



**Clever Cold**<sup>®</sup>  
Cooling from nature

ДРАЙКУЛЕРЫ  
**FREECOLD**  
ПАССИВНОЕ  
ОХЛАЖДЕНИЕ

ВЕРСИЯ 04.2023

ЛИНИЯ

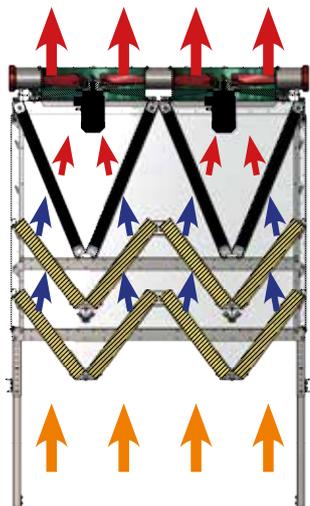
**FC**



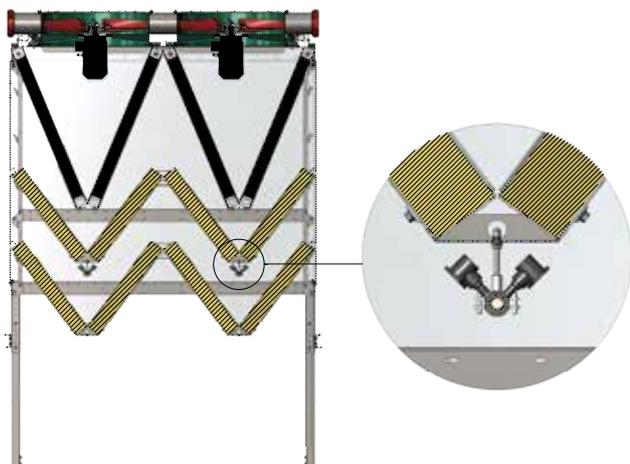
## Драйкулеры (сухие градирни) FreeCold серии Delta с каскадной системой орошения

Драйкулеры (сухие градирни) серии Delta является пассивным охладителем технологического оборудования, используемого в различных отраслях промышленности, отводящим тепло в окружающую среду с минимальными затратами электроэнергии и минимальным расходом воды.

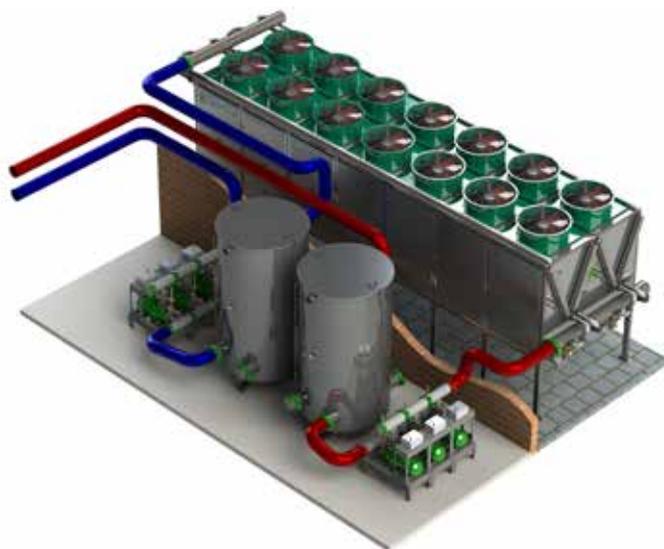
В качестве теплоносителя используется «чистая вода» или смесь «вода+гликоль». Отводимое тепло сбрасывается в окружающую среду с помощью высокоэффективных малошумных вентиляторов.



Драйкулеры (сухие градирни) DELTA оснащены каскадной системой понижения температуры воздуха с помощью **испарительных панелей**, а также полукопусными тангенциальными **форсунками**. Отсутствует контакт воды с ламелями теплообменника. Испарение поступающей через форсунки воды происходит с испарительных панелей.



Одноконтурная предзаполненная система охлаждения без возможности дренирования. **Версия G.**



Двухконтурная пассивная система охлаждения с возможностью дренирования драйкулеров и/или технологического контура. **Версия H.**



# Драйкулеры (сухие градирни) FreeCold серия DELTA

Модель	Хладопр-ть, кВт	Версия*	Каскады**	Ряды	Вентиляторов в ряду	Всего вентиляторов	Габаритные размеры, мм			Подключение	Внутр. объем, л	Примерный вес		Уровень шума вентилятора Z***	Система управления****
							L, мм	W, мм	H, мм			Вес (пустой), кг	Вес (раб.), кг		
FC-DELTA120.1	120	G/H	K**	1	2	2	3300	1215	3430	DN150 (6")	180	685	865	54	S
FC-DELTA180.1	180	G/H	K**	1	3	3	4400	1215	3475	DN150 (6")	205	950	1155	56	S
FC-DELTA240.1	240	G/H	K**	1	4	4	5500	1215	3520	DN150 (6")	235	1220	1455	57	S
FC-DELTA300.1	300	G/H	K**	1	5	5	6600	1215	3565	DN200 (8")	260	1475	1735	58	S
FC-DELTA420.1	420	G/H	K**	1	7	7	8800	1215	3655	DN200 (8")	350	2075	2425	60	S
FC-DELTA600.1	600	G/H	K**	1	10	10	12100	1215	3790	DN200 (8")	435	2945	3380	61	S
FC-DELTA120.2	240	G/H	K**	2	2	4	3300	2340	3430	DN150 (6")	285	1180	1465	57	S
FC-DELTA180.2	360	G/H	K**	2	3	6	4400	2340	3475	DN150 (6")	340	1665	2005	59	S
FC-DELTA240.2	480	G/H	K**	2	4	8	5500	2340	3520	DN150 (6")	400	2150	2550	60	S
FC-DELTA300.2	600	G/H	K**	2	5	10	6600	2340	3565	DN200 (8")	450	2636	3085	61	S
FC-DELTA420.2	840	G/H	K**	2	7	14	8800	2340	3655	DN200 (8")	630	3605	4235	62	S
FC-DELTA600.2	1200	G/H	K**	2	10	20	12100	2340	3790	DN200 (8")	790	5060	5850	64	S

