



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

МЕМБРАНЫ TAMI Deutschland



**ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ТРУБЧАТЫХ
КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН
INSIDE CÉRAM™ И FILTANIUM™**



ВВЕДЕНИЕ

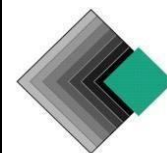
Мы рады предложить Вам техническую информацию о трубчатых керамических мембранах **INSIDE CéRAM™** и **FILTANIUM™** и благодарим Вас за выбор нашей продукции.

Отличительной особенностью керамических мембран **TAMI** является сегментарная конфигурация каналов (**патент**) и, как следствие - повышенная производительность.

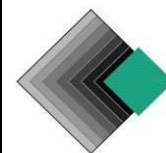
Обращаем Ваше внимание на то, что мембраны **INSIDE CéRAM™** и **FILTANIUM** разработаны исключительно для обработки жидкостей / жидких сред. Любое смешивание жидкости и газа может нанести серьезный ущерб мембранам.

Мы рекомендуем перед началом *использования мембран* внимательно изучить это руководство.

Это позволит Вам эффективно *и надёжно* управлять работой мембран в производственных процессах и проводить их регенерацию.



1	МЕМБРАНЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСОВ	
1.1	МЕМБРАНЫ ДИАМЕТРОМ 25 ММ	4
1.1.1	INSIDE CéRAM™ Мембраны	4
1.1.2	INSIDE CéRAM ETERNIUM™ Мембраны	4
1.1.3	INSIDE CéRAM ISOFLUX™ Мембраны	5
1.1.4	FILTANIUM™ Мембраны	6
1.1.5	Площадь, циркуляция потока и секции мембран	6
1.1.6	Корпус TAMI для мембран длиной = 1178 mm	6
1.1.7	Падение давления от скорости потока	13
1.2	МЕМБРАНЫ ДИАМЕТРОМ 41 ММ	23
2	ОБСЛУЖИВАНИЕ КОРПУСОВ ДЛЯ МЕМБРАН Ø25 ММ	26
2.1	Монтаж	
2.1.1	Корпуса от 1 до 37 мембран	26
2.1.2	Корпуса от 55 до 99 мембран	26
2.2	Ремонт	
2.2.1	Корпуса от 1 до 37 мембран	27
2.2.2	Корпуса от 55 до 99 мембран	29
2.2.3	Замена мембранных уплотнений (обслуживание)	31
2.2.4	Полная сборка мембранного корпуса (мембраны + уплотнения)	36
2.2.5	Обработка перед отправкой / транспортировкой	42
3	ИНСТРУКЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ	43
4	ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА	45
4.1	Качество промывной воды	45
4.2	Очистка и промывка мембран	45
4.3	Контроль очистки мембран	47
5	СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПАРОМ	49
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	50



1 МЕМБРАНЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСОВ

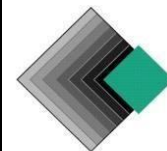
1.1 МЕМБРАНЫ ДИАМЕТРОМ 25 ММ

1.1.1 INSIDE CéRAM™ Мембраны

Продукт :	Многоканальная трубка TiO ₂
Внешн. диаметр :	Ø 25 mm с 7 каналами - 6 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 8 каналами - 6 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 11 каналами - 4.6 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 19 каналами - 3.5 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 23 каналами - 3.5 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 39 каналами - 2.5 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 93 каналами - 1.6 mm гидравлич. Ø
Мембрана :	ZrO ₂ - TiO ₂
Длина :	580 - 850 - 1020 - 1178 mm
Отделение частиц :	1-3-5-8 KD (Fine UF) -15-50-150-300KD (UF) 0.14-0.2-0.45-0.8-1.4 µm * (MF)
Предельное давление :	>90 bars
Макс. начальное давление :	10 bars
pH диапазон :	0-14 (MF-UF) 2-14 (Fine UF)
Температура процесса :	< 85°C
Паровая стерилизация:	121°C - 30
Стерилизация кислотой:	да
Сопrotивляемость к растворителям :	невосприимчивы при MF-UF ; консультируйтесь с нами при тонкой UF

1.1.2 INSIDE CéRAM ETERNIUM™ Мембраны

Продукт :	Многоканальная трубка TiO ₂
Внешн. диаметр :	Ø 25 mm с 7 каналами - 6 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 8 каналами - 6 mm гидравлич. Ø
Мембрана :	ZrO ₂ - TiO ₂
Длина :	1178 mm
Отделение частиц:	0.14 µm
Предельное давление :	>90 bars
Макс. начальное давление:	10 bars
pH диапазон :	0-14
Температура процесса:	< 85°C
Паровая стерилизация:	121°C - 30
Стерилизация кислотой :	да
Сопrotивляемость к растворителям:	не восприимчивы

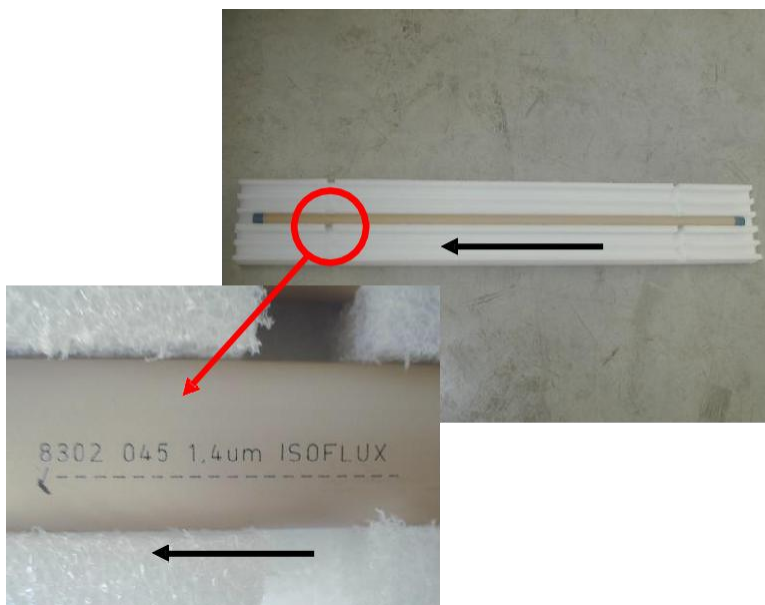


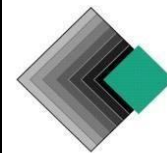
1.1.3 INSIDE CéRAM ISOFLUX™ Мембраны

Продукт :	Многоканальная трубка TiO ₂
Внешн. диаметр :	Ø 25 mm с 8 каналами - 6 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 23 каналами - 3.5 mm гидравлич. Ø Ø 25 mm с 39 каналами - 2.5 mm гидравлич. Ø
Мембрана :	ZrO ₂ - TiO ₂
Длина :	1020 - 1178 mm
Отделение частиц:	8 and 39 channels : 0,14-0,2-0,45-0,8-1,4 µm 23 канала 1020 mm : 0,14-0,2-0,45-0,8-1,4 µm 23 канала 1178 mm : 0,1-0,14-0,2-0,45-0,8-1,2-1,4 µm
Предельное давление :	>90 bars
Макс. начальное давление :	10 bars
pH диапазон :	0-14
Температура процесса:	< 85°C
Паровая стерилизация :	121°C - 30
Стерилизация кислотой:	да
Сопrotивляемость к растворителям :	невосприимчивы

Предупреждение :







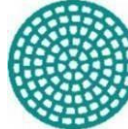
- **ISOFLUX**® мембраны (с градиентным мембранным слоем), с маркировкой направления жидкости, требующие специальных условий их эксплуатации для каждой мембраны и корпуса. Эти условия должны строго соблюдаться




1.1.4 FILTANIUM™ Membranes

Продукт :	Многоканальная трубка TiO ₂
Внешн. диаметр. :	Ø 25 mm с 7 каналами of 6 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 8 каналами of 6 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 11 каналами of 4.6 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 19 каналами of 3.5 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 23 каналами of 3.5 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 39 каналами of 2.5 mm гидравлич Ø Ø 25 mm с 93 каналами of 1.6 mm гидравлич Ø
Мембрана :	TiO ₂
Длина :	580 - 1178 mm
Отделение частиц :	1-5 KD (тонкая UF) -10-50-100-300 KD (UF) 0.14-0.2-0.45-0.8-1.4 µm (MF)
Предельное давление :	>90 bars
Макс. начальное давление :	10 bars
pH диапазон :	0-14 (MF-UF), 2-14 (тонкая UF)
Температура процесса :	< 85°C
Паровая стерилизация :	121°C - 30'
Стерилизация кислотой :	да
Сопrotивляемость к растворителям :	невосприимчивы при MF-UF ; консультируйтесь с нами при тонкой UF

1.1.5 Площадь, циркуляция потока и секции мембраны

Длина (mm)	Площадь (m ²)						
							
580	0.08	0.10	0.12	0.12	0.17	0.25	0.30
850	0.12	0.14	0.18	0.18	0.25	0.36	0.43
1020	0.14	0.17	0.22	0.22	0.30	0.43	0.52
1178	0.16	0.20	0.25	0.25	0.35	0.50	0.60
Циркуляция потока для 1 m/s (m³/h)	0.71	0.90	0.88	0.66	0.86	0.75	0.73

1.1.6 Корпус TAMI для мембраны длиной = 1178 mm
1.1.6.1 Эксплуатационные пределы корпуса в жидкой фазе *















	В жидкой фазе *	В паровой фазе *
Давление (bar)	10	1.5
Температура (°C)	95	121

* Для жидкостей группы II согласно директиве 97/23/CE - пункт 9 - § 2.2

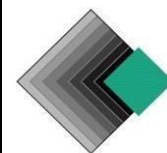
















1.1.6.2 Типы корпусов

- Корпуса с зажимными соединениями

Тип мембраны	1	3	7
Площадь (m²)			
 7 каналами	0.16	0.48	1.12
 8 каналами	0.20	0.60	1.40
 11 каналами	0.25	0.75	1.75
 19 каналами	0.25	0.75	1.75
 23 каналами	0.35	1.05	2.45
 39 каналами	0.50	1.50	3.50
 93 каналами	0.60	1.80	4.20
Длина (mm)	1209	1209	1209
Соединение ретентата	зажим 38 внеш. д. : 50,5 mm	зажим 101,6 внеш. д. : 119 mm	зажим 101,6 * внеш. д. : 119 mm
Соединение пермеата	зажим 25 внеш. д. : 50,5 mm	зажим 25 внеш. д. : 50,5 mm	зажим 25 внеш. д. : 50,5 mm
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, ВИТОН или EPDM	силикон, ВИТОН или EPDM	силикон, ВИТОН или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
 7 каналами	0.71	2.13	4.97
 8 каналами	0.90	2.70	6.30
 11 каналами	0.88	2.64	6.16
 19 channels	0.66	1.98	4.62
 23 каналами	0.86	2.58	6.02
 39 каналами	0.75	2.25	5.25
 93 каналами	0.73	2.19	5.11

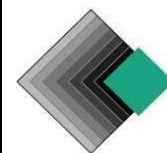
* Дополнение : соединения ретентата для корпусов 7, 19, 37и 55 мембран нуждаются в специальных стыковочных зажимах от TAMI Industries. Пожалуйста, контактируйте с нами.










