

# СЕПАРАТОРЫ ВОЗДУХА «ГРАНЭЙР»

## Маркировка

<b>Гранэйр</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
		1	2	3	4
1	<b>Тип</b>	3 <b>Присоединение</b>			
	<b>C</b> С кольцами Палля	<b>Ф</b> Фланцевое			
	<b>B</b> Вихревой	<b>C</b> Сварное			
2	<b>Диаметр</b>	4 <b>Давление</b>			
	<b>DN</b> Номинальный диаметр, (мм)	<b>PN</b> Номинальное давление, (бар)			

### Общие принципы

Присутствующий в замкнутой системе воздух вызывает следующие нежелательные последствия:

- раздражающие шумы;
- пониженная эффективность работы элементов системы (пониженная теплоотдача);
- ускоренная внутренняя коррозия элементов системы (насос, котел, радиаторы и т.д.) и, как следствие, существенное уменьшение срока службы;
- повреждение циркуляционного насоса, например, износ подшипников, а также кавитационный износ лопастей насоса;
- пониженная эффективность работы насоса.

Сепараторы — важнейший элемент в отопительных системах, предназначенный для предотвращения образования в них воздушных пробок, благодаря оперативному автоматическому удалению воздушных скоплений.

### Основные пути проникновения воздуха в систему

Чтобы избежать проблем, вызванных присутствием воздуха, необходимо проанализировать пути его проникновения в систему.

Воздух, находящийся в системе отопления и охлаждения, состоит из:

- воздуха, который попадает в систему в процессе ее заполнения;
- завоздушенных участков, образующихся после заполнения системы;
- воздуха, находящегося в системе в виде микроскопических пузырьков, распределенных в воде;
- растворенного воздуха.

Работа сепараторов воздуха основана на применении закона Генри. С помощью этого закона оценивается количество растворенного в воде воздуха (см. диаграмму далее):

$$C = K \times P$$

C — концентрация растворенного воздуха  $\text{дм}^3/100 \text{ кг}$ ;

K — коэффициент растворимости (зависит от температуры);

P — давление, (МПа).

### Закон Генри

Работа сепараторов воздуха основана на применении закона Генри. С помощью этого закона оценивается количество растворенного в воде воздуха (см. диаграмму). Данная диаграмма показывает, что количество растворенного в воде воздуха зависит от температуры и давления. Растворенный в воде воздух высвобождается при повышении температуры и при понижении давления.

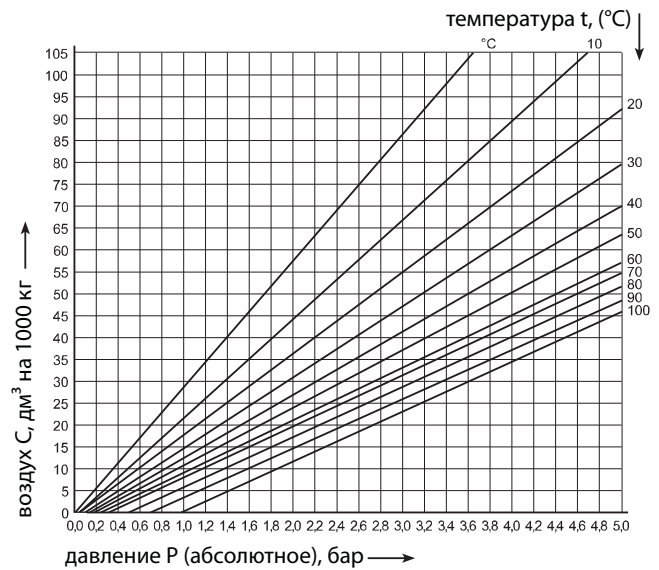


диаграмма иллюстрирующая закон Генри



## СЕПАРАТОРЫ ВОЗДУХА «ГРАНЭЙР»

### Место установки сепаратора

В соответствии с законом Генри в одних областях воздух будет выделяться из воды, а в других — растворяться в ней. Наибольшее влияние на растворимость воздуха оказывает давление.