\* Версия: G – стандарт (одноконтурная система); H – с возможностью дренирования (двухконтурная система)

\*\* Количество каскадов: K2 – два (по умолчанию); K3 – три; K4 – четыре

\*\*\* Тип вентиляторов: Z – асинхронные

\*\*\*\* Система управления: S – частотное регулирование (асинхронный привод, групповое частотное управление вентиляторами в каждом ряду).

## Бланк заказа

FC – DELTA 600	1	H	K2	Z	S
	2	G	K3		
			K4		

Количество рядов вентиляторов

H – версия для двухконтурной системы  
G – версия для одноконтурной системы

K – количество каскадов

Z – тип вентиляторов

S – тип системы управления

## Испарительные панели

Картонные испарительные блоки выполнены из панелей российского производства. Их увлажнение происходит через специальную систему распределения воды (систему подачи воды через форсунки), благодаря которой сотовая структура панелей равномерно пропитывается водой. Воздух, проходящий через панели, частично передает свое тепло воде, вызывая её испарение. Вследствие этого процесса воздух охлаждается и увлажняется просто и экономно.

Охлажденный и увлажненный воздух проходит через теплообменные блоки драйкулера, благодаря чему теплоноситель охлаждается до температуры окружающей среды.

Картонные испарительные панели находятся внутри металлического каркаса, что гарантированно защищает их от механических повреждений при их обслуживании. Также это способствует их более удобной установке и снятию для обслуживания.

Нижний каркас оснащен нержавеющей сеткой. Ячейка сетки подобрана таким образом, чтобы надёжно защитить теплообменные блоки драйкулера от попадания практически любого мусора. Установка такой сетки снизит время сезонного обслуживания драйкулера и сведёт к минимуму возможность механического воздействия на теплообменники при их чистке.

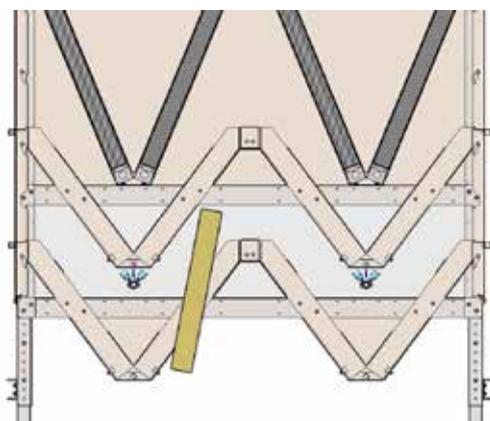
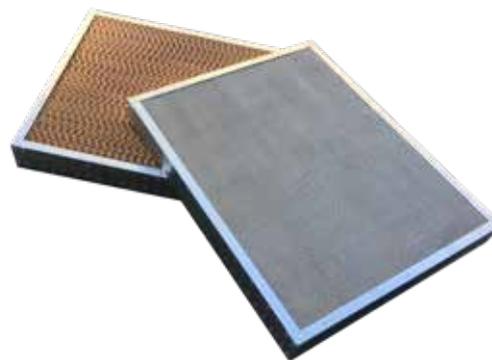
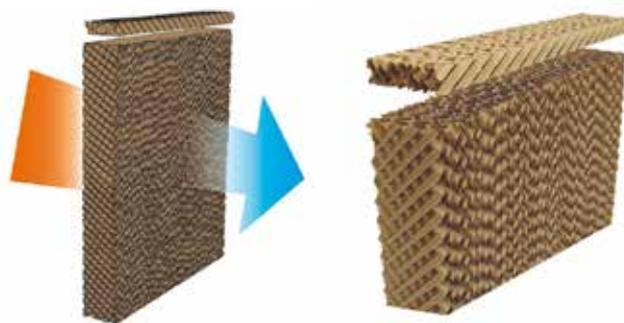