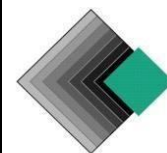
	19	37	55**
Площадь (m²)			
 7 каналами	3.04	5.92	8.80
 8 каналами	3.80	7.40	11.00
 11 каналами	4.75	9.25	13.75
 19 каналами	4.75	9.25	13.75
 23 каналами	6.65	12.95	19.25
 39 каналами	9.50	18.50	27.50
 93 каналами	11.40	22.20	33.00
Длина (mm)	1209	1209	1209
Соединение ретентата	зажим DN 150 * ext. diam. : 183 mm	зажим DN 200 * ext. diam. : 233,5 mm	зажим DN 250 * ext. diam. : 289 mm
Соединение пермеата	зажим \varnothing 38 ext. diam. : 50,5 mm	зажим \varnothing 38 (or 51**) ext. diam. : 50,5 mm (или ext. diam. : 64 mm**)	зажим \varnothing 63,5 ext. diam. : 77,5 mm
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM	СИЛИКОН, ВИТОН или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
 7 каналами	13.49	26.27	39.05
 8 каналами	17.10	33.30	49.50
 11 каналами	16.72	32.56	48.40
 19 каналами	12.54	24.42	36.30
 23 каналами	16.34	31.82	47.30
 39 каналами	14.25	27.75	41.25
 93 каналами	13.87	27.01	40.15















* Дополнение : соединения ретентата для корпусов 7, 19, 37и 55 мембран нуждаются в специальных стыковочных зажимах от TAMI Industries. Пожалуйста, контактируйте с нами.

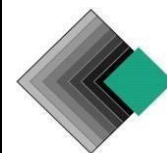
**только USDA корпуса.
















- Копруса с винтовыми зажимными срединениями

Тип мембраны	3	7	19
Площадь (m²)			
 7 каналами	0.48	1.12	3.04
 8 каналами	0.60	1.40	3.80
 11 каналами	0.75	1.75	4.75
 19 каналами	0.75	1.75	4.75
 23 каналами	1.05	2.45	6.65
 39 каналами	1.50	3.50	9.50
 93 каналами	1.80	4.20	11.40
Длина (mm)	1209	1209	1209
Соединение ретената	винтовой зажим для ISO 2037 трубы 76,1 mm	винтовой зажим для ISO 2037 трубы 114,3 mm	винтовой зажим для ISO 2037 трубы 168,3 mm
Соединение пермеата	clamp 25 ext. diam. : 50,5 mm	clamp 25 ext. diam. : 50,5 mm	clamp 38 ext. diam. : 50,5 mm
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, ВИТОН или EPDM	силикон, ВИТОН или EPDM	силикон, ВИТОН или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
7 каналами	2.13	4.97	13.49
8 каналами	2.70	6.30	17.10
11 каналами	2.64	6.16	16.72
19 каналами	1.98	4.62	12.54
23 каналами	2.58	6.02	16.34
39 каналами	2.25	5.25	14.25
93 каналами	2.19	5.11	13.87

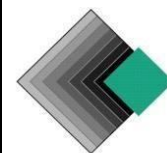
















Тип мембраны	37	55	99
Площадь (m²)			
 7 каналами	5.92	8.80	15.84
 8 каналами	7.40	11.00	19.80
 11 каналами	9.25	13.75	24.75
 19 каналами	9.25	13.75	24.75
 23 каналами	12.95	19.25	34.65
 39 каналами	18.50	27.50	49.50
 93 каналами	22.20	33.00	59.40
Длина (mm)	1209	1209	1234
Соединение ретентата	винтовой зажим для ISO 2037 трубы Ø 219,1 mm	винтовой зажим для ISO 2037 трубы Ø 273 mm	винтовой зажим для ISO 2037 трубы Ø 355,6 mm
Соединение пермеата	зажим Ø 38 ext. diam. : 50,5 mm	зажим Ø 51 ext. diam. : 64 mm	SMS Ø 76
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
 7 каналами	26.27	39.05	70.29
 8 каналами	33.30	49.50	89.10
 11 каналами	32.56	48.40	87.12
 19 каналами	24.42	36.30	65.34
 23 каналами	31.82	47.30	85.14
 39 каналами	27.75	41.25	74.25
 93 каналами	27.01	40.15	72.27


- Корпуса с фланцевыми соединениями

Тип мембраны	3	7	19
Площадь (m²)			
 7 каналами	0.48	1.12	3.04
 8 каналами	0.60	1.40	3.80
 11 каналами	0.75	1.75	4.75
 19 каналами	0.75	1.75	4.75
 23 каналами	1.05	2.45	6.65
 39 каналами	1.50	3.50	9.50
 93 каналами	1.80	4.20	11.40
Длина (mm)	1209	1209	1209
Соединение ретентата	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы 76,1 mm	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы 114,3 mm	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы 168,3 mm
Соединение пермеата *	clamp 25 ext. diam. : 50,5 mm	clamp 25 ext. diam. : 50,5 mm	clamp 38 ext. diam. : 50,5 mm
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
 7 каналами	2.13	4.97	13.49
 8 каналами	2.70	6.30	17.10
 11 каналами	2.64	6.16	16.72
 19 каналами	1.98	4.62	12.54
 23 каналами	2.58	6.02	16.34
 39 каналами	2.25	5.25	14.25
 93 каналами	2.19	5.11	13.87

* Дополнение : для стыковочных соединений пермеата должны использоваться зажимные муфты.



Тип мембраны	37	55	99
Площадь (m²)			
 7 каналами	5.92	8.80	15.84
 8 каналами	7.40	11.00	19.80
 11 каналами	9.25	13.75	24.75
 19 каналами	9.25	13.75	24.75
 23 каналами	12.95	19.25	34.65
 39 каналами	18.50	27.50	49.50
 93 каналами	22.20	33.00	59.40
Длина (mm)	1209	1209	1209
Соединение ретентата	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы $\varnothing 219,1$ mm	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы $\varnothing 273$ mm	ISO фланец PN10 для ISO 2037 трубы $\varnothing 355,6$ mm
Соединение пермеата *	зажим $\varnothing 38$ ext. diam. : 50,5 mm	зажим $\varnothing 51$ ext. diam. : 64 mm	SMS $\varnothing 76$
Материал	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L	Нержавеющ. сталь 316 L
Уплотнения	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM	силикон, витон или EPDM
Циркуляция поток для 1 m/s (m³/h)			
 7 каналами	26.27	39.05	70.29
 8 каналами	33.30	49.50	89.10
 11 каналами	32.56	48.40	87.12
 19 каналами	24.42	36.30	65.34
 23 каналами	31.82	47.30	85.14
 39 каналами	27.75	41.25	74.25
 93 каналами	27.01	40.15	72.27

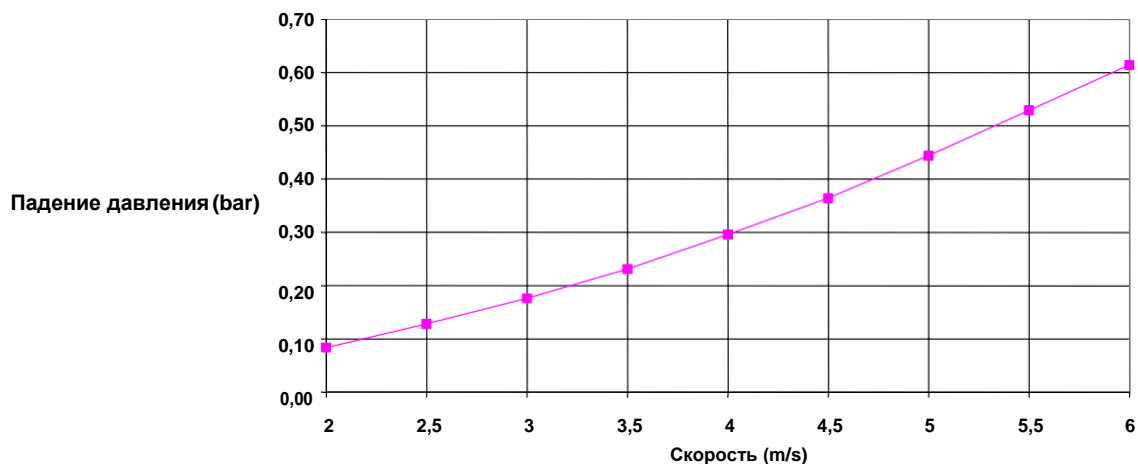
*Дополнение :для стыковочных соединений пермеата должны использоваться зажимные муфты.



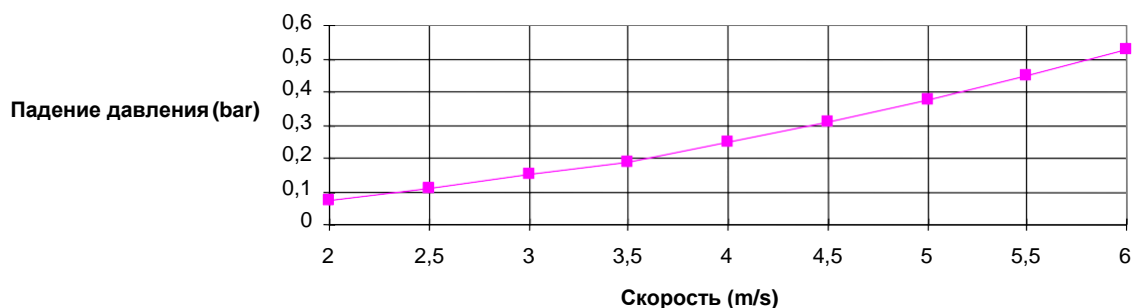
1.1.7 Падение давления от скорости потока

□ Падение давления от скорости потока для мембраны длиной = 580 mm

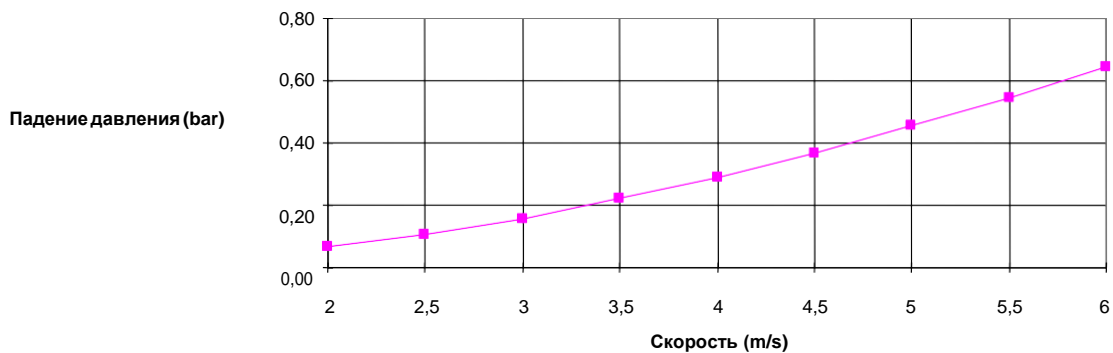
Падение давления от скорости потока для мембран с 7 каналами
L = 580 mm (вязкость = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

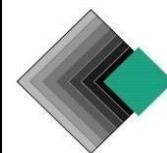


Падение давления от скорости потока для мембран с 8 каналами (вязкость = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

