

# СТРУЙНЫЙ АЭРАТОР ABS VenturiJet

Для перемешивания и аэрации сточных вод.

## Области применения.

Струйные аэраторы ABS Venturi Jet широко используются на водоочистных станциях, в уравнильных резервуарах и резервуарах для ливневой воды. Перемешивающие и аэрационные элементы могут быть более эффективны как автономное устройство, но совместное действие перемешивания и аэрации имеет свои преимущества. В данной брошюре будет описан метод Venturi Jet и теория аэрации.

Популярность данных устройств объясняется низкими эксплуатационными затратами, простой установкой и использованием стандартных насосов для откачки сточных вод.

## Принцип струйного насоса

Погружной насос ABS генерирует первичный (водный) поток. Площадь поперечного сечения уменьшается, ускоряя струю в выпускном отверстии по мере вхождения в зону всасывания. Создаваемая струя понижает давление в этой зоне, достаточно для всасывания (вторичный поток). Проходя зону смешивания, первичный и вторичный потоки окончательно смешиваются благодаря завихрению и покидают диффузор в виде водяной струи с многочисленными воздушными пузырьками. Наличие воздушных пузырьков в потоке - основа процесса перемешивания. Пузырьки присоединяются к твердым частицам и сохраняют их в подвешенном состоянии, в результате чего коэффициент оседания сокращается и достигается лучшее перемешивание. Для протекания биологических процессов, т. е. для расщепления бактериальной массы в отходах, требуется энергия. Метаболический процесс происходит, только если в жидкости присутствует достаточное количество растворенного кислорода. Бактерии достаточно быстро перерабатывают кислород. Чтобы не допустить вымирание бактерий, необходимо ввести кислород в жидкость через аэрационную систему. Устройства ABS серии Venturi Jet идеальны для обогащения воды кислородом.

## Содержание кислорода / поглощение кислорода.

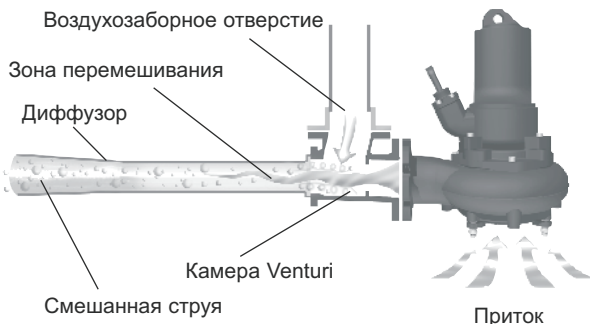
Содержание кислорода: количество растворенного кислорода в воде не может превышать коэффициент насыщения. Это связано с температурой и с невысоким давлением. Максимальное содержание кислорода в сырой (не морской) воде: среднее значение для воды только 10 мг/л = 0,001 % кислорода. Чем выше дефицит кислорода, тем сильнее его подача.

Температура °C	0	5	10	15	20	25	30
Содержание O <sub>2</sub> мг/л	14.6	12.8	11.3	10.1	9.1	8.3	7.6

## Определение: дефицит кислорода.

Дефицит кислорода это такое количество кислорода на мг/л, при котором фактическое содержание кислорода меньше, чем коэффициент насыщения при определенной температуре жидкости.

### Метод Venturi jet



- Очень прост в установке, даже в переполненном водой резервуаре.
- Идеален для перемешивания в сочетании с аэрацией сточных вод с органическими и промышленными отходами, мусором, жидкой глиной и т.д.
- Не требуется обеспечение сжатым воздухом, так как он всасывается самостоятельно.
- Используется в уравнильных резервуарах для смешивания сточных вод, добавление кислорода помогает предотвратить гниение.
- Идеален для очистки ливневых резервуаров.
- Может поставлять кислород для аэрации в случае аварии или при других форсмажорных обстоятельствах.
- Низкий уровень шума по сравнению с устройствами, работающими на поверхности.
- Отсутствие аэрозольного эффекта
- Может использоваться там, где уровень воды меняется
- Стандартный насос ABS серии AFP
- Специальные сооружения (мосты) не требуются.