Рис. 1

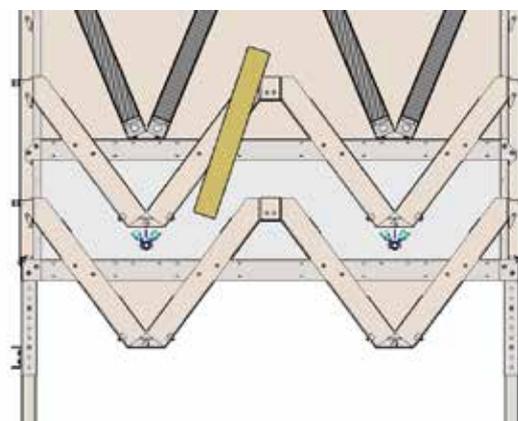


Рис. 2

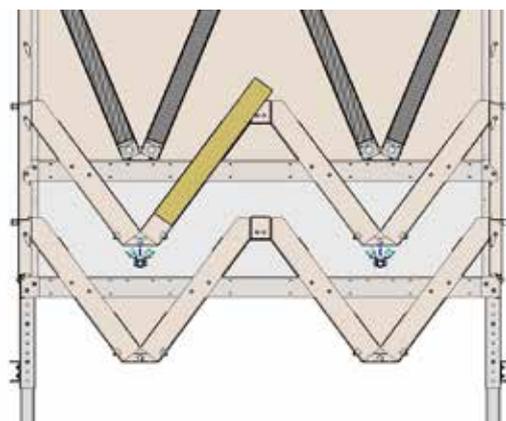


Рис. 3

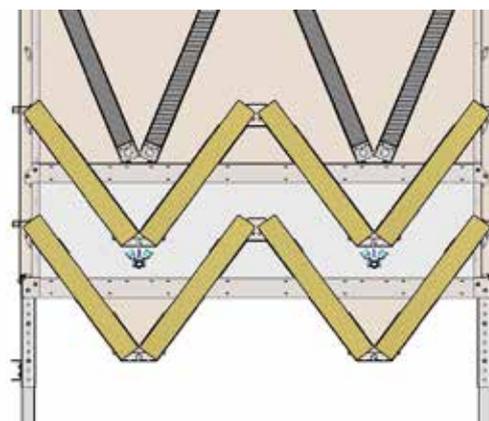


Рис. 4



Обслуживание испарительных панелей (замена, чистка и т.д.) осуществляется в нижней части драйкулера следующим образом:

- 1) Испарительная панель заводится снизу (Рис. 1);
- 2) Панель упирается в направляющие (Рис. 2);
- 3) Панель опускается по направляющим в лоток (Рис. 3)
- 4) Аналогично устанавливаются все остальные испарительные панели (Рис. 4)

В системе подачи воды использованы качественные тангенциальные полуконусные форсунки европейского производства. Их эргономичное расположение обеспечивает равномерное увлажнение испарительных панелей. Они расположены под лотком испарительного блока, что надежно защищает их от случайных механических воздействий.