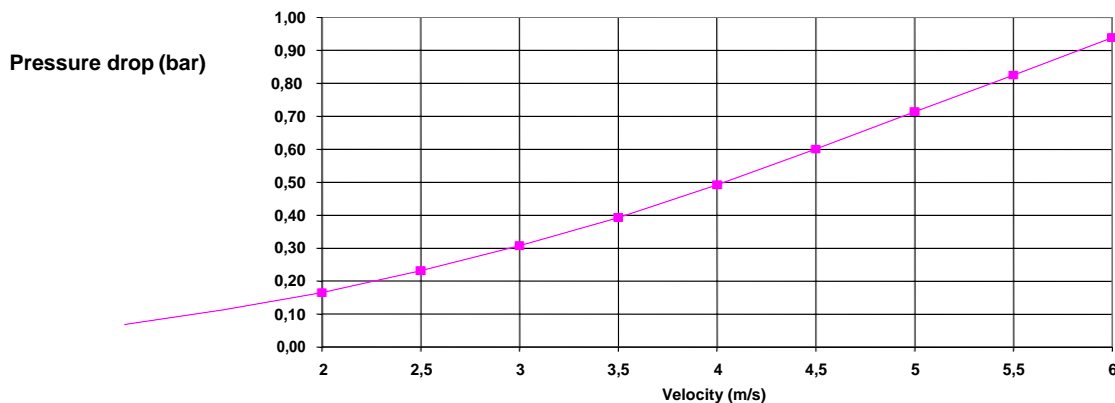


Падение давления от скорости потока для мембран с 11 каналами
L = 580 mm (вязкость = 1 cP ; T° = 25°C)

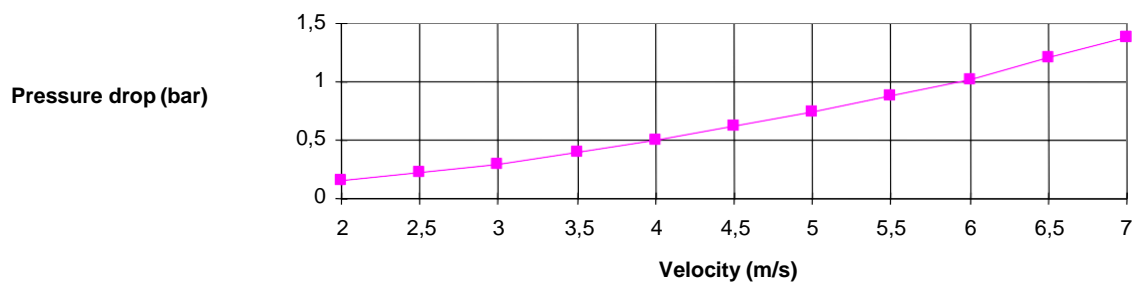




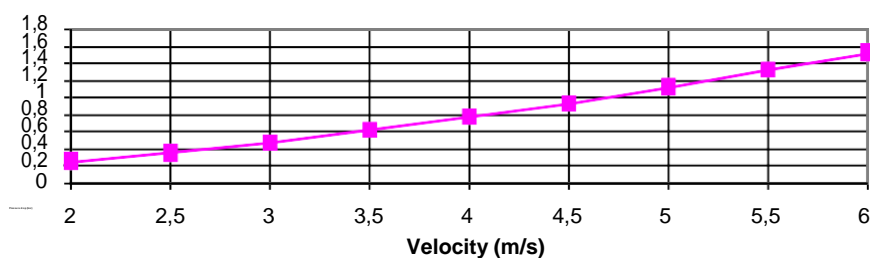
Падение давления от скорости потока для мембран с 19 каналами
L = 580 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



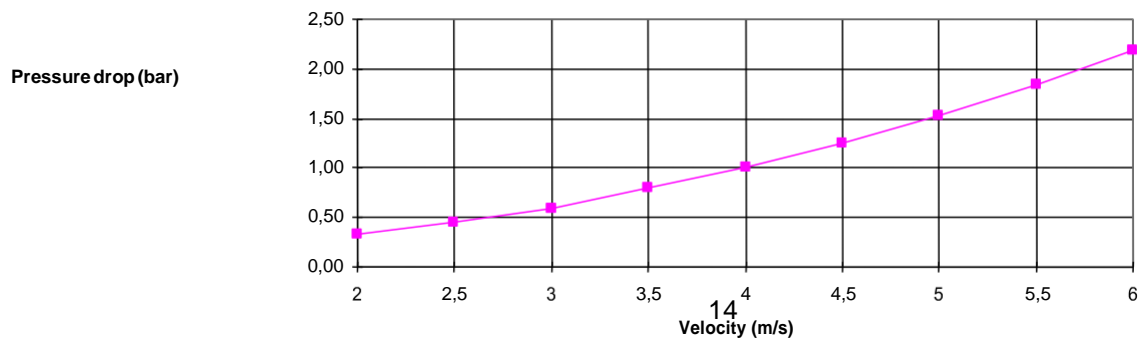
Падение давления от скорости потока для мембран с 23 каналами
каналами (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

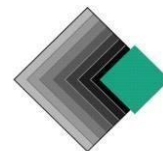


Падение давления от скорости потока для мембран с 39 каналами
каналами (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



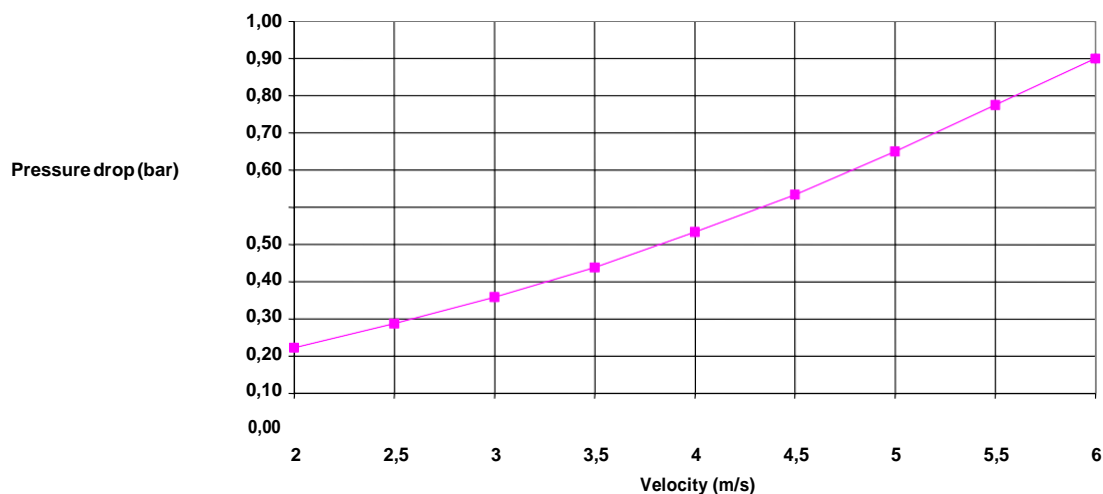
Падение давления от скорости потока для мембран с 93 каналами
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



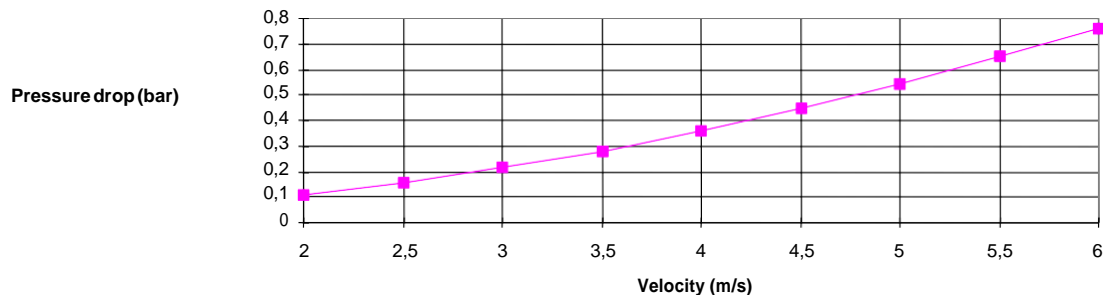


□ Падение давления от скорости потока для мембраны длиной = 850 mm

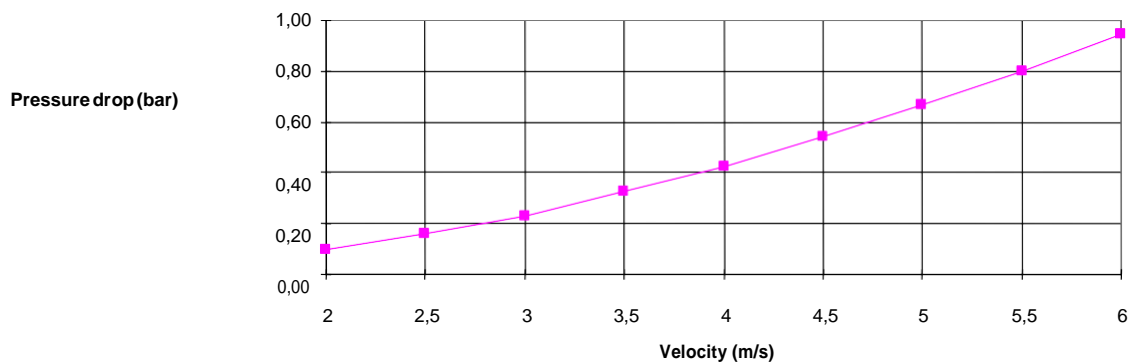
**Падение давления от скорости потока для мембран с 7 каналами
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**



**Падение давления от скорости потока для мембран с 8 каналами
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**

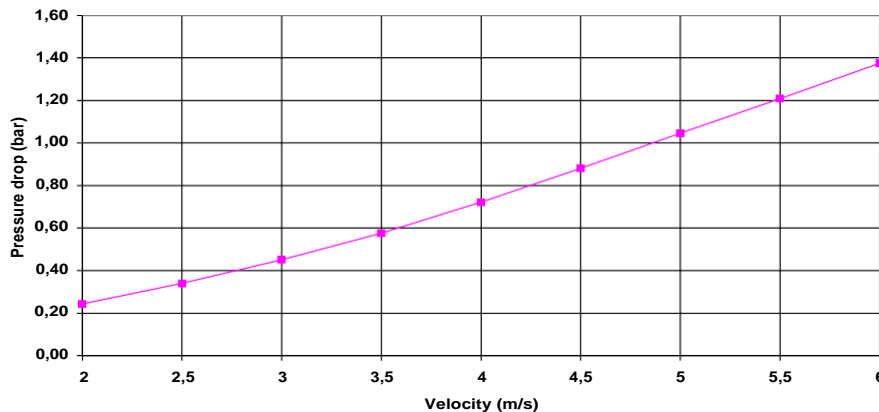


**Падение давления от скорости потока для мембран с 11 каналами
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C)**

