и Ø910 мм.
- 6 уровней шума для сухих градирен с вентиляторами Ø800 мм и 8 уровней шума для вентиляторов Ø910 мм.
- Сухие градирни с различным количеством вентиляторов; от 1 до 16 вентиляторов; широкий диапазон производительности.

## Устройство управления электродвигателем

### Устройство ступенчатого управления

Устройство ступенчатого управления представляет собой устройство управления электродвигателями с внешним ротором и стандартными электродвигателями переменного тока. Данное устройство обеспечивает равномерное использование вентиляторов и повышает эксплуатационную надежность и срок службы вентиляторов.

### Устройство регулирования частоты

Устройство регулирования частоты используется для стандартных электродвигателей с преобразователем частоты в качестве блока питания. Устройство не генерирует шумов, связанных с управлением. Предусмотрена возможность использования универсальных блоков питания. Данное устройство обеспечивает значительную экономию энергии благодаря непрерывной модуляции всех вентиляторов.

### Устройство регулирования частоты с полюсным синус-фильтром

Данное устройство предназначено для электродвигателей переменного тока с внешним ротором с преобразователем частоты в качестве блока питания. Это устройство необходимо использовать для электродвигателей с внешним ротором.

### Электрокоммутируемые вентиляторы

Использование высокоэффективных ЕС-вентиляторов обеспечивает идеальное решение с точки зрения энергоэффективности шума.

## Особенности

- Сухие градирни «АНГАРА» серии DGH и DGV предназначены для наружной установки и характеризуются 4-мя различными уровнями шума
  - стандартный
  - низкий
  - тихий
  - чрезвычайно тихий
- Вентиляторы располагаются в одном ряду от 1 до 8 шт. и в двух рядах от 2 до 16 шт.
- Мощность сухих градирен находится в диапазоне от 8,5 до 1410 кВт
- Все модели доступны в вертикальном и горизонтальном исполнении

## Теплообменник

- Расположение труб в шахматном порядке
- Медные трубы, алюминиевые ламели
- Стандартное расстояние между ламелями 2,1 - 2,5 - 3,2 мм. Другие расстояния между ламелями являются опциональными
- Скользящие хомуты и система отверстий, используемые для опорных торцевых пластин, предотвращают любой контакт между трубами и торцевыми пластинами, а также обеспечивают продолжительный срок службы и отсутствие утечек
- Коллекторы и входные и выходные соединительные патрубки выполнены из стали. Коллектор оснащен выпускным и сливным штуцерами

## Корпус

- Сухие градирни оборудованы собственными опорами и не требуют дополнительных приспособлений для монтажа на стальном или бетонном основании
- Корпус изготовлен из оцинкованной стали. Наружные поверхности корпуса покрыты электростатической порошковой краской на основе полиэфира, которая обеспечивает превосходную защиту от ультрафиолетового излучения и коррозии. Стандартный цветовой код - RAL 7044. Опционально могут применяться такие материалы, как сталь горячего цинкования, Magnelis или нержавеющая сталь

- Все камеры вентиляторов отделяются внутренними перегородками для предотвращения вращения вентиляторов в выключенном состоянии
- Все модели оснащены подъемными креплениями

### Вентиляторы

- В сухих градирнях установлены высокоэффективные осевые вентиляторы Ziehl Abegg или EBM Ø 800 или Ø 910 мм
- Вентиляторы 800/910 мм (400В 3~ 50Гц) могут работать на двух разных скоростях; ЕС-вентиляторы являются опциональными
- Регулировка скорости вращения вентилятора осуществляется с помощью преобразователя частоты и синус-фильтра. Все электродвигатели с внешним ротором подходят для регулирования скорости и оснащены внутренней защитой
- Диапазон температур окружающей среды для электродвигателей с внешним ротором составляет от -40°C до +50°C / +65°C. Диапазон температур может достигать +70°C в зависимости от типа вентилятора
- Для высоких рабочих температур доступны различные типы вентиляторов и электродвигателей
- Вентиляторы установлены в корпусе, который обеспечивает максимальный поток воздуха
- Защитные решетки вентиляторов являются стандартными. Класс защиты электродвигателя: IP54; класс изоляции: F
- «АНГАРА» оставляет за собой право использовать вентиляторы разных производителей В зависимости от типа вентилятора технические характеристики вентиляторов могут незначительно отличаться
- Каждый вентилятор оснащен аварийным выключателем, который пригоден для наружной установки (класс защиты IP 66)

### Информация о шуме

- Указанные уровни звукового давления соответствуют EN 13487
- Уровни шума получены из уровней звуковой мощности (LwA) вентиляторов
- Для получения информации о критических требованиях к уровню шума обратитесь к соответствующему эксперту

### Стандартные принадлежности

- Аварийный выключатель, стойкий к ультрафиолетовому излучению
- Монтажные опоры
- Кабельный лоток
- Контрфланцы.
- Сервисные люки.