## Каскадная система

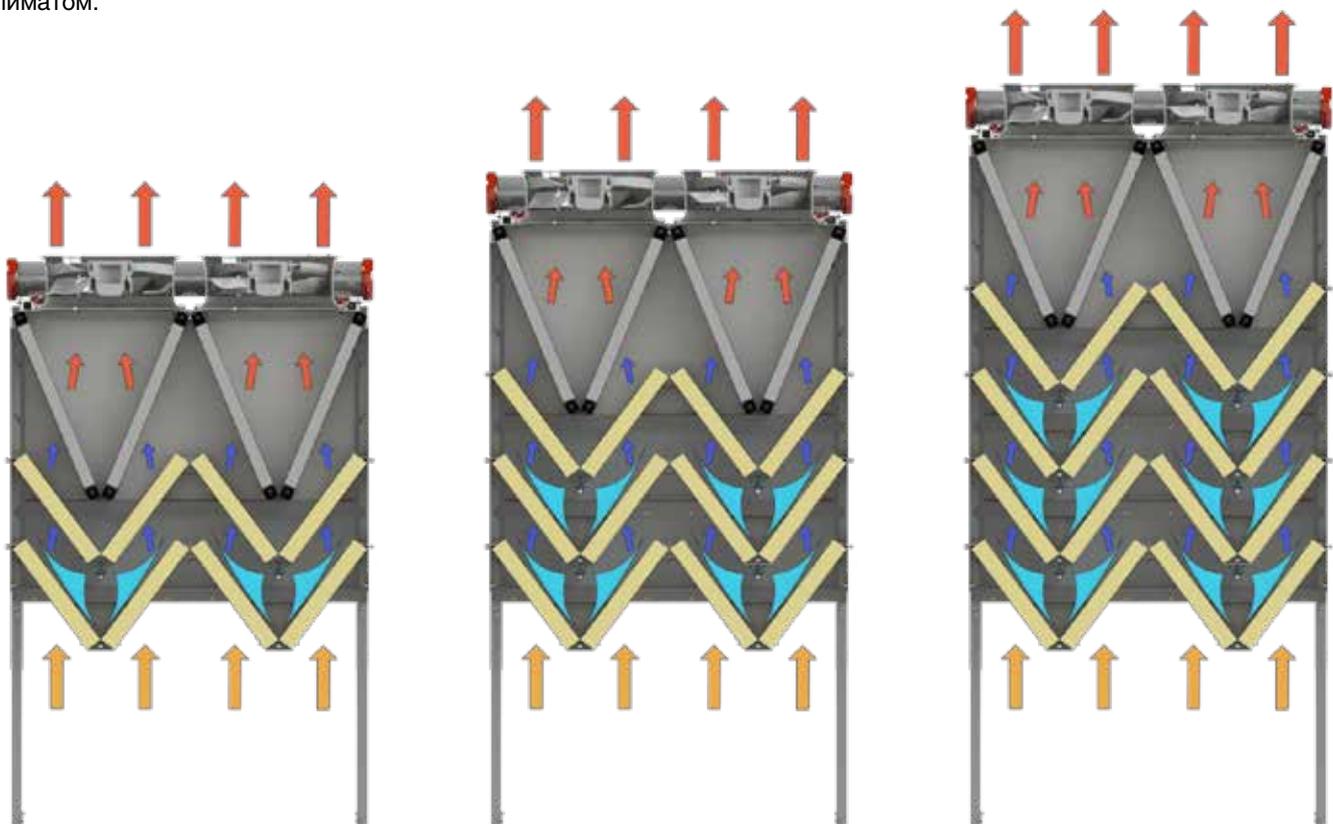
**НОУ-ХАУ**

Каждый каскад выполняет две функции: функцию испарения и функцию каплеулавливания. Каплеулавливание обеспечивается за счёт изменения направления воздушного потока, проходящего через испарительные панели, задаваемого направлением каналов в испарительных панелях. Тем самым достигается эффективное улавливание капель не испаренной влаги и не попадание их на теплообменную поверхность.

Количество каскадов может варьироваться от двух до четырех. В базовой модели предусмотрено 2 (два) V-образных уровня с системой орошения, расположенной в нижней части второго уровня и ориентированной вниз. Для повышения эффективности предусматривается размещение 3-го и 4-го уровней с системой подачи воды в систему орошения. Это актуально для регионов с жарким климатом.

Установка 3-го и 4-го каскадов приводит к увеличению аэродинамического сопротивления испарительных блоков и требует использования вентиляторов большей мощности, что нецелесообразно для регионов с холодным климатом.

Вентилятор создает разрежение внутри модуля, при этом воздух, проходящий вертикально (снизу-вверх) через модуль, поочередно проходит все уровни. При рассеивании тепла без использования вентиляторов присутствует конвективный тепловой поток, который также направлен снизу вверх, что обеспечивает снижение энергетических затрат за счёт пассивного (безвентиляторного) движения воздушных масс снизу вверх.



**+30°C**

**+40°C**

## Обслуживание

Обслуживание испарительных панелей осуществляется в нижней части драйкулера, что позволяет расположить драйкулеры вплотную друг к другу.



### Преимущества расположения нескольких драйкулеров (сухих градирен) вплотную:

- Появляется возможность сократить площадь обслуживания, которое производится не с боку драйкулера, а снизу. За счёт этого площадь опорной площадки под драйкулер можно делать почти в два раза меньше, что приводит к значительной экономии на материалах и работах по возведению площадки под драйкулеры.

- За счёт плотной стыковки драйкулеров уменьшаются паразитические ветровые потоки, проходящие через боковые части драйкулера, а энергоэффективность значительно повышается.
- За счёт модульности конструкции нет необходимости подключать каждый драйкулер отдельно, таким образом, возникает экономия на материалах (трубах, муфтах).
- Лёгкость наращивания системы – достаточно просто подключить сбоку дополнительные модули драйкулера, и они будут сразу готовы к работе.



**НОВУ-ХАУ**

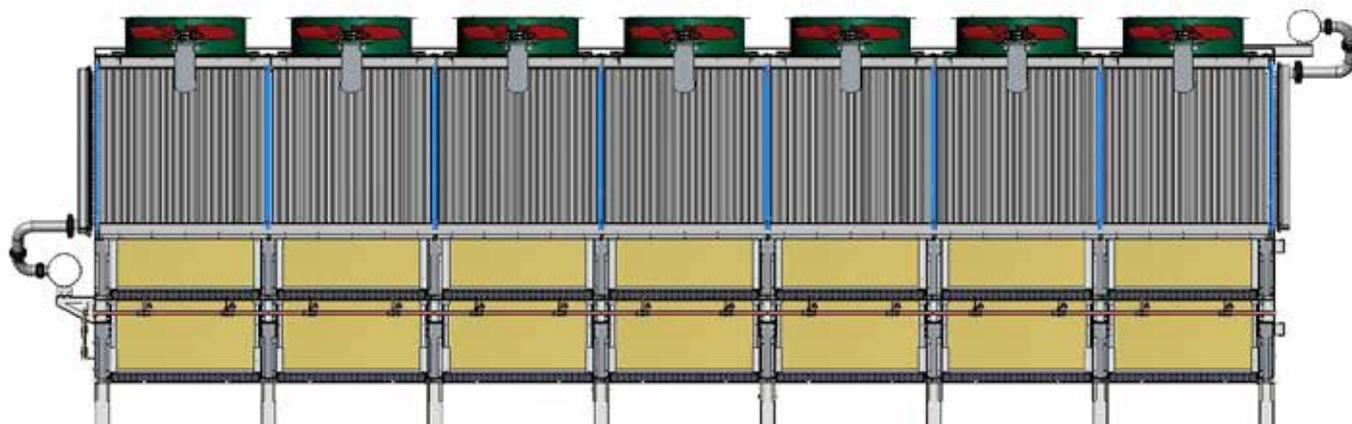
## Разделительные секции

Драйкулер (сухая градирня) оснащен разделительными панелями между секциями вентиляторов.