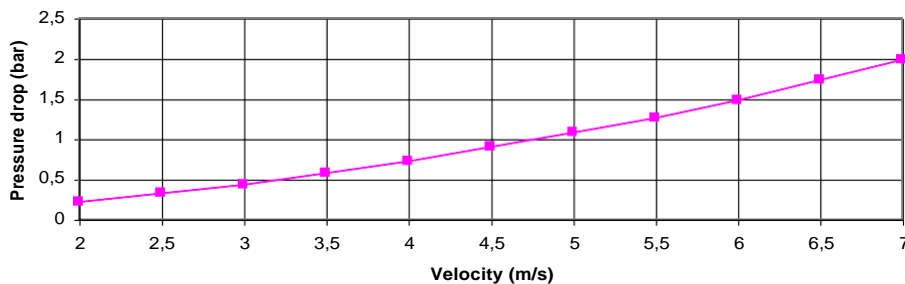




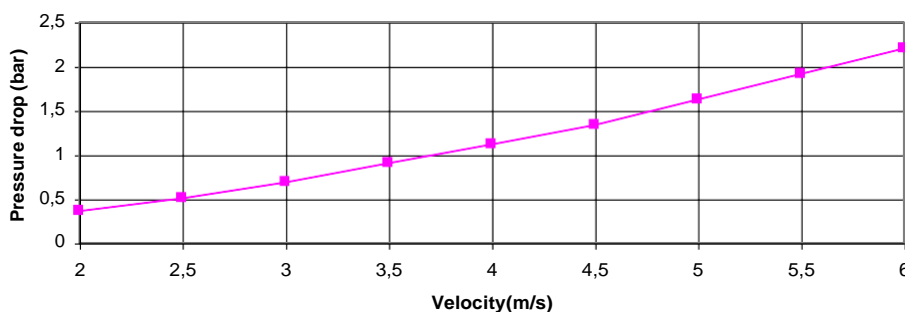
Pressure drop versus velocity for membranes with 19 channels
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



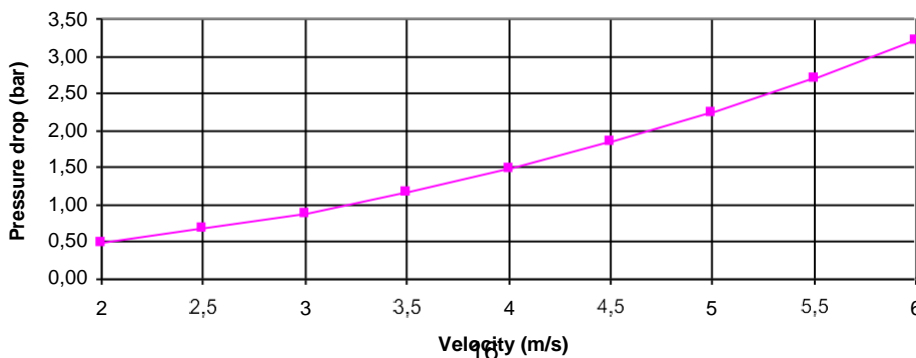
Pressure drop versus velocity for membranes with 23 channels
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

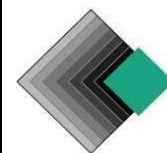


Pressure drop versus velocity for membranes with 39 channels
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



Pressure drop versus velocity for membranes with 93 channels
L = 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

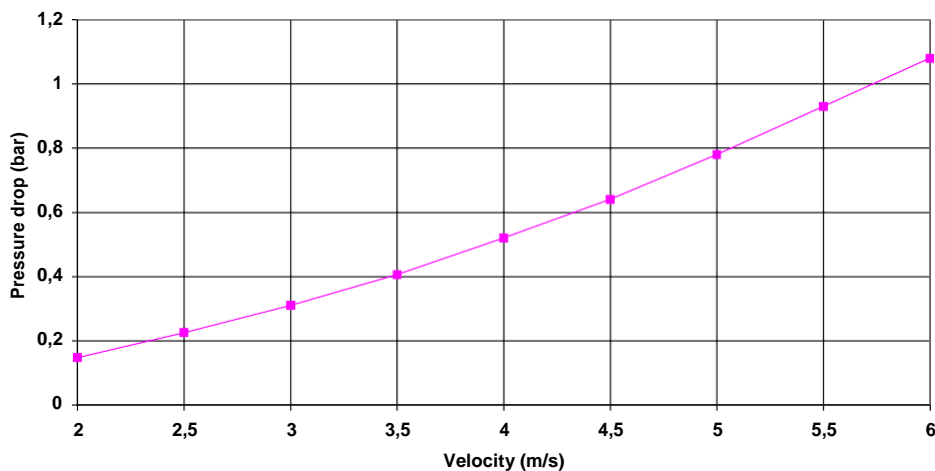




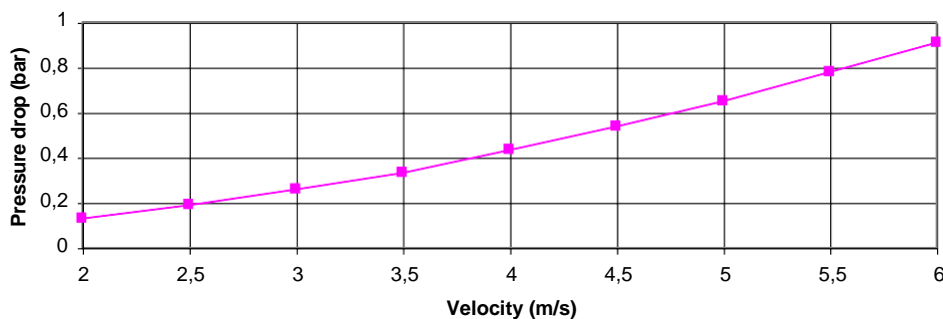
МЕМБРАНЫ TAMI Deutschland

□ Падение давления от скорости потока для мембраны длиной = 1020 mm

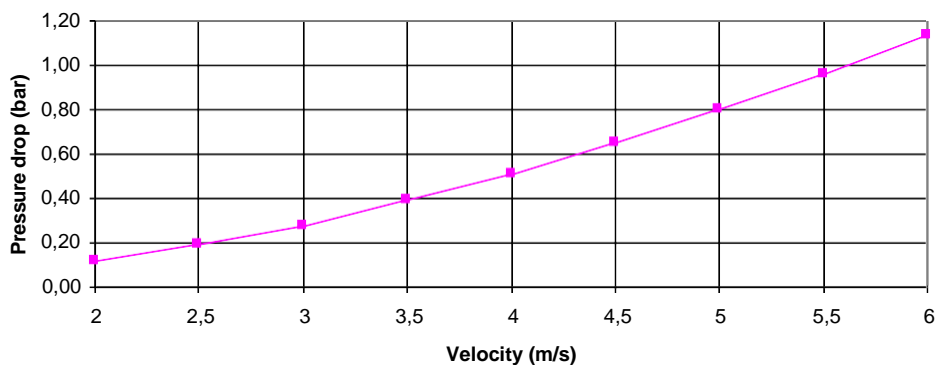
Pressure drop versus velocity for membranes with 7 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

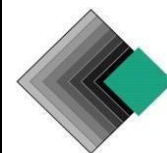


Pressure drop versus velocity for membranes with 8 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

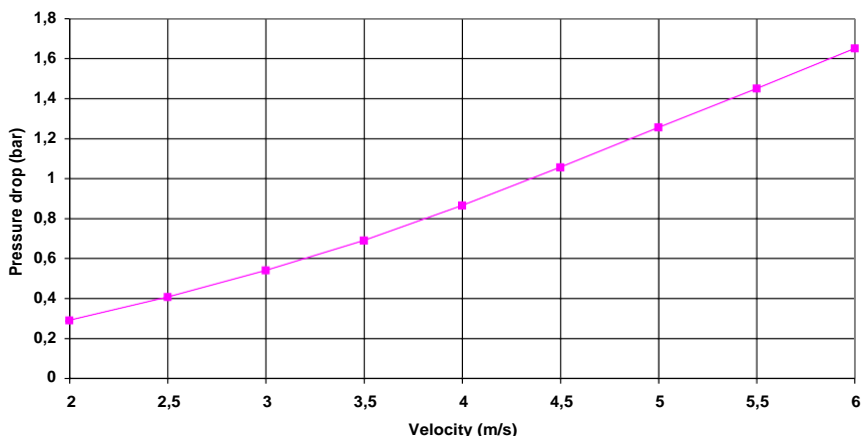


Pressure drop versus velocity for membranes with 11 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C)

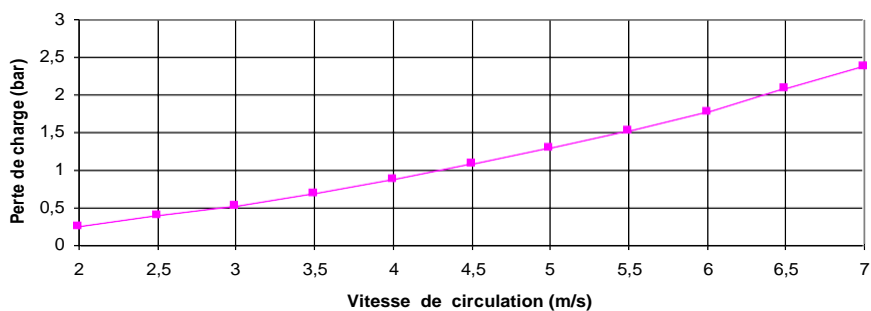




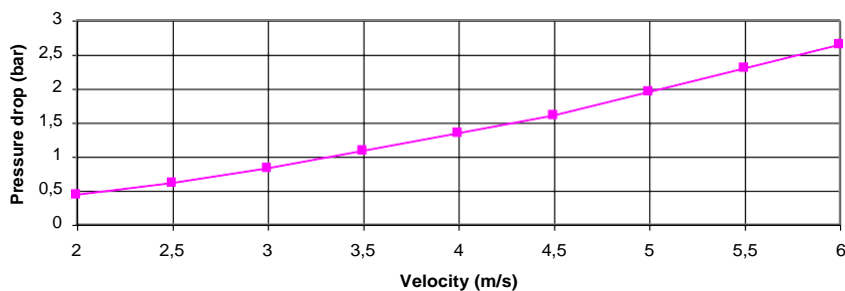
Pressure drop versus velocity for membranes with 19 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



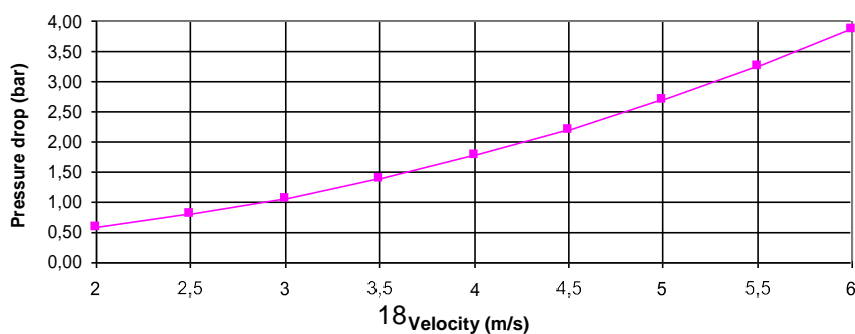
Pressure drop versus velocity for membranes with 23 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C)

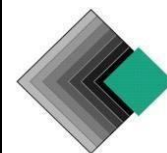


Pressure drop versus velocity for membranes with 39 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