## СТРУЙНЫЙ АЗРАТОП ABS VenturiJet

### Воздух/кислород

Состав атмосферного воздуха более или менее постоянный:

- 20.9% объем кислорода
- 78.0% объем азота
- некоторое количество диоксида углерода
- некоторое количество водорода
- инертные газы

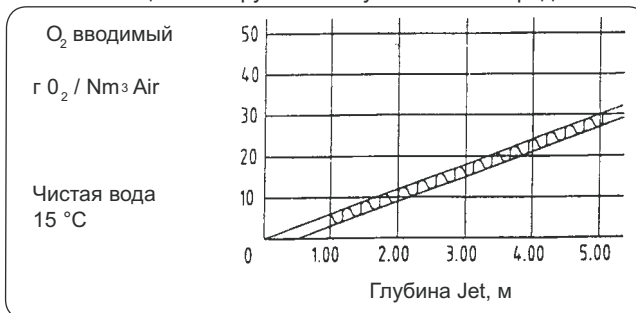
Растворимость или насыщенность кислородом, концентрация кислорода в воде - главные показатели для всех процессов аэрации. Растворимость кислорода в воде имеет ограничения. Температурный фактор также очень важен. Вода при температуре 0 °С способна поглощать кислород примерно в два раза больше, чем вода при 30 °С. Перенос кислорода из воздуха в воду основан на процессе диффузии (взаимное соединение двух или более газов, жидкостей или растворов). Диффузия происходит на границе между воздухом и водой. Скорость диффузии (вода/воздух – воздух/вода) зависит от содержания кислорода в воде. Чем ниже содержание кислорода в воде, тем выше скорость диффузии.

### Поглощение кислорода

Поглощение кислорода зависит от температуры воды. Поглощение кислорода возрастает с температурой сточных вод. Степень насыщения кислородом падает, когда температура поднимается.

Температура сточных вод	использование кислорода	Макс. уровень насыщения кислородом сточных вод
10°C	4.5 мг O <sub>2</sub> /1 в час	Примерно 11.3 мг O <sub>2</sub> /1
20°C	9 мг O <sub>2</sub> /1 в час	Примерно 9.1 мг O <sub>2</sub> /1
30°C	18 мг O <sub>2</sub> /1 в час	Примерно 7.6 мг O <sub>2</sub> /1

### Влияние мощности струи на поступление кислорода.



### Таблица потока воздуха и жидкости.

Тип насоса*	кВт	Øмм	количество	Воздух: Nm <sup>3</sup> /ч				Вода м <sup>3</sup> /ч	Форма резервуара размеры: м			
				Глубина воды 1.5	3	4	5		6	□	□	○
AFP 1041.4 M15/4	1.95	55	1	56	39	35	-	-	50	6.0 x 4.0	4.9	Ø 5.5
AFP 1041.3 M22/4	2.20	55	1	70	47	40	-	-	70	7.2 x 4.8	5.9	Ø 6.6
AFP 1041.1 M30/4	3.00	55	1	75	56	48	-	-	100	8.0 x 5.3	6.5	Ø 7.4
AFP 1042.3 M40/4	4.00	55	1	95	62	50	-	-	140	9.5 x 6.3	7.8	Ø 8.8
AFP 1541.1 M60/4	6.00	80	1	170	115	97	90	80	190	12.0 x 8.0	9.8	Ø 11.1
AFP 1541.A M90/4	9.00	80	1	230	170	160	140	120	240	15.0 x 10.0	12.2	Ø 13.8
AFP 1543.2 ME160/4	16.00	80	1	390	284	273	263	231	315	17.5 x 11.5	14.2	Ø 16.0
AFP 2045.1 ME185/4	18.50	80	1	560	440	405	360	330	500	21.0 x 13.0	16.4	Ø 18.0

\*Примечание: могут быть использованы и другие виды насосов.