### Возможные опции

- Градирни с системой самослива
- Другие варианты расстояний между ламелями
- Различное материальное исполнение ламелей (медь, AlMg3, Cu)
- Защитное эпоксидное покрытие ламелей

- Эпоксидное покрытие теплообменника
- Трубы из нержавеющей стали
- Корпус из нержавеющей стали
- Коллектор из меди / нержавеющей стали
- Различные варианты цвета корпуса
- Различные системы орошения (Ecomash, прямой впрыск высокого или низкого давления)
- Клеммная коробка трехфазного устройства ступенчатого управления
- Варианты регулирования скорости
- Инвертор
- Ступенчатое управление
- Регулирование напряжения
- ЕС-управление
- Виброопоры
- Технологические лючки для очистки и техобслуживания
- ЕС-вентилятор
- Распределительная коробка
- Протокол связи MODBUS
- Поручни / лестница
- Расширительный бак
- Высокие монтажные опоры
- Другие варианты вентиляторов и электродвигателей для высокого рабочего давления

### Система адиабатического охлаждения

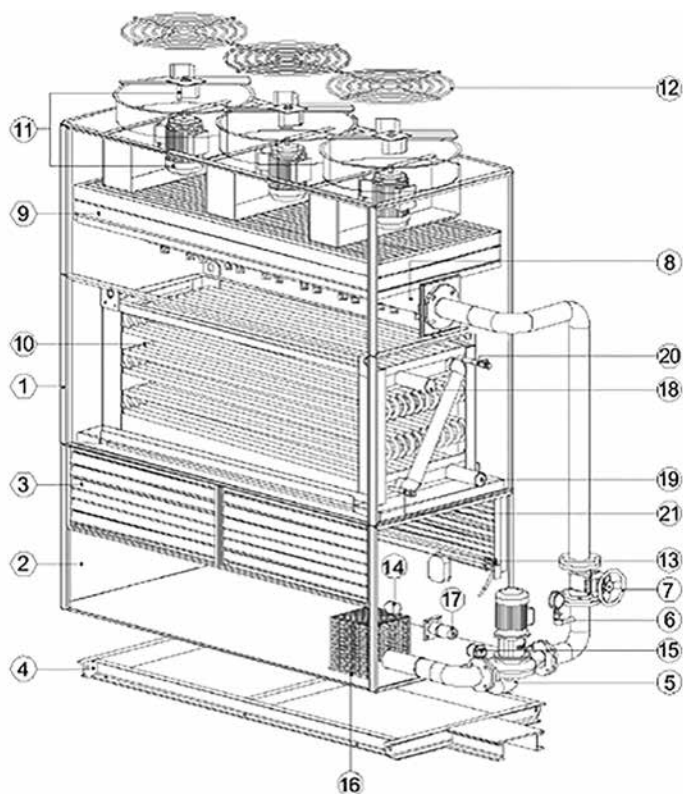
- Системы распыления воды «АНГАРА» характеризуются высокой эффективностью и низкой температурой воздуха на входе. Применение данной системы позволяет снизить затраты. Поскольку необходимость накапливать воду отсутствует, система распыления не создает риска для здоровья людей
  - Система прямого адиабатического распыления воды включает в себя ряд специальных форсунок для распыления воды. Форсунки распыляют воду на поступающий воздух, который за счет насыщения влагой охлаждается и приближается по температуре к влажному термометру
  - Принцип работы системы распыления воды Ecomesh основан на эффективном распылении воды в направлении, противоположном направлению потока воздуха, на сетчатую поверхность перед теплообменником. Распыляемая вода обеспечивает адиабатический эффект охлаждения для поступающего воздушного потока и повышает эффективность охлаждения. Система Ecomesh позволяет свести к минимуму контакт между распыляемой водой и теплообменником
- Преимущества системы распыления воды Ecomesh:
- Меньшее потребление воды по сравнению с прямым впрыском
  - Насыщение воздуха влагой до 98%
  - Минимальные отложения солей и накипи на поверхности теплообменника. Увеличенный срок службы теплообменника

## Градирня закрытого типа



Градирня с закрытым водяным контуром «АНГАРА» спроектирована и изготовлена с условием требований высокой эффективности и надежности при работе и обеспечении требуемой холодопроизводительности. Охлаждение в градирне происходит с помощью воздуха и воды распыленной на змеевике, температура охлаждающего потока определяется согласно температуре мокрого термометра. Змеевик изготавливается из медных или стальных труб.