Таким образом, теплообменник делится на несколько (по числу вентиляторов) независимых теплообменных камер.

Это позволяет:

- Увеличить энергоэффективность путём выключения в зависимости от температуры окружающей среды отдельных вентиляторов.
- Обеспечить оптимальное распределение воздушных потоков.
- Исключить дисбаланс при отказе одного вентилятора.
- Повысить жесткость конструкции.



*На изображении разделительные панели показаны синим цветом.*

## Вентиляторы

В драйкулерах (сухих градирнях) серии Delta используются специальные энергоэффективные вентиляторы.

Это новое поколение вентиляторов российского производства, которые по сравнению со своими аналогами обладают такой же мощностью при более низком потреблении электроэнергии.

Вентиляторы сконструированы таким образом, чтобы выходящий из них поток воздуха не закручивался, а шел равномерно вверх. Это позволяет улучшить аэродинамические характеристики строения драйкулера.



## Драйкулеры (сухие градирни) FreeCold серии Gamma

Драйкулер (сухая градирня) серии Gamma является пассивным охладителем технологического оборудования, используемого в различных отраслях промышленности, отводящим тепло в окружающую среду с минимальными затратами электроэнергии и минимальным расходом теплоносителя.

### Опция 1

По желанию заказчика мы можем установить на драйкулер Gamma разборные коллектора теплообменных блоков (для воды – H<sub>2</sub>O) – серия **H** или неразборные цельнопаянные коллектора теплообменных блоков (для гликоля - Glycol) – серия **G**.



Коллекторы под гликоль



Коллекторы под H<sub>2</sub>O

### Опция 2

Исходя из потребностей клиента, мы можем изготовить драйкулер Gamma в следующих комплектациях:

### Стандартная модификация M1

В комплектацию входит:

- Каркас
- Теплообменники
- Вентиляторы
- Опоры (либо короткие, либо длинные – на выбор).

В комплектацию НЕ входит:

- Фильтрующая камера
- Боковые крышки.



На длинных опорах



На коротких опорах

### Модификация M2 декорированная

В комплектацию входит:

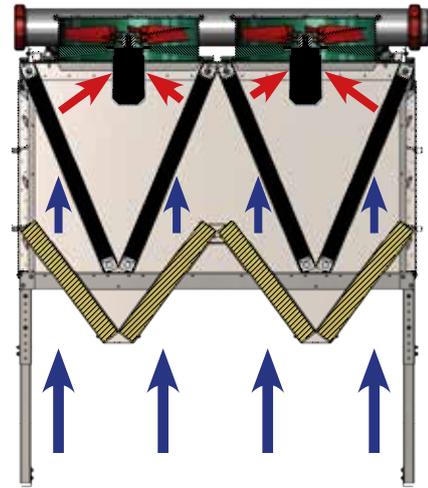
- Каркас.
- Теплообменники.
- Вентиляторы.
- Опоры (либо короткие, либо длинные – на выбор).
- Боковые крышки.

В комплектацию НЕ входит:

- Фильтрующая камера



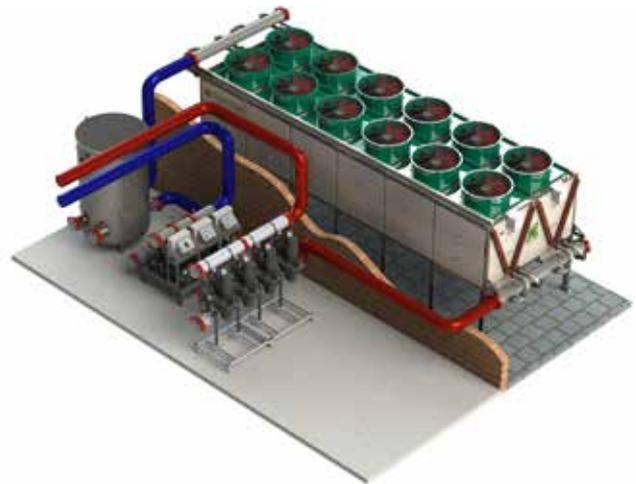
На длинных опорах



Распределение воздушных потоков



На коротких опорах



Подключение гликоля к драйкулеру серии G



Подключение воды к драйкулеру серии H

## Модификация M3 с фильтрующей камерой

В комплектацию входит:

- Каркас.
- Теплообменники.
- Вентиляторы.
- Опоры (только длинные, т.к. короткие опоры нельзя использовать с фильтрующей камерой – её невозможно будет обслуживать на двухрядном радиаторе).
- Боковые крышки.
- Фильтрующая камера.

Это максимальная комплектация.

**Примечание №1:** По желанию заказчика, исходя из его потребностей, мы можем установить драйкулер на длинные или короткие опоры. Но, следует обратить внимание, что радиаторы с фильтрующей камерой можно устанавливать только на длинные опоры.

**Примечание №2:** Следует обратить внимание, что драйкулеры работающие на  $H_2O$ , необходимо устанавливать только под наклоном.

Версия драйкулеров Gamma с фильтрующей камерой обладает увеличенной площадью фильтрующих блоков. За счёт этого снижено аэродинамическое сопротивление и повышена эффективность фильтрующей камеры.

В качестве теплоносителя используется «чистая вода» или смесь «вода+гликоль». Отводимое тепло сбрасывается в окружающую среду с помощью высокоэффективных малошумных вентиляторов.