Большое количество воздуха (самые большие пузырьки) выделяется в местах с малым давлением (верхняя часть системы), что является наилучшим местом для установки сепаратора воздуха.

Внутри радиатора охлаждения температура воды уменьшается. Это значит, что после него часть пузырьков воздуха снова перейдет в растворенное состояние. Следовательно, устанавливать сепаратор воздуха предпочтительно перед радиатором охлаждения.

Для предотвращения повреждения насоса пузырьками воздуха (из-за кавитации) сепаратор воздуха устанавливается перед насосом.

После прохождения воды через сепаратор воздуха она становится обезвоздушенной. При дальнейшем прохождении воды по системе давление повышается, и вода становится ненасыщенной (способна растворять больше воздуха в соответствии с законом Генри). Это значит, что вода будет поглощать воздух, находящийся в разных местах системы.

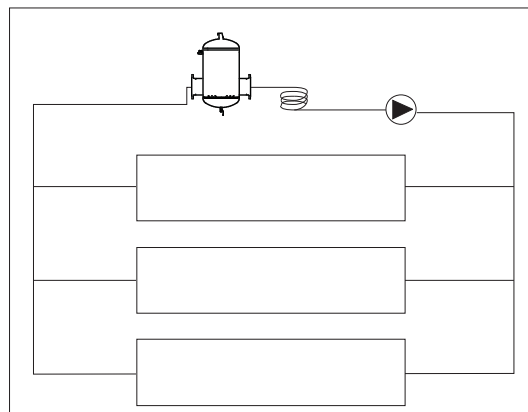
Перед сепаратором воздуха давление снова уменьшается, что приводит к выделению из воды ранее растворенного в ней воздуха в виде микропузырьков, которые будут отведены сепаратором. Данный процесс непрерывно продолжается до тех пор, пока весь воздух не будет выведен из системы.

При понижении температуры и повышении давления происходит обратный процесс — растворение пузырьков воздуха в воде. Он происходит, например, в системах отопления. В котле теплоноситель нагревается до высокой температуры, поэтому именно в нем из содержащей воздух воды будет высвобождаться наибольшее количество воздуха в виде мельчайших пузырьков. Если их незамедлительно не отвести, то они растворятся в других местах системы, где температура меньше.

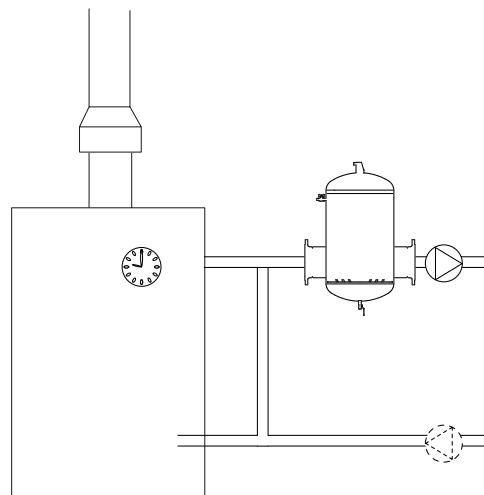
Если удалить микропузырьки сразу за котлом, то на выходе сепаратора получим обезвоздушенную воду, которая будет поглощать воздух в разных местах системы. Процесс продолжается постоянно до полного выведения воздуха из системы.

Также для наиболее эффективного отвода воздуха из системы сепаратор воздуха устанавливают за смешивающим клапаном.

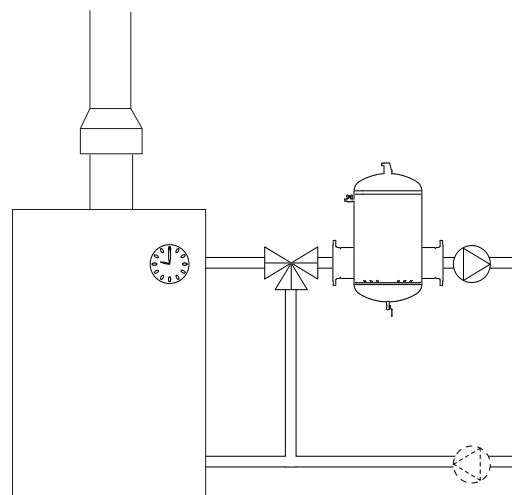
В высоких зданиях на высоте более 30 м рекомендуется устанавливать сепараторы воздуха на каждом этаже.