Змеевики, изготовленные из стальных труб, обработаны методом горячей гальванизации. Температура воды на выходе из градирни получается на 3 градуса выше, чем в градирнях открытого типа, но при этом отсутствуют потери по воде, циркулирующей по замкнутому контуру, а также в градирнях данного типа можно использовать различные хладоносители (в т.ч. антифризы), совместимые с материалами, применяемыми в градирне.



## Устройство градирен с закрытым водяным контуром

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Корпус                | 13. Поплавок переполнения       |
| 2. Бак                   | 14. Патрубок переполнения       |
| 3. Жалюзи забора воздуха | 15. Труба                       |
| 4. Рама                  | 16. Фильтр                      |
| 5. Насос                 | 17. Подогреватель с термостатом |
| 6. Манометр              | 18. Вход воды в змеевик         |
| 7. Регулирующий вентиль  | 19. Выход воды из змеевика      |
| 8. Коллектор-распылитель | 20. Выпуск воздуха из змеевика  |
| 9. Каплеотбойник         | 21. Слив воды из змеевика       |
| 10. Змеевик              |                                 |
| 11. Вентилятор           |                                 |
| 12. Защита вентилятора   |                                 |

## Водокольцевые вакуумные насосы



Водокольцевые вакуумные насосы «АНГАРА» проверены в разнообразных условиях работы с различными техническими задачами. Насосы «АНГАРА» работают с минимальным шумом, долгим сроком службы, максимальной надежностью и неприхотливостью.

### Особенности:

- БезоGRPность и удобство функционирования
- Способность откачивания любого газа
- Работа без шума и вибрации
- неприхотливость и высокая эффективность
- Нет необходимости в смазке внутренних деталей
- Отсасываемый газ может быть насыщенным паром
- Простота чистки и периодического обслуживания
- Малая вероятность поломок, так как в системе всего одна движущая деталь
- Герметичность
- Использование для широкого круга задач при правильном выборе материалов и рабочих жидкостей.

### Принцип действия.

Водокольцевые насосы относят к всасывающим насосам. Движущиеся детали (ось и лоGRPти) расположены эксцентрично по отношению к корпусу насоса (их геометрические оси не совпадают). Во время вращения ротора, оси и лоGRPтей жидкость в корпусе насоса вытесняется наружу под действием центробежной силы, формируя жидкостное кольцо на поверхности стенки корпуса. Благодаря эксцентричному расположению ротора, пространства между корпусом насоса и лоGRPтями содержат разное количество жидкости. Верхнее пространство заполнено жидкостью полностью. В момент совершения лоGRPтью половины полного оборота, жидкость вытесняется газом. В процессе вращения жидкость вытесняет газ через входное отверстие. Этот цикл повторяется для каждой лоGRPти, в результате мы имеем постоянный и равномерно функционирующий источник вакуума.

Исполнение	Корпус насоса	Вал	Рабочее колесо	Тип уплотнения
Стандартное	GG 25 Чугун	SAE 4140 Сталь AISI 420 нерж.сталь	G Cu Sn 9 Бронза GGG 40 Сфер. Чугун	Механическое / Сальниковое
Сферическое	GGG 40 Сферический Чугун	SAE 4140 Сталь AISI 420 нерж.сталь	G Cu Sn 9 Бронза GGG 40 Сфер. Чугун	Механическое / Сальниковое
Нержавеющее	AISI 304 Нерж. Сталь. AISI 316 Нерж. Сталь.	AISI 304 Нерж. Сталь. AISI 316 Нерж. Сталь.	AISI 304 Нерж. Сталь. AISI 316 Нерж. Сталь	Механическое / Сальниковое