### Технические данные Venturi Jet, перенос кислорода на различной глубине

Pump Type*	DN x N	Циркуляция воды м <sup>3</sup> /ч	Перенос	Перенос	Перенос	Перенос
			кислорода кг/ч глубина 1.5 м	кислорода кг/ч глубина 3.0 м	кислорода кг/ч глубина 4.0 м	кислорода кг/ч глубина 4.0 м
AFP 1041.4 M15/4	100 x 1	50	1.00	1.40	1.68	-
AFP 1041.3 M22/4	100 x 1	70	1.26	1.70	1.92	-
AFP 1041.1 M30/4	100 x 1	100	1.35	2.00	2.30	-
AFP 1042.3 M40/4	100 x 1	140	1.71	2.23	2.40	-
AFP 1541.1 M60/4	150 x 1	190	3.00	4.14	4.65	5.40
AFP 1541.A M90/4	150 x 1	240	4.14	6.16	7.68	8.40
AFP 1543.2 ME160/4	150 x 1	315	7.02	10.22	13.10	15.78
AFP 2045.1 ME185/4	150 x 2	500	10.08	15.84	19.44	21.60

\*Note: Other pump types may also be used

Перенос кислорода может быть измерен согласно стандартам «Измерение переноса кислорода в очищенную воду»

# СТРУЙНЫЙ АЭРАТОР ABS VenturiJet

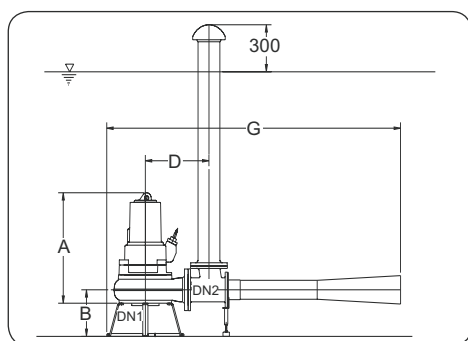
## Технические данные

Тип насоса AFP	Тип насоса AFP	Внутренний Jet диаметр DX x N мм x DN	Вход воздуха DN	Двигатель P1 кВт	Мощность P2 кВт	скорость вращения мин	напряж В	напряж А	тип кабеля **		Вода м³/ч	Вес кг
									Прямой Y			
AFP 1041.4	M15/4	100 x 1	55 x 1	100	2.51	1.95	1450	400	4.7	(1) -	50	88
AFP 1041.3	M22/4	100 x 1	55 x 1	100	2.88	2.20	1450	400	5.2	(1) -	70	88
AFP 1041.1	M30/4	100 x 1	55 x 1	100	3.95	3.00	1450	400	7.0	(1) -	100	95
AFP 1042.3	M40/4	100 x 1	55 x 1	100	5.00	4.00	1450	400	8.9	(2) (2)	140	130
AFP 1541.1	M60/4	150 x 1	80 x 1	150	7.22	6.00	1450	400	12.5	(2) (2)	190	155
AFP 1541.A	M90/4	150 x 1	80 x 1	150	10.80	9.00	1450	400	19.4	(2) (3)	240	122
AFP 1543.2	ME160/4	150 x 1	80 x 1	150	17.80	16.00	1450	400	31.0	(3) (4)	300	227
AFP 2045.1	ME185/4	150 x 2	80 x 2	150	20.70	18.50	1450	400	35.6	(3) (4)	500	266

\* P<sub>1</sub> = мощность от сети; P<sub>2</sub> = мощность вала электродвигателя  
 Изоляция статора класса F (155°C)  
 Тип защиты IP 68, термодатчики в статоре защищают двигатель от перегрева;  
 Проба на влажность в резервуаре для масла; Максимальная температура 40° для бесперебойной работы, 80° для работы с перерывами.