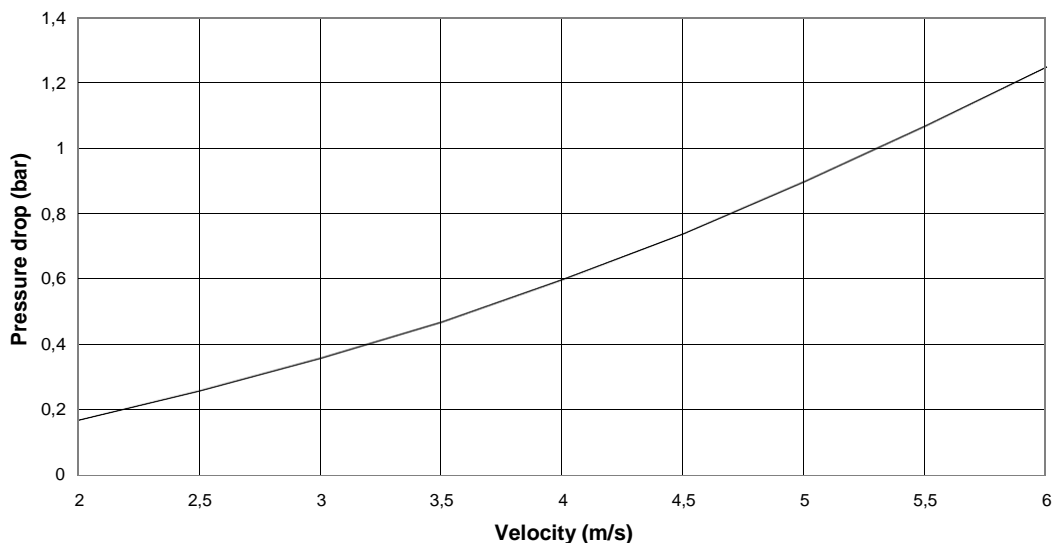
Pressure drop versus velocity for membranes with 93 channels
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



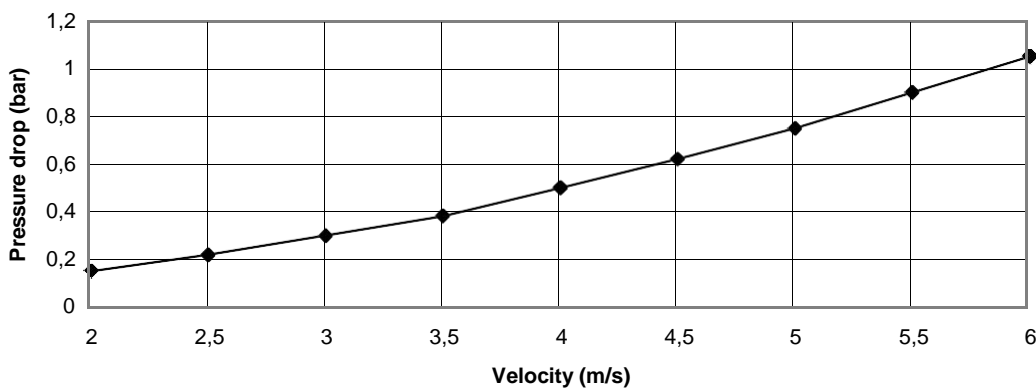


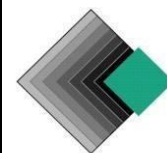
☐ Падение давления от скорости потока для мембраны длиной = 1178 mm

**Pressure drop versus velocity for membranes with 7 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**



**Pressure drop versus velocity for membranes with 8 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**

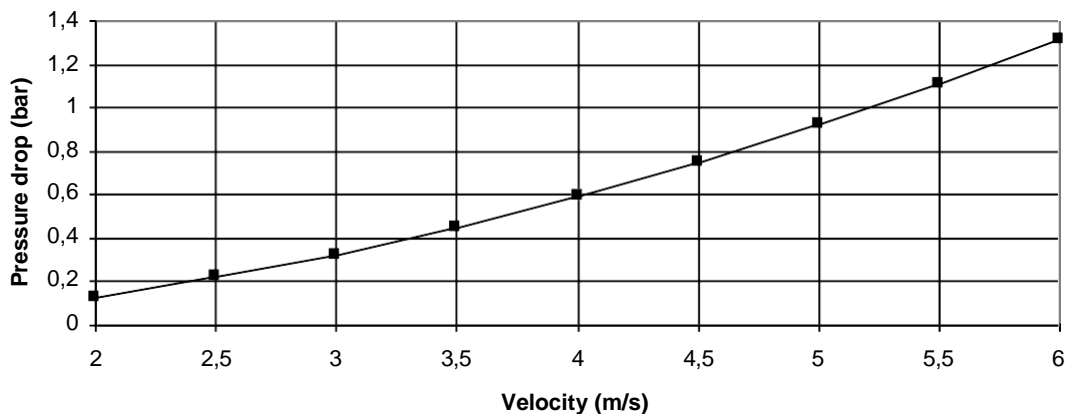




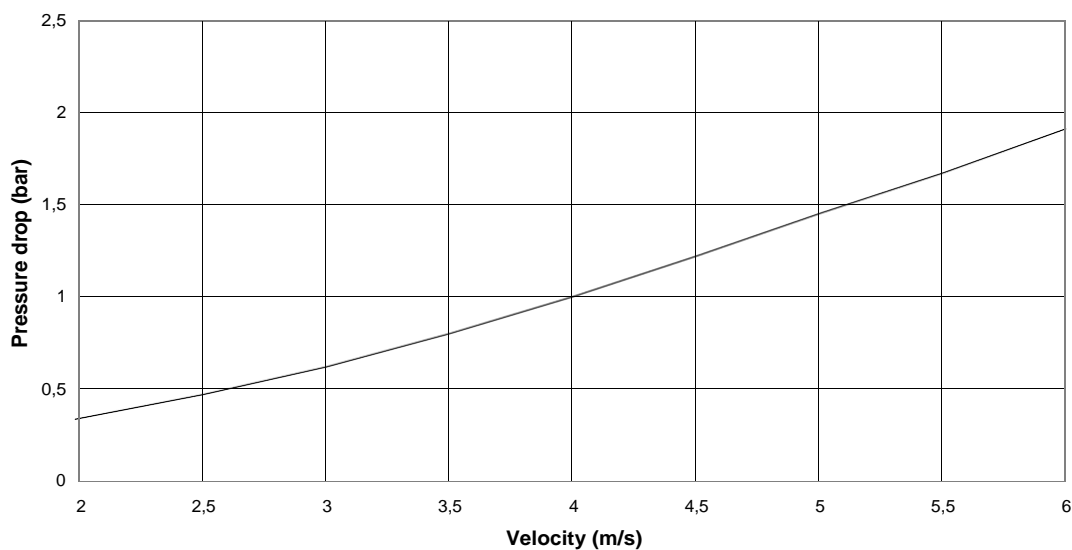
Heinrich-Hertz-Str. 2-4
07629 Hermsdorf
☎ INT {49} 36601 81012
📠 INT {49} 36601 81170

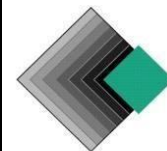
МЕМБРАНЫ TAMI Deutschland

Pressure drop versus velocity for membranes with 11 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C)

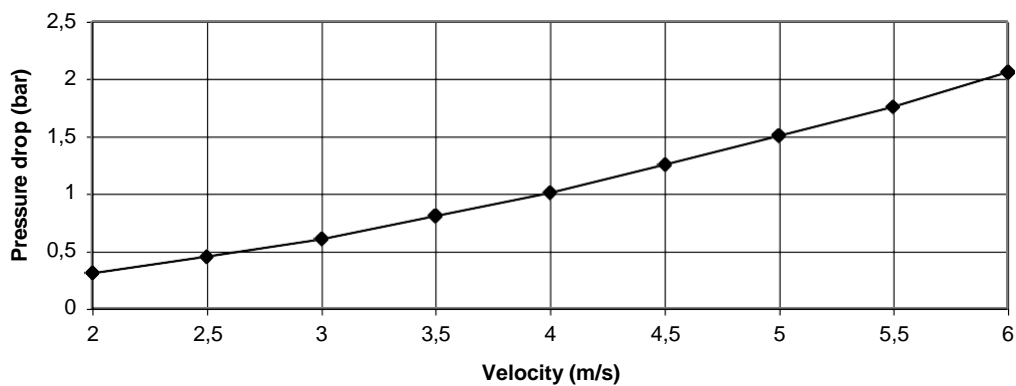


Pressure drop versus velocity for membranes with 19 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

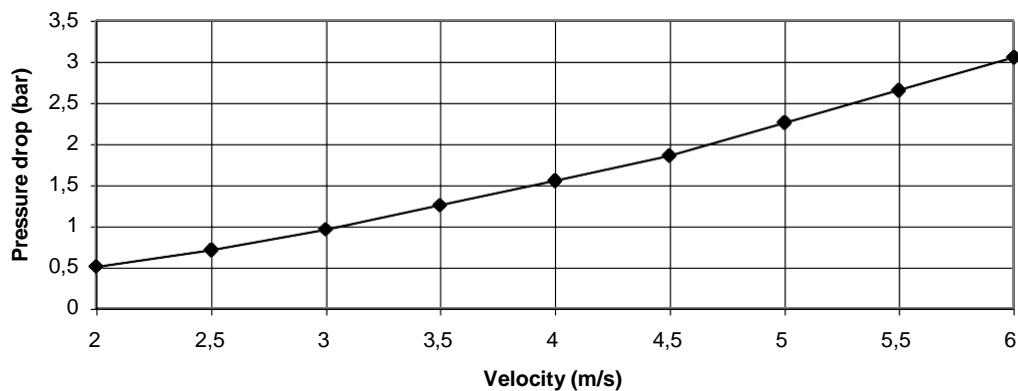


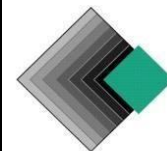
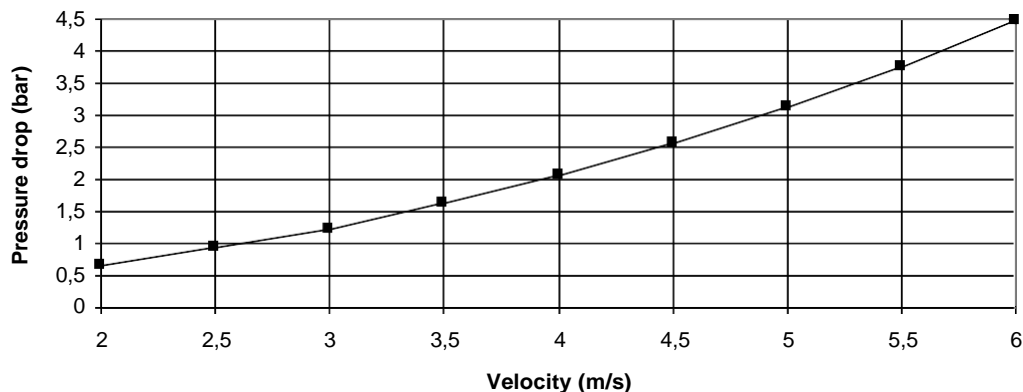


**Pressure drop versus velocity for membranes with 23 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**



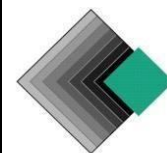
**Pressure drop versus velocity for membranes with 39 channels
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**



**Pressure drop versus velocity for membranes with 93 channels**
(viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)**Примечание:**

Наша гарантия недействительна в следующих случаях:

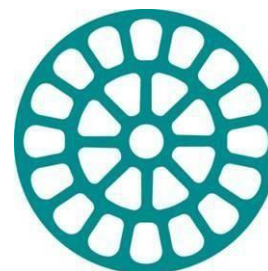
- использование соляной кислоты или любой кислоты, несовместимой с нержавеющей сталью,
- использование химреагентов с активной концентрацией хлора выше чем 300 ppm, в течение более 30 минут, при температуре выше 25°C.
- использование изделий, несовместимых с материалом прокладки.
- тепловая перегрузка ($\Delta T \geq 60^\circ\text{C}$).
- экстремальные перепады давления жидкости/газовых смесей, колебания водных потоков, кавитация.