## Драйкулеры (сухие градирни) FreeCold серии Gamma

Модель	Хладопр-ть, кВт	Версия*	Модификация**	Ряды	Вентиляторов в ряду	Всего вентиляторов	Подключение	Вес*** (пуст.), кг	Вес*** (полн.), кг	Внутр. объем, л	Примерный вес		Уровень шума вентилятора Z	Система управления
											Вес (пустой), кг	Вес (раб.), кг		
FC-GAMMA120.1	120	G/H	M**	1	2	2	DN150 (6")	590	740	150	52	54	53	S
FC-GAMMA180.1	180	G/H	M**	1	3	3	DN150 (6")	820	1005	185	54	56	54	S
FC-GAMMA240.1	240	G/H	M**	1	4	4	DN150 (6")	1055	1270	215	55	57	56	S
FC-GAMMA300.1	300	G/H	M**	1	5	5	DN200 (8")	1345	1590	245	56	58	57	S
FC-GAMMA420.1	420	G/H	M**	1	7	7	DN200 (8")	1815	2155	340	58	60	58	S
FC-GAMMA600.1	600	G/H	M**	1	10	10	DN200 (8")	2525	2865	435	59	61	60	S
FC-GAMMA120.2	240	G/H	M**	2	2	4	DN150 (6")	1020	1325	305	55	57	61	S
FC-GAMMA180.2	360	G/H	M**	2	3	6	DN150 (6")	1435	1805	370	57	59	57	S
FC-GAMMA240.2	480	G/H	M**	2	4	8	DN150 (6")	1845	2275	430	58	60	59	S
FC-GAMMA300.2	600	G/H	M**	2	5	10	DN200 (8")	2275	2835	560	59	61	60	S
FC-GAMMA420.2	840	G/H	M**	2	7	14	DN200 (8")	3170	3855	685	60	62	61	S
FC-GAMMA600.2	1200	G/H	M**	2	10	20	DN200 (8")	4420	5290	870	62	64	62	S

\* Версия: G – стандарт (одноконтурная система); H – с возможностью дренирования (двухконтурная система)

\*\* Модификация: M1 – стандартная; M2 – декорированная; M3 – с фильтрующей камерой

\*\*\* В таблице указан вес для стандартной модификации M1. Вес драйкулеров других модификаций смотрите в таблице на странице 11.

## Габаритные размеры, мм

Модель	L, мм	W, мм	Версия H с уклоном		Версия G без уклона	
			H, мм с уклоном на длинных опорах	H, мм с уклоном на коротких опорах	H, мм без уклона на длинных опорах	H, мм без уклона на коротких опорах
FC-GAMMA120.1	3370	1200	2885	2335	2795	2245
FC-GAMMA180.1	4470	1200	2930	2380	2795	2245
FC-GAMMA240.1	5570	1200	2975	2425	2795	2245
FC-GAMMA300.1	6670	1200	3020	2470	2795	2245
FC-GAMMA420.1	8870	1200	3110	2560	2795	2245
FC-GAMMA600.1	12270	1200	3245	2695	2795	2245
FC-GAMMA120.2	3370	2340	2885	2335	2795	2245
FC-GAMMA180.2	4470	2340	2930	2380	2795	2245
FC-GAMMA240.2	5570	2340	2975	2425	2795	2245
FC-GAMMA300.2	6670	2340	3020	2470	2795	2245
FC-GAMMA420.2	8870	2340	3110	2795	2560	2245
FC-GAMMA600.2	12270	2340	3245	2795	2695	2245



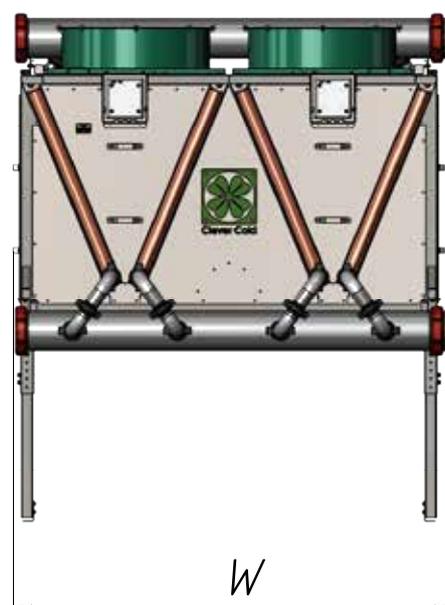
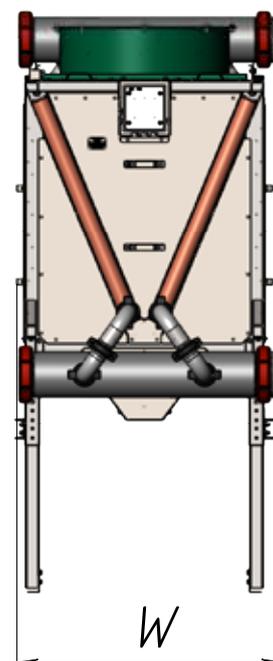