установка сепаратора воздуха в системах отопления и охлаждения



установка сепаратора воздуха за котлом



установка сепаратора воздуха за смешивающим клапаном



## СЕПАРАТОРЫ ВОЗДУХА «ГРАНЭЙР»

### Сепаратор воздуха «Гранэйр тип С» DN 50–600, PN 1,0/1,6/2,5 МПа

#### Применение

Сепаратор воздуха Гранэйр тип с используется для полного выведения воздуха из замкнутых систем отопления и охлаждения. Принцип его работы базируется на методе выведения газов из воды на основе колец Палля.

Использование сепаратора воздуха Гранэйр тип с позволяет вывести воздух из системы, который находится в воде в виде мелких пузырьков и микропузырьков, растворен в воде системы, который находится в местах, где не может быть установлен автоматический поплавковый воздухоотводчик.

#### Технические характеристики

Максимальная рабочая температура	+120 °С
Максимальное рабочее давление	1,0/1,6/2,5 МПа
Присоединение	Сварное/фланцевое
Материал сепаратора	Сталь 20 (ГОСТ 1050-88)
Возможность применения для этиленгликолевых смесей	С концентрацией не более 50%

#### Спецификация

1	Корпус
2	Отделение с кольцами Палля
3	Воздухоотводчик
4	Промывочный кран
5	Сливной кран

В корпусе сепаратора находится сетка с кольцами Палля, которая обеспечивает полное удаление свободного и растворенного воздуха, а также микропузырьков размером 15–20 мкм.

Шлам опускается на дно камеры и удаляется с помощью сливного крана.

#### Метод подбора сепаратора для систем отопления и охлаждения

Метод подбора используется как для систем отопления, так и для систем охлаждения. Эффективность работы сепаратора зависит от скорости движения потока жидкости в системе. Сепаратор рекомендуется устанавливать в той точке системы, где будет достигнута наивысшая температура и наименьшее давление. Оптимальная скорость жидкости для сепаратора должна составлять: 1–1,5 м/с.

Если сепаратор воздуха Гранэйр тип с все же должен быть установлен в системе со скоростью потока жидкости больше 1,5 м/с, то необходимо использовать переходные адаптеры на входе и выходе сепаратора, которые обеспечивают уменьшение скорости потока до 1–1,5 м/с.

#### Кольца Палля

В сепараторах воздуха Гранэйр тип с используются процессы, протекающие в кольцах Палля, что позволяет добиться оптимального эффекта слияния микропузырьков. При прохождении жидкости через корпус сепаратора воздуха ее скорость существенно уменьшается в результате увеличения проходного сечения, что позволяет большим пузырькам воздуха всплыть в воздушную камеру сепаратора, где отводятся поплавковым механизмом. в то же время поток жидкости сталкивается с множеством колец Палля, наполняющих корпус сепаратора, в результате чего образуется множество равномерных потоков внутри и вокруг колец Палля. Благодаря этому весь газ, переносимый жидкостью в виде микропузырьков, вступает в контакт с поверхностью колец Палля, что делает возможным их слияние.