1.2 МЕМБРАНЫ ДИАМЕТРОМ 41 ММ

☐ INSIDE CéRAM™ Мембраны с 25 каналами:

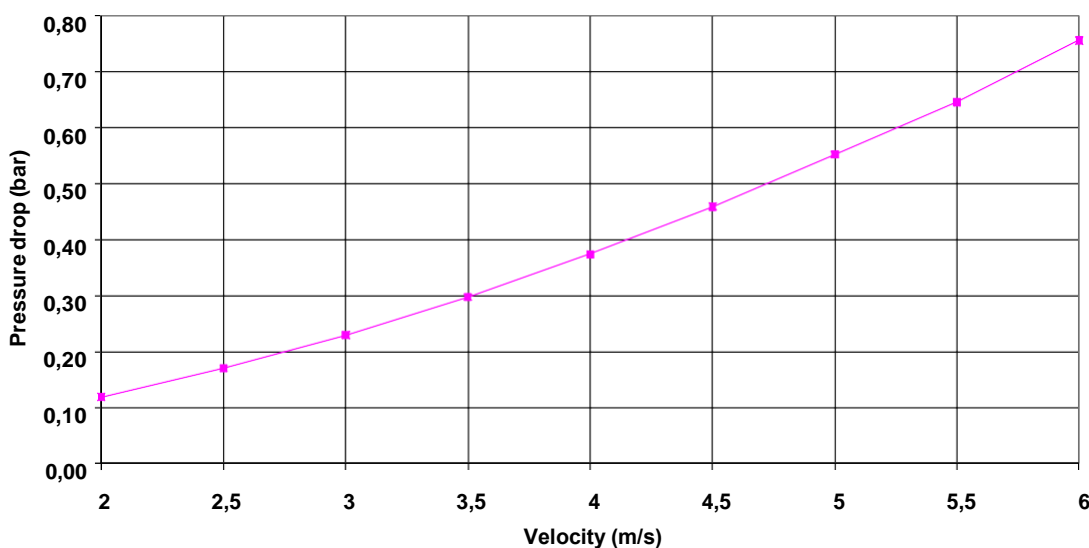
Продукт :	многоканальная трубка <i>двуоксида титана</i>
Внешн. диаметр. :	Ø 41 mm с 25 каналами с 5.5 mm hydraulic Ø
Мембрана :	ZrO ₂ - TiO ₂
Длина :	850, 1000 , 1020 mm
Отделение частиц:	15-50-150-300 KD (UF) and 0.14-0.2-0.45-0.8-1.4 µm (MF)
Предельное давление:	>90 bars
Макс. начальное давление:	10 bars
pH диапазон:	0-14
Температура процесса:	< 85°C
Стерилизация паром :	121°C - 30'
Стерилизация кислотой:	да
Сопrotивляемость к растворителям:	невосприимчивы

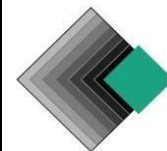


длина 850 mm	A = 0.40 m ²
длина 1000 mm	A = 0.47 m ²
длина 1020 mm	A = 0.48 m ²
Циркуляционный поток 1 m/s	2110 л/ч

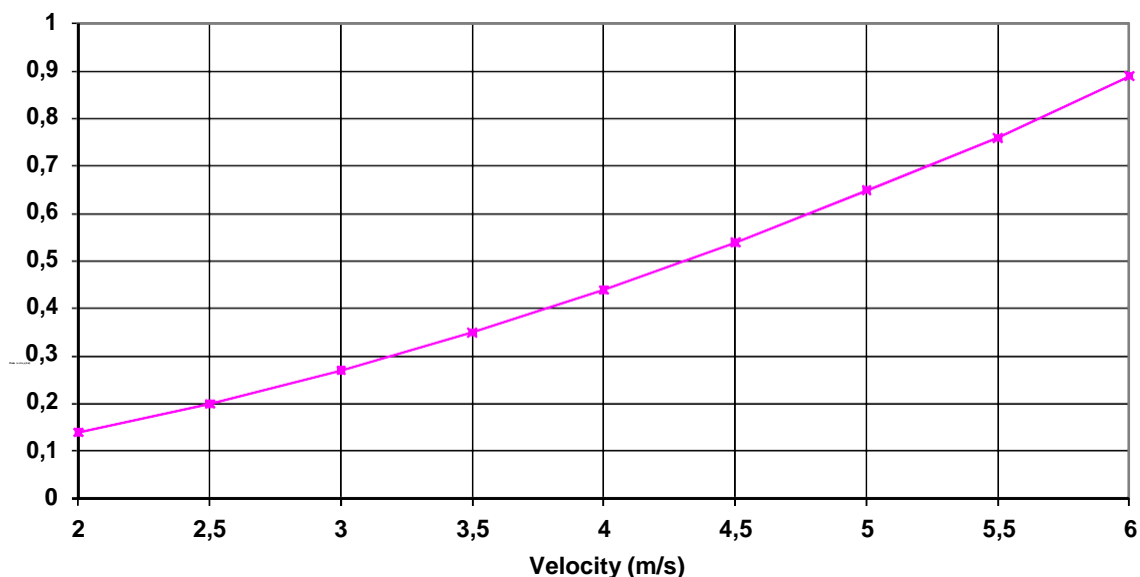
☐ Падение давления от скорости потока

Pressure drop versus velocity for membranes with 25 channels
L= 850 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)

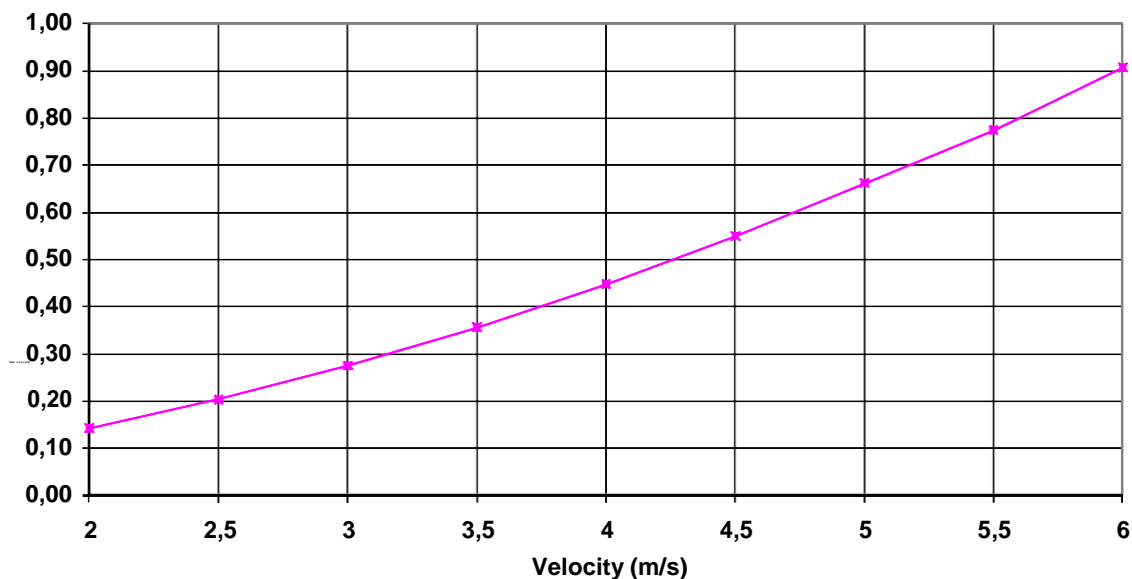




**Падение давления от скорости потока для мембран с 25 каналами
L = 1000 mm (viscosity = 1 cP ; T ° = 25 °C/77 °F)**



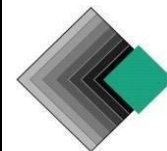
**Падение давления от скорости потока для мембран с 25 каналами
L = 1020 mm (viscosity = 1 cP ; T ° = 25 °C/77 °F)**



Примечание :

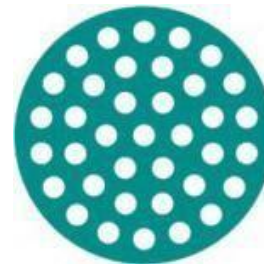
Наша гарантия недействительна в следующих случаях:

- использование соляной кислоты или любой кислоты, несовместимой с нержавеющей сталью,
- использование хлорреагентов с активной концентрацией хлора выше чем 300 ppm, в течение более 30 минут, при температуре выше 25°C.
- использование изделий, несовместимых с материалом прокладки.
- тепловая перегрузка ($\Delta T \geq 60^\circ C$).
- экстремальные перепады давления жидкости/газовых смесей, колебания водных потоков, кавитация..



☐ INSIDE CéRAM™ мембрана с 37 каналами:

Продукт :	многоканальная трубка <i>диоксида титана</i>
Внешн. диаметр. :	Ø 41 mm with 37 channels of 3.6 mm hydraulic Ø
Мембрана :	ZrO ₂ - TiO ₂
Длина :	1000 mm
Отделение частиц:	15-50-150-300 KD (UF) and 0.14-0.2-0.45-0.8-1.4 µm (MF)
Предельное давление:	>90 bars
Макс. начальное давление:	10 bars
pH диапазон:	0-14
Температура процесса:	< 85°C
Стерилизация паром:	121°C - 30'
Стерилизация кислотой:	да
Сопrotивляемость к растворителям:	невосприимчива



длина 1000 mm

Циркуляция потока в мембране 1 m/s

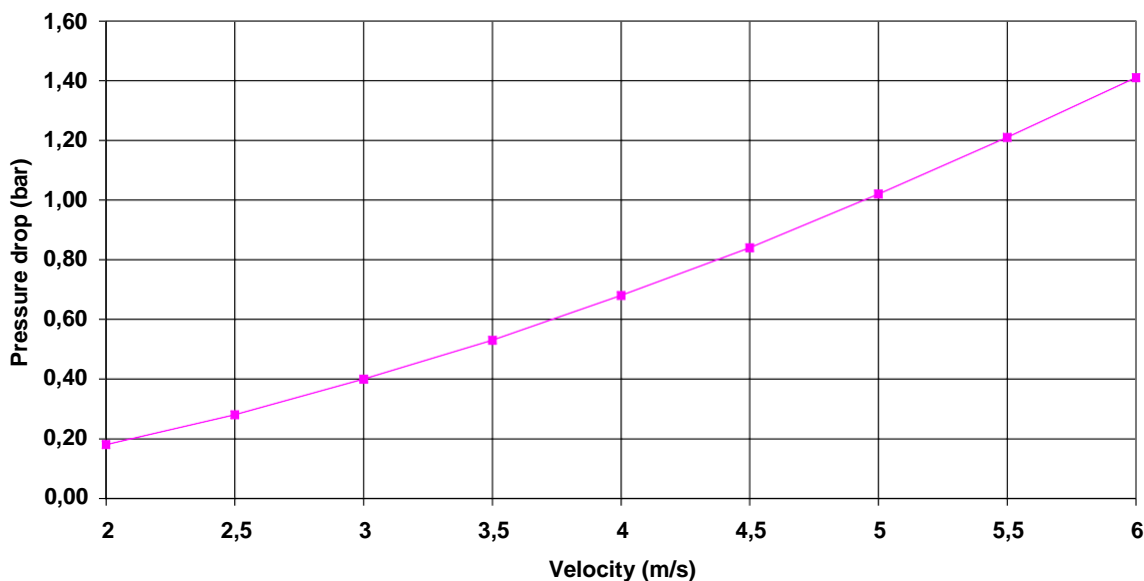
A = 0.42 m²
1360 л/ч

☐ Падение давления от скорости потока

Дополнение :

Pressure drop versus velocity for membranes with 37 channels

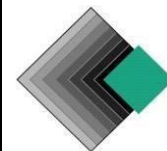
L = 1000 mm (viscosity = 1 cP ; T° = 25°C/77°F)



Примечание:

Наша гарантия недействительна в следующих случаях:

- использование соляной кислоты или любой кислоты, несовместимой с нержавеющей сталью,
- использование хлорреагентов с активной концентрацией хлора выше чем 300 ppm, в течение более 30 минут, при температуре выше 25°C.
- использование изделий, несовместимых с материалом прокладки.
- тепловая перегрузка (ΔT ≥ 60°C).
- экстремальные перепады давления жидкости/газовых смесей, колебания водных потоков, кавитация.