## Примерный вес в зависимости от комплектации драйкулера Gamma

Модель*	Вес (пустой)**, кг	Вес (раб.)**, кг
FC-GAMMA120.1 M1	590	740
FC-GAMMA120.1 M2	655	805
FC-GAMMA120.1 M3	690	840
FC-GAMMA180.1 M1	820	1005
FC-GAMMA180.1 M2	920	1105
FC-GAMMA180.1 M3	970	1155
FC-GAMMA240.1 M1	1055	1270
FC-GAMMA240.1 M2	1180	1395
FC-GAMMA240.1 M3	1205	1420
FC-GAMMA300.1 M1	1345	1590
FC-GAMMA300.1 M2	1500	1745
FC-GAMMA300.1 M3	1585	1830
FC-GAMMA420.1 M1	1815	2155
FC-GAMMA420.1 M2	2030	2275
FC-GAMMA420.1 M3	2150	2395
FC-GAMMA600.1 M1	2525	2865
FC-GAMMA600.1 M2	2830	3170
FC-GAMMA600.1 M3	2990	3330
FC-GAMMA120.2 M1	1020	1325
FC-GAMMA120.2 M2	1100	1405
FC-GAMMA120.2 M3	1170	1475
FC-GAMMA180.2 M1	1435	1805
FC-GAMMA180.2 M2	1540	1910
FC-GAMMA180.2 M3	1645	2015
FC-GAMMA240.2 M1	1845	2275
FC-GAMMA240.2 M2	1985	2415
FC-GAMMA240.2 M3	2125	2555
FC-GAMMA300.2 M1	2275	2835
FC-GAMMA300.2 M2	2505	3065
FC-GAMMA300.2 M3	2675	3235
FC-GAMMA420.2 M1	3170	3855
FC-GAMMA420.2 M2	3395	4080
FC-GAMMA420.2 M3	3630	4315
FC-GAMMA600.2 M1	4420	5290
FC-GAMMA600.2 M2	4735	5605
FC-GAMMA600.2 M3	5070	5940

- \* M1 – Стандартная модификация
- \* M2 – Стандартная декорированная модификация
- \* M3 – Модификация с фильтрующей камерой

\*\* Данные в таблице приведены для комплектации с длинными опорами



## Бланк заказа

FC – GAMMA 600	1	H	M1	A/B	Z	S
	2	G	M2	A/B		
			M3	B		

Количество рядов вентиляторов

H – версия для двухконтурной системы  
G – версия для одноконтурной системы

M – модификация

A – короткие опоры  
B – длинные опоры

Z – тип вентиляторов

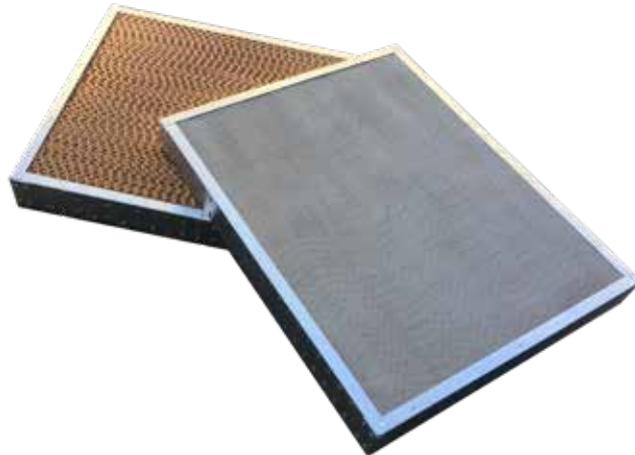
S – тип системы управления

## Фильтрующие блоки

Картонные фильтрующие блоки выполнены из специальных панелей. Эти панели фильтруют воздух, поступающий в теплообменную камеру. Панели способны удерживать пух, перья и другой мусор, способный существенно снизить эффективность работы теплообменных блоков.

Картонные фильтрующие блоки находятся внутри металлического каркаса, что гарантирует их защиту от механических повреждений при их обслуживании. Каркас также обеспечивает удобство установки/снятия блоков при обслуживании.

Фильтрующие блоки защищены нержавеющей сеткой. Ячейка сетки подобрана таким образом, чтобы надёжно защитить теплообменные блоки драйкулера от попадания практически любого мусора. Установка такой сетки снизит время сезонного обслуживания драйкулера и сведёт к минимуму возможность механического воздействия на теплообменники при их чистке.



*Металлическая сетка устанавливается на внешнюю часть фильтрующего блока*

## Обслуживание драйкулера (сухой градирни)

Обслуживание фильтрующей камеры (замена фильтрующих блоков, их чистка и т.д.) осуществляется в нижней части радиатора, что позволяет расположить драйкулеры вплотную друг к другу.

Преимущества расположения нескольких драйкулеров вплотную:

- Появляется возможность сократить площадь обслуживания, которое производится не с боку драйкулера, а снизу. За счёт этого площадь опорной площадки под драйкулер можно делать почти в два раза меньше, что приводит к значительной экономии на материалах и работах по возведению площадки под драйкулеры.

- За счёт плотной стыковки драйкулеров уменьшаются паразитические ветровые потоки, проходящие через боковые части драйкулера, а энергоэффективность значительно повышается.

- За счёт модульности конструкции нет необходимости подключать каждый драйкулер отдельно, таким образом, обеспечивается экономия на материалах (трубах, муфтах).

- Система легко наращивается: достаточно подключить сбоку дополнительные модули драйкулера, и они будут сразу готовы к работе.