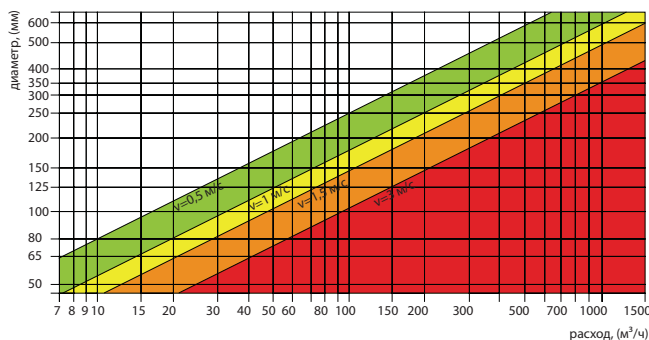
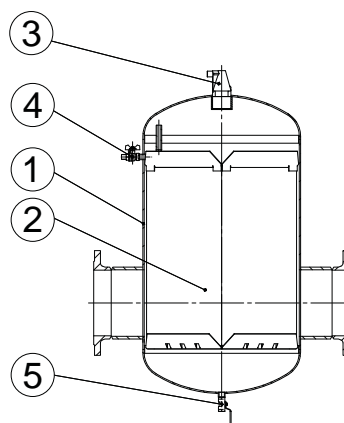


диаграмма подбора



кольца Палля



**СЕПАРАТОРЫ ВОЗДУХА «ГРАНЭЙР»****Размеры PN 1,0 МПа, (мм)**

DN	A	B	C		ØD	ØE	Объем × 10 <sup>6</sup> , (мм <sup>3</sup> )	Масса, (кг)	
			Фланец	Сварное				Фланец	Сварное
50	600	345	350	261	160	219	11,9	22,5	17,9
65	600	345	350	275	180	219	11,9	24,12	18,5
80	704	415	470	383	195	273	23,3	38,14	29,72
100	704	415	470	391	215	273	23,3	42,2	32,4
125	831	502	635	541	245	377	57	51,62	44,87
150	831	485	635	551	280	377	57	65,26	48,66
200	1065	670	774	712	335	426	103,5	130,5	106,9
250	1375	900	990	864	405	610	300	180	149,4
300	1535	1040	1016	888	460	610	345,4	204,08	166,76
350	1685	1115	1214	1086	520	810	502,4	306,5	258,5
400	1858	1260	1220	1092	580	810	741,4	353,64	267,64
500	2185	1427	1580	1442	710	1000	1400,57	546	467,6
600	2580	625	1870	1730	840	1210	2428,5	706,3	507,7

**Размеры PN 1,6 МПа, (мм)**

DN	A	B	C		ØD	ØE	Объем × 10 <sup>6</sup> , (мм <sup>3</sup> )	Масса, (кг)
			Фланц. присоед.	Фланц. присоед.				
50	600	345	350	160	219	11,9	22,5	
65	600	345	350	180	219	11,9	24,12	
80	704	415	470	195	273	23,3	38,14	
100	704	415	470	215	273	23,3	42,2	
125	831	502	635	245	377	57	51,62	
150	831	485	635	280	377	57	65,26	
200	1065	670	774	335	426	103,5	130,5	
250	1375	900	990	405	610	300	180	
300	1535	1040	1016	460	612	345,4	204,08	
350	1685	1115	1214	520	816	502,4	306,5	
400	1858	1260	1220	580	816	741,4	353,64	
500	2185	1427	1580	710	1016	1400,57	546	
600	2580	625	1870	840	1216	2428,5	706,3	

**Размеры PN 2,5 МПа, (мм)**

DN	A	B	C		ØD	ØE	Объем × 10 <sup>6</sup> , (мм <sup>3</sup> )	Масса, (кг)
			Фланц. присоед.	Фланц. присоед.				
50	600	345	350	160	219	11,9	22,5	
65	600	345	350	180	219	11,9	24,12	
80	704	415	470	195	273	23,3	38,14	
100	704	415	470	230	273	23,3	44,1	
125	831	502	635	270	377	57	63,73	
150	831	485	635	300	377	57	73,7	
200	1065	670	774	360	426	103,5	142,3	
250	1375	900	990	425	616	300	260,62	
300	1535	1040	1016	485	618	345,4	314	
350	1685	1115	1214	550	816	502,4	448,8	
400	1858	1260	1220	610	820	741,4	577,3	
500	2185	1427	1580	730	1020	1400,57	921,7	
600	2580	625	1870	840	1224	2428,5	1400,3	