2 ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕМБРАННЫХ КОРПУСОВ ДЛЯ МЕМБРАН Ø25 ММ

Примечание:

Избегайте любых ударов при установке и эксплуатации. Для перемещения и монтажа мембранных корпусов на подъемной установке или тележке с поддоном необходимо два человека

При каждой сборке стальные винты и зажимы должны быть правильно смазаны, чтобы избежать любого заедания.

2.1 Монтаж

2.1.1 Корпуса от 1 до 37 мембран

- a) Поверните ящик передней стороной к себе.
- b) Откройте крышку.
- c) Удалите переднюю нижнюю часть упаковки, поддерживающую корпус.
- d) Удалите переднюю верхнюю часть упаковки, поддерживающую корпус.
- e) Вынуть мембранный корпус из ящика и установить его на позицию.

Предупреждение: ISOFLUX® носители имеют циркуляционное направление обозначенное стрелкой. Это направление должно строго соблюдаться.

2.1.2 Корпуса с 55 и 99 мембранами

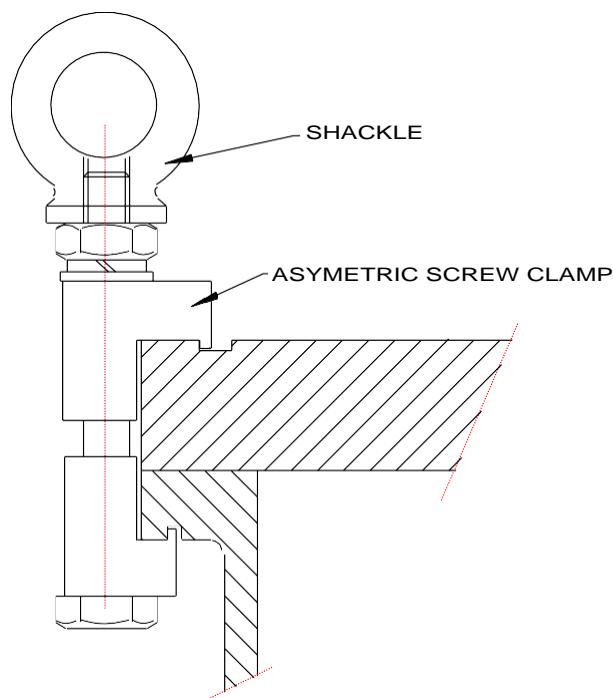
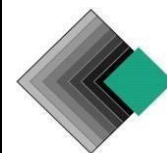
Эти мембранные корпуса очень тяжелые, поэтому требуют особо внимательного отношения во время обслуживания:

- a) Снять переднюю стенку ящика.
- b) Открыть крышку ящика.
- c) – Установить 4 асимметричных винтовых зажима на мембранных корпусах (с винтовыми соединительными зажимами) под 90 °.
- Установить 4 транспортных петли/кольца на мембранных корпусах с фланцевыми соединительными зажимами.

d) С помощью лямок установить корпус на необходимую высоту.

Предупреждение: ISOFLUX® носители имеют циркуляционное направление обозначенное стрелкой. Это направление должно строго соблюдаться. (см : раздел 1.1).

e) Установить мембранный корпус на позицию и фиксировать симметричными винтовыми соединительными зажимами, если он имеет винтовые соединения (6 на каждой стороне для 55 мембран и 9 на каждой стороне для 99 мембран) или болтами и гайками, если он имеет фланцевые соединения.



2.2 Ремонт

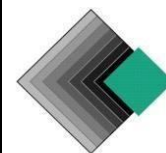
2.2.1 Корпуса от 1 до 37 мембран

- a) Положить две платформы на устойчивый стол
- b) Снять верхнюю петлю/колени трубной обвязки, относящиеся к мембранному корпусу.
- c) Снять выходы пермеата.
- d) Снять корпус с позиции.
- e) **Если Вы имеете комплект для испытания пузырьками**, выполните следующее:

Испытание пузырьками применяйте для проверки плотности мембранной прокладки и целостности мембран.

Мы просим Вас сделать этот тест после замены каждой прокладки или мембраны.

- Сначала из мембранного корпуса удалить жидкость.
- Закрепить заглушку и её прокладку на одном из выходов ретентата.
- На этой же стороне зафиксировать заглушку и её прокладку на выходе пермеата кольцом соединительного зажима.
- Установите корпус вертикально.
- Закрепить кран и его прокладку на одном из выходов пермеата (выход воздуха закрыт).
- Заполнить отсек пермеата водой.
- Заполнить отсек ретентата водой.
- Когда основная часть пузырей покинет отсек ретентата, введите воздух через выход пермеата (давление = 0,3 бара максимум) и наблюдайте.



После того, как исчезнут оставшиеся пузырьки (ждать 15-30 сек), образование новых пузырьков больше происходить не должно.

■ Повторить действия на другой стороне мембранного корпуса.

Если прокладка испорчена или неправильно установлена, постоянно будут появляться пузыри в процессе испытания. Если повреждена мембрана, появится маленький "гейзер".

Если Вы не имеете комплекта для испытания пузырьками, осторожно разместите мембранный корпус на специальную платформу

- Удостоверьтесь, что выходы пермеата направлены вверх.

- Полностью заполнить отсек пермеата.

- Если уровень не меняется или снижается медленно, то корпус с мембранами может быть инсталлирован в производственную линию.

- Если уровень быстро снижается, найдите мембрану(ы) в отсеке ретентата, через которую просачивается жидкость. Мембранный корпус нужно будет отремонтировать (заменить мембрану(ы) или изоляционную(ые) прокладку(и)

- Опорожнить отсек пермеата.

g) Затем удалить винты, фиксирующие две стенки ретентата.

h) Снять стенки ретентата.

i) Аккуратно снять две прокладки относящиеся к мембранам и извлечь мембраны, поддерживая во время извлечения, чтобы не повредить другие мембраны. Удалите все остальные фрагменты, оставшиеся в корпусе.

j) Вставить новую мембрану с новой прокладкой, помещенной на той же стороне. Вращайте мембрану, чтобы упростить ее инсталляцию. Второй человек должен следить, чтобы она вышла с другой стороны

k) После инсталляции мембраны, проверьте, что бы оба ее края были расположены на одном уровне (в правильно соотносящихся отверстиях). Корректируйте, если необходимо.

l) Установить вторую новую прокладку (с другой стороны мембраны), избегать любых смещений.

m) Установить одну из двух стенок ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны.

n) Установить вторую стенку ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны.

o) Установить другие винты с их шайбами и гайками и затянуть их с обеих сторон.

p) Вынуть 4 винта, которые без гаек и шайб.

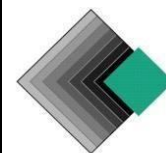
q) Установить эти 4 винта теперь с шайбами и гайками и затянуть их с обеих сторон.



2.2.2 Корпуса с 55 и 99 мембранами

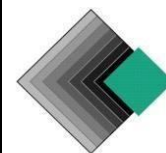
Предупреждение: никогда не удалять одновременно несколько/все верхних петель/колен трубной обвязки мембранного корпуса.

- a) Снять верхнюю петлю/колени трубной обвязки, относящиеся к мембранному корпусу
- b) Снять выходы пермеата.
- c) Установить 4 асимметричных винтовых зажима на мембранных корпусах (с винтовыми соединительными зажимами) под 90 °, Установить 4 транспортных петли/кольца на мембранных корпусах с фланцевыми соединительными зажимами,
- d) С помощью лямок и подъемного устройства зафиксировать корпус на необходимой высоте.
- e) Снять нижние винтовые соединения или болты.
- f) Снять корпус с позиции и аккуратно установить его на специальную платформу. Удостоверьтесь, что выходы пермеата направлены вверх.
- g) **Если Вы имеете комплект для испытания пузырьками**, перейдите к описанию 2.2.1.
- h) **Если Вы не имеете комплекта для испытания пузырьками**, осторожно разместите каждый мембранный корпус на специальную платформу.
 - Если уровень не меняется или снижается медленно, то корпус с мембранами может быть инсталлирован в производственную линию.
 - Если уровень быстро снижается, найдите мембрану(ы) в отсеке ретентата, через которую(ые) просачивается жидкость. Мембранный корпус нужно будет отремонтировать (заменить мембрану(ы) или изоляционную(ые) прокладку(и)
 - Аккуратно опустошить отсек пермеата, затем поставить корпус обратно на две платформы.
- i) Отвинтить центральные и окружающие винты, поддерживающие две стенки ретентата.
- j) Снять стенки ретентата.
- k) Аккуратно снять две прокладки относящиеся к мембранам и извлечь их, поддерживая во время извлечения, чтобы не повредить другие мембраны. Удалите все остальные фрагменты, оставшиеся в корпусе.
- l) Вставить новую мембрану с новой прокладкой, помещенной на той же стороне. Вращайте мембрану, чтобы упростить ее инсталляцию. Второй человек должен следить, чтобы она вышла с другой стороны
- m) После инсталляции мембраны, проверьте, чтобы оба ее края были расположены на одном уровне (в правильно соотносящихся отверстиях). Корректируйте, если необходимо.
- n) Установить вторую новую прокладку с другой стороны мембраны, избегать любых смещений.
- o) Установить одну из двух стенок ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.



- p) Установить вторую стенку ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.
- q) Установить центральные винты* в позицию с их о-образными изоляциями и шайбами.
- г) Затянуть вокруг находящиеся винты с обеих сторон (не забывать устанавливая изоляционные шайбы).
- s) Затянуть центральные винты с обеих сторон вращающейся отверткой (рекомендованное натяжение = 5 N.m).
- t) Установить корпус на позицию, действия должны быть выполнены в обратном порядке

* центральные винты только на корпусах для 99 мембран.



2.2.3 Замена мембранных уплотнений (обслуживание)

Примечание: мы рекомендуем менять мембранные прокладки/уплотнения не реже одного раза в год

2.2.3.1 Корпуса от 1 до 37 мембран

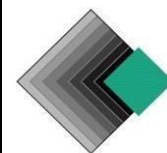
- Мембранные корпуса должны быть опустошены от жидкости перед каким-либо вмешательством.
- Аккуратно разместить мембранные корпуса на специальную платформу
- Отвинтить винты, поддерживающие одну из двух стенок ретентата.