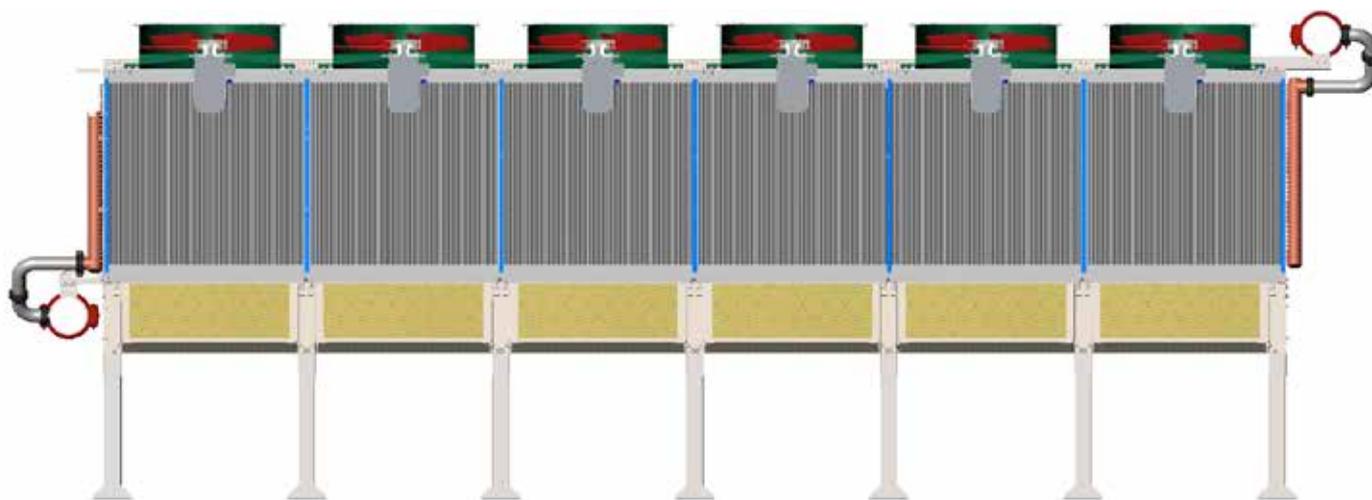
## Разделительные секции

**НОВУ-ХАУ**

Драйкулер (сухая градирня) оснащен разделительными панелями между секциями вентиляторов. Таким образом, теплообменник делится на несколько (по числу вентиляторов) независимых теплообменных камер.

Это позволяет:

- Увеличить энергоэффективность путём выключения в зависимости от температуры окружающей среды отдельных вентиляторов.
- Обеспечить оптимальное распределение воздушных потоков.
- Исключить дисбаланс при отказе одного вентилятора.
- Повысить жесткость конструкции.



На рисунке положение разделительных панелей показано синим цветом

## Вентиляторы

На драйкулерах (сухих градирнях) серии Gamma используются специальные энергоэффективные вентиляторы, которые благодаря своей конструкции, обладают такой же мощностью, что и их аналоги, но потребляют меньше электроэнергии.

Вентиляторы сконструированы таким образом, чтобы выходящий из них поток воздуха не закручивался, а шел равномерно вверх. Это позволяет улучшить аэродинамические характеристики конструкции драйкулеров (сухих градирен).



## Пример централизованной системы охлаждения



Централизованная система охлаждения включает в себя несколько линий оборудования **CLEVER COLD**:

- FREECOOLD** – драйкулеры (сухие градирни)
- ACTIVECOLD** – холодильники
- HYDROCOLD** – насосные станции, резервуары, фильтрующие станции
- TOOLCOLD** – термостатирующее оборудование
- SEPCOLD** – теплообменное оборудование

### Факторы, способствующие повышению энергоэффективности технологических процессов

- Распределение потребителей холодного теплоносителя по степени минимальной достаточности для стабильной работы оборудования.
- Использование минимум двух водооборотных контуров с высокой и низкой температурами.
- Построение централизованных систем охлаждения с поддержанием стабильного давления и температуры.
- Применение автономных термостатирующих установок при необходимости отклонения от стандартных заводских потребностей по температуре и давлению.
- Организация систем пассивного (бескомпрессорного) охлаждения.
- Использование компактных энергоэффективных холодильных машин с минимальным содержанием хладагента.

### Основные принципы создания промышленных централизованных водооборотных систем, которыми руководствуется наша компания:

- экологичность • модульность • технологичность • надежность



# SAVE ENERGY СБЕРЕЖЕМ ЭНЕРГИЮ И РЕСУРСЫ SAVE RESOURCES

Энерго- и ресурсосбережение – важная производственная задача. Это комплекс организационных, экономических, технических мер, направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов. Экономия воды достигается за счет внедрения водооборотных систем с замкнутым контуром. Экономия электроэнергии достигается за счет использования окружающей среды для охлаждения производственных процессов. Экономия времени и трудовых ресурсов достигается за счет сотрудничества с нашей компанией.



**Россия, Московская область, 143532**  
**г. Дедовск, ул.1-ая Волоколамская, вл. 60**  
**8 800 505-15-25**  
**[www.clevercold.ru](http://www.clevercold.ru)**  
**[info@clevercold.ru](mailto:info@clevercold.ru)**