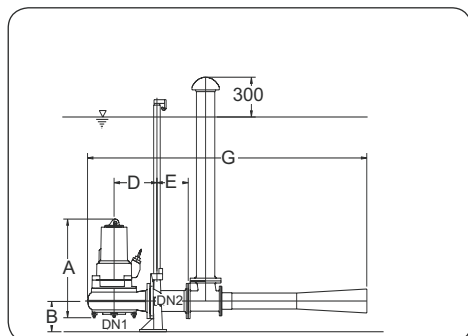
\*\*Тип кабеля: (1) специальный каучук 7G1.5  
 (2) специальный каучук 10G1.5  
 (3) специальный каучук 10G2.5  
 (4) специальный каучук 4G4 + 2 x 0.75

Насосы предлагаются стандартные с кабелем 10 м и свободными концами.



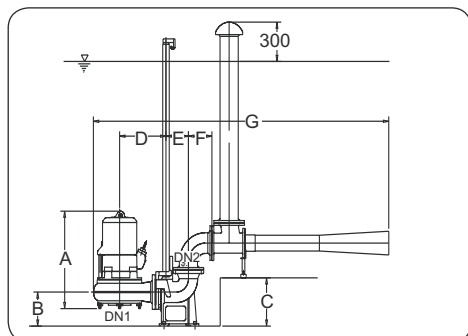
Размеры в мм

	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4 M90/4	AFP 1541 M40/4 M90/4	AFP 1543 M160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	622	618	622
B	269	286	286	286	286
D	390	390	390	470	470
G	1601	1601	1601	2204	2204
DN1	100	100	100	150	150
DN2	100	100	100	150	150

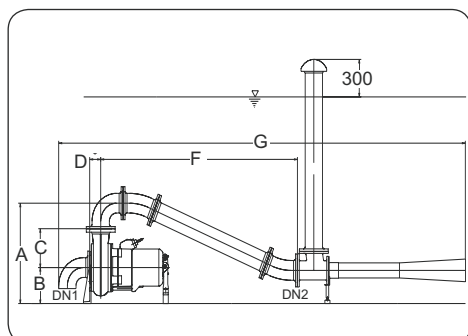


	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4 M90/4	AFP 1541 M40/4 M90/4	AFP 1543 M160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	662	618	662
B	200	200	200	250	250
D	357	357	357	408	408
E	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*
G	1590+E	1603+E	1603+E	2530+E	2530+E
DN1	100	100	100	150	150
DN2	100	100	100	150	150

\*Разлчн. (Длина зависит от длины труб, установленных у покупателя)



	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4 M90/4	AFP 1541 M40/4 M90/4	AFP 1543 M160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	662	618	662
B	225	225	225	280	280
C	371	371	371	463	463
D	357	357	357	408	408
E	180	180	180	210	210
F	180	180	180	220	220
G	1989	2202	2002	2707	2707
DN1	100	100	100	150	150
DN2	100	100	100	150	150

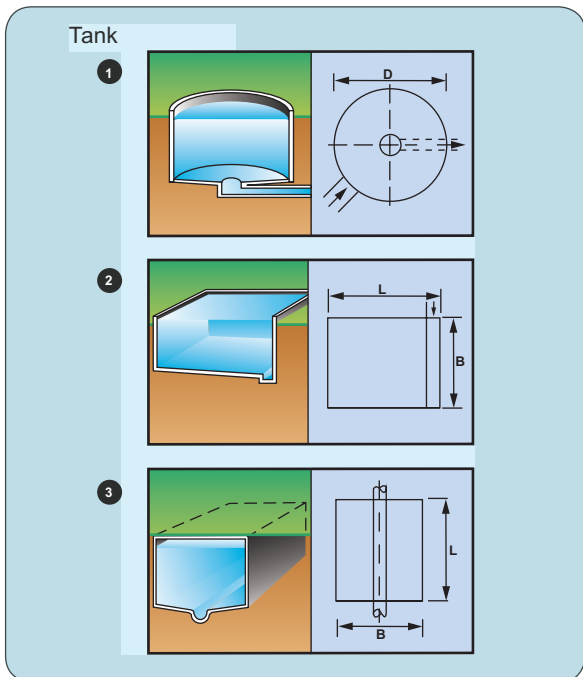


	AFP 1041	AFP 1042	AFP 1541	AFP 1543	AFP 2045
A	680	680	765	865	920
B	235	235	235	310	310
C	265	265	310	335	400
D	193	246	246	108	140
F	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*
G	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*	Разлчн.*
DN1	100	100	150	150	200
DN2	100	100	150	150	200**