Технические характеристики водокольцевых вакуумных насосов «АНГАРА»											
	Вход и выход	Пре-дель-ный вакуум	мБар	400	200	100	80	60	40	33	Рабочая жидкость л/мин
			мм.рт.ст.	300	150	75	60	45	30	25	
			МПа	0,04	0,02	0,01	0,008	0,006	0,004	0,0033	
		Мощность, кВт	Обо-роты/мин	Производительность (м³/ч)							
Вакуумные насосы моноблочного типа											
GMVP 120/030	G1"	0,75	2850	24	24	23	22	20	18	15	4
GMVP 120/050	G1"	1,5	25850	52	50	45	40	36	30	25	6
GMVP 200/055	DN40	2,2	1450	72	74	77	78	77	75	65	13
GMVP 200/065	DN40	3	1450	105	106	108	108	107	100	80	15
GMVP 200/085	DN40	4	1450	134	137	141	140	132	115	95	16
GMVP 230/090	DN50	5,5	1450	190	193	195	190	185	175	165	18
GMVP 230/120	DN50	5,5	1450	210	218	220	217	210	200	185	20
GMVP 270/110	DN65	7,5	1450	280	282	280	275	270	240	205	23
GMVP 270/155	DN65	11	1450	382	364	347	332	312	280	270	225
Двухступенчатые водокольцевые вакуумные насосы											
GMP 145/080	DN32	3	1450	54	54	54	53	48	40	30	6
GMP185/080	DN40	4	1450	105	108	105	97	85	70	50	12
GVP200/120	DN40	4	1450	150	155	145	140	130	110	90	14
GVP200/170	DN40	5,5	1450	180	190	190	185	165	140	110	16
GVP230/120	DN50	11	1450	260	270	270	250	215	190	175	30
GVP230/160	DN50	11	1450	330	350	345	325	290	240	200	235
GVP230/220	DN50	15	1450	370	420	450	430	360	300	240	45
GMP230/160	DN50	11	1450	330	350	350	3340	300	240	200	35
GMP230/200	DN50	15	1450	390	440	440	420	360	290	225	40
GMP250/160	DN65	15	1450	430	460	470	450	390	330	-	40
GMP250/200	DN65	18,5	1450	490	530	540	520	440	360	-	45
GMP250/240	DN65	22	1450	540	590	610	590	500	400	-	50
GVP275/160	DN80	18,5	1450	620	650	610	590	485	410	-	50
GVP275/220	DN80	22	1450	730	760	740	700	590	480	-	60
GVP275/260	DN80	30	1450	820	860	840	790	680	530	-	65
Одноступенчатые водокольцевые вакуумные насосы											
GMVT 275/220	DN100	15	1450	630	640	620	580	540	450	-	50
GMVT275/260	DN100	18,5	1450	710	730	710	680	630	550	-	55
GMVT275/300	DN100	22	1450	800	830	810	785	720	650	-	60
GMVT410/260	DN125	30	980	1100	1115	1050	1015	950	880	-	85
GMVT410/320	DN125	37	980	1350	1365	1330	1310	1260	1200	-	90
GMVT410/400	DN125	45	980	1670	1700	1700	1690	1670	1600	-	100
GMPT520/400	DN200	55	735	2100	1900	1600	-	-	-	-	150
GMPT520/530	DN200	75	735	2800	2600	2100	-	-	-	-	170
GMPT520/600	DN200	90	735	3600	3350	2700	-	-	-	-	210



# Маслокольцевые вакуумные системы



**Установка состоит из:** маслокольцевого вакуумного насоса, вакуумной емкости, разделительного бака, масляного бака, воздушно-масляного радиатора, блока управления для контроля циркуляции масла и других параметров.

Данные установки имеют широкий диапазон производительности: от 40 до 800 м<sup>3</sup>/ч.

## Преимущества:

- Маслокольцевая система достигает вакуума до 10 мБар
- Экономичная установка: не требует использования воды (как в водокольцевых вакуумных насосах)
- Высокий уровень вакуума: при высокой температуре окружающей среды и газов установка обеспечивает заданные параметры вакуума
- Возможность утилизации газовых испарений: система работы оборудования позволяет отделять конденсатную влагу и отработанное масло
- Низкий уровень шума: технические характеристики установки обеспечивают бесшумную работу
- Минимальные требования по обслуживанию: все внутренние части смазываются маслом, так как оно находится внутри насоса и имеет долгий срок службы

Модель	Оборот (мин)	Мощность кВт	А	В	С
<b>Моноблочные</b>					
YGM 120	2850	1,5	950	600	550
YGM 200	1450	3	1380	1375	580
YGM 230	1450	5,5	1380	1375	580
YGM 270	1450	7,5	1380	1375	580
<b>Двухступенчатые</b>					
YGP 230	1450	15	2100	1850	850
YGP 250	1450	18,5	2100	1850	850
YGP 275	1450	22	2100	1850	850
<b>Одноступенчатые</b>					
YGP 275	1450	22	2100	1850	850

## Области применения

- Удаление запаха из жидких масел/нефти
- Удаление грязи в кирпичной и керамической промышленности
- При переработке молока, фруктов, мыла, краски
- В лесной промышленности
- Производство джема, пива, суслу и в медицине
- На фабриках по производству бумаги и текстиля
- В упаковочной и пластмассовой промышленности
- При дефлектировании промышленных газовых баллонов
- Для устранения выхлопных газов
- При производстве макарон, томатного соуса, консервов
- Переработка сахара
- Переработка овощей
- Вакуумная упаковка свежего и приготовленного мяса
- Потрошение птицы
- В электротехнической промышленности
- Стерилизаторы в больницах
- На стекольных, керамических заводах
- Питание автомобильных жидкостных систем
- Сушка текстиля
- Вакуумирование холодильных систем
- Механическое удерживание и зажим с помощью вакуума
- Производство лампочек
- Производство телевизионных труб
- Испарители
- Закалка и плавление
- Термическая обработка
- Оптическое покрытие и напыление