\*Разлчн. (Длина зависит от длины труб, установленных у покупателя)  
 \*\*Адаптор нужен DN 200 к DN 150

# СТРУЙНЫЙ АЗРАТОП ABS VenturiJet

Для очищения резервуаров ливневой воды.



Размеры резервуара	T	Jet
площадь под очистку	форма	ABS venturi jet (мм)
ø5.5 м (24 м <sup>2</sup> )	1	AFP 1041.1 M30/4 100
ø6.5 м (33 м <sup>2</sup> )	1	AFP 1042.3 M40/4 100
ø8.0 м (50 м <sup>2</sup> )	1	AFP 1541.1 M60/4 150
ø13.0 м (133 м <sup>2</sup> )	1	AFP 1541.1 M90/4 150
ø14.0 м (154 м <sup>2</sup> )	1	AFP 1543.2 ME160/4 150
8.0 x 6.0 м (48 м <sup>2</sup> )	2	AFP 1041.1 M30/4 100
10.0 x 8.0 м (80 м <sup>2</sup> )	2	AFP 1042.3 M40/4 100
18.0 x 10.0 м (180 м <sup>2</sup> )	2	AFP 1541.1 M60/4 100
22.0 x 12.0 м (264 м <sup>2</sup> )	2	AFP 1541.1 M90/4 150
24.0 x 13.0 м (312 м <sup>2</sup> )	2	AFP 1543.2 ME160/4 150
27.0 x 14.0 м (378 м <sup>2</sup> )	2	AFP 2045.2 ME160/4 150
8.0 x 5.0 м (40 м <sup>2</sup> )	3	AFP 1041.1 M30/4 100
10.0 x 6.5 м (65 м <sup>2</sup> )	3	AFP 1042.3 M40/4 100
15.0 x 8.0 м (120 м <sup>2</sup> )	3	AFP 1541.1 M60/4 150
20.0 x 10.0 м (200 м <sup>2</sup> )	3	AFP 1541.1 M90/4 150
22.0 x 10.0 м (220 м <sup>2</sup> )	3	AFP 1543.2 ME160/4 150
24.0 x 11.0 м (264 м <sup>2</sup> )	3	AFP 2045.2 ME160/4 150

## Что происходит:

Ливневая вода переполняет резервуар после выпадения большого количества осадков. Грязь, ил, твердые частицы, листья, песок и т.д. намываются дождем, а затем очень скоро начинают разлагаться. Это влечет за собой возникновение налета и неприятного запаха. Следовательно, резервуар необходимо чистить.

## Процесс очищения:

Venturi Jet основан на инжекторном принципе: вырабатывается обогащенная воздухом вода, в результате чего происходит наиболее тщательная чистка. Вода, перемешанная с воздухом распространяется так, что генерируется как горизонтальный, так и вертикальный поток. В результате чего происходит тщательная очистка резервуара. Для наибольшей эффективности чистки резервуара, необходимо удостовериться, Venturi jet правильно установлен.

Наилучшее место расположения это самое глубокое место резервуара. Погружные насосы ABS серии AFP устанавливаются с диффузором как вертикально, так и горизонтально. В процессе использования системы происходит не только чистка резервуара, но и ввод кислорода. Гниение органических веществ, таким образом, замедляется или предотвращается.

Кроме того, эта преаэрация сокращает объем работы очистной установки. Максимальная эффективность очистки Venturi jet достигается, когда резервуар практически пустой. Как правило, очищение дна резервуара производится, когда уровень воды составляет примерно 0,9 м. В большинстве случаев требуются продолжительные работы, до тех пор, пока резервуар не будет полностью опустошен.