- Снять стенку и аккуратно все мембранные прокладки.



- Другая стенка ретентата поддерживает мембраны в корпусе.



f) На первой стороне мембранного корпуса, поставить новые мембранные прокладки. Затем установить стенку с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны.



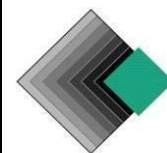
g) Снять вторую стенку, снять использованные прокладки и установить новые.



h) Теперь установить эту стенку с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны.



i) Установить другие винты с их шайбами и гайками и затянуть их с обеих сторон.



- j) Вынуть 4 винта, которые без гаек и шайб.
k) Установить эти винты теперь с шайбами и гайками шайбами и затянуть их с обеих сторон.



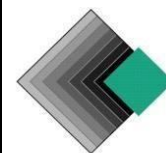
- l) Провести испытание пузырьками, как в 2.2.1.

2.2.3.2 Мембранные корпуса для 55 и 99 мембран

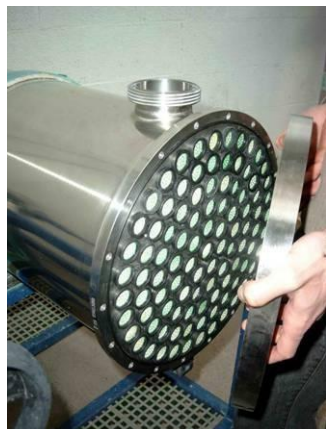
Предупреждение: никогда не удалять одновременно несколько/все верхних петель/колен трубной обвязки модулей.

- Снять верхнюю петлю/колесо трубной обвязки, относящееся к мембранному корпусу
- Снять краны пермеата
- Установить 4 асимметричных винтовых зажима на мембранных корпусах (с винтовыми соединительными зажимами) под 90°,
- Установить 4 транспортных петли/кольца на мембранных корпусах с фланцевыми соединительными зажимами,
- С помощью лямок зафиксировать корпус на необходимой высоте.
- Снять нижние винтовые соединения или болты.
- Снять корпус с позиции и аккуратно установить его на специальную платформу. Удостоверьтесь, что выходы пермеата направлены вверх.
- Отвинтить центральные* и рядом находящиеся винты, поддерживающие одну из двух стенок ретентата.



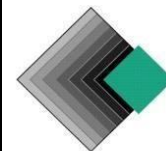


- i) Снять стенку ретентата. Аккуратно снять все мембранные прокладки



- j) Другая стенка ретентата поддерживает мембраны в корпусе.
к) На первой стороне мембранного корпуса поставить новые мембранные прокладки. Затем установить стенку ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.





- l) Снять стенку с другой стороны ретентата, снять использованные прокладки и установить новые

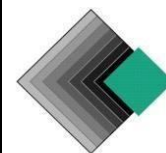


- m) Теперь установить эту стенку с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.



- n) Установить центральные винты* в позицию с их о-образными изоляциями и шайбами.





- о) Затянуть находящиеся вокруг винты с обеих сторон (не забывать устанавливать изоляционные шайбы).



- р) Затянуть центральные винты с обеих сторон вращающейся отверткой (рекомендованное натяжение = 5 N.m).
- q) Установить мембранный корпус вертикально. При необходимости - провести испытание пузырьками



- и) Установить корпус на позицию (действия должны быть выполнены в обратном порядке)

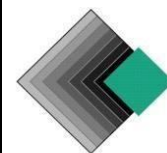
* центральные винты только на корпусах для 99 мембран

2.2.4 Полная сборка мембранного корпуса (мембраны + прокладки)

2.2.4.1 Мембранные корпуса от 1 до 55 мембран

- а) На одной стороне корпуса установить монтажную пластину для поддержки мембран





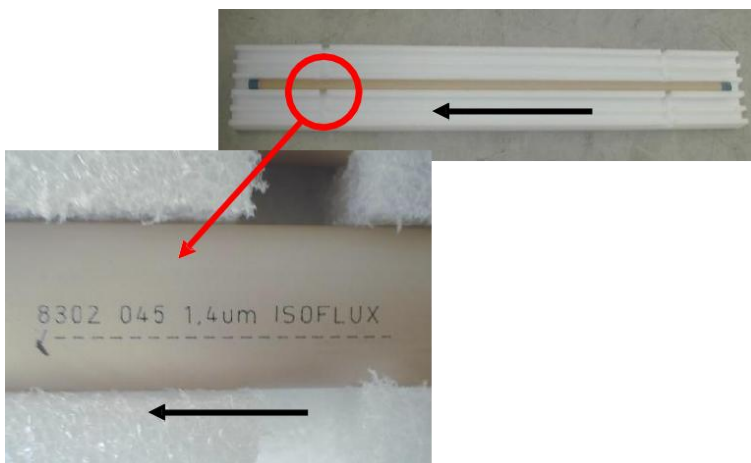
b) Установить корпус на сборочной пластине.

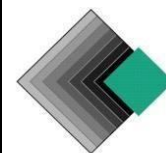


c) Вставьте мембраны с прокладками, установленными на верхней части, чтобы они вошли полностью.

Предупреждение: никогда не роняйте мембрану. Если Вы все же ее уронили, замените ее.

ISOFLUX™ мембранам (с указанием пропускной способности) с маркировкой направления жидкости и маркировкой направления на корпусе должно совпадать.





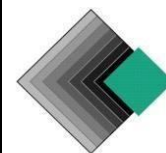
- d) Установить одну из стенок ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны



- e) Аккуратно повернуть корпус, снять монтажную пластину. Затем надеть мембранные прокладки



- f) Теперь установить вторую стенку ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам) и установить 2 винта без гаек, а изоляционные шайбы установить с обратной стороны.



- g) Установить другие винты с их шайбами и гайками и затянуть их с обеих сторон
- h) Провести испытание пузырьками, как в 2.2.1.



2.2.4.2 Мембранные корпуса для 99 мембран

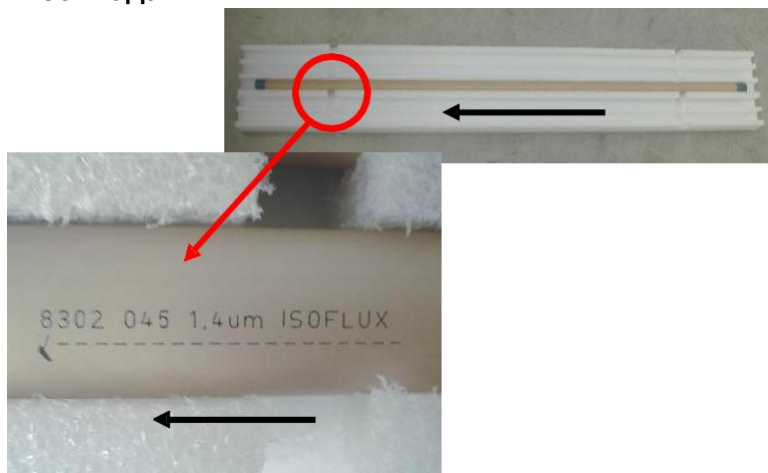
- a) На одной стороне корпуса установить монтажную пластину для поддержки мембран.

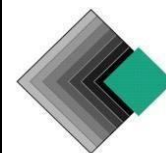


- b) Установить корпус на специальной платформе
- c) Вставьте мембраны с прокладками, установленными на верхней части, чтобы они вошли полностью.

Предупреждение: никогда не роняйте мембрану. Если Вы все же ее уронили, замените ее.

ISOFLUX™ мембранам (с градиентом толщины слоя) с маркировкой направления жидкости и маркировкой направления на корпусе должно совпадать.





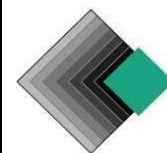
- d) Установить одну из двух стенок ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.



- e) Аккуратно повернуть корпус, снять монтажную пластину. Затем поставить мембранные прокладки.



- f) Теперь установить вторую стенку ретентата с ее о-образной изоляцией (форменная часть направлена к мембранам), установить рядом находящиеся к центру винты и прижать их.



- g) Установить центральные винты* в позицию с их о-образными изоляциями и шайбами.



- h) Затянуть вокруг находящиеся винты с обеих сторон (не забывать устанавливать изоляционные шайбы).



- i) Затянуть центральные винты вращающейся отверткой (рекомендованное натяжение = 5 N.m).

- j) Провести испытание пузырьками, как в 2.2.1.



2.2.5 Обработка передотправкой/транспортировкой

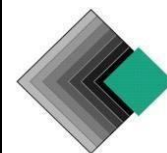
Примечание: перед отправкой мембраны должны быть полностью очищены и высушены. Они должны быть опустошены от жидкости и сухими, чтобы избежать разрушения из-за расширения замерзшей остаточной влаги.

2.2.5.1 Мембранные корпуса от 1 до 55 мембран

- a) Открыть ящик.
- b) Аккуратно вертикально установить мембранный корпус в этот ящик.
- c) Установить наверху и внизу фиксирующие элементы
- c) Установить переднюю часть ящика.
- d) Закрыть крышку ящика.
- e) Отправить ящик по адресу.

2.2.5.2 Мембранные корпуса для 99 мембран

- a) Открыть ящик.
- b) Поставить корпус на платформу.
- b) Аккуратно вертикально установить мембранный корпус в этот ящик.
- c) Установить наверху и внизу фиксирующие элементы.
- c) Установить переднюю часть ящика.
- d) Закрыть крышку ящика.
- e) Отправить ящик по адресу.



3 ИНСТРУКЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ

а) Общие принципы

Внимание:

Для избежания разрушения/повреждения мембран необходимо исключить: механические и гидравлические удары, образование воздушно/жидких смесей в системе, вибрации, резкие перепады температуры, перепады давления, недостаток жидкости в насосе.

. Уровень жидкости в резервуарах должен быть достаточным, чтобы избежать попадания воздуха в насосы.

. При старте насоса циркуляции вентиль циркуляции должен быть закрыт и затем медленно открываться, чтобы достигнуть необходимых значений. При использовании частотнорегулируемых насосов их необходимо постепенно выводить на необходимую расчетную производительность

. Во время ввода в эксплуатацию устройства и соответственно при проведении цикла чистки нужно быть уверенным, что модуль наполняется полностью жидкостью, чтобы избежать попадания воздуха.

. Быть уверенным, что во время работы устройства воздух не попадает в процесс, для этого необходимо соблюдать такие правила, как: регулярная перепроверка прокладок насосов, чистка префильтров.

б) Фильтрация вязких жидкостей

При применении мембран Ø 25 mm и Ø 41 mm необходимо обратить внимание, что гидравлический диаметр соответствует вязкости жидкости.

При этой конфигурации, повышается давление при постоянной скорости с увеличивающейся вязкостью.

Мы рекомендуем использовать насосы циркуляции, которые приспособлены к вязкости, чтобы избежать закупоривания в каналах.

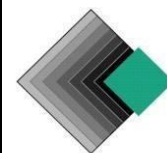
в) Указания при остановке системы

Никогда не оставлять корпуса неочищенными или непромытыми до нейтрального состояния.

● MF и UF мембраны

. При короткой остановке системы: *осушение всей системы после последней очистки*

. При длительной остановке: *осушение всей системы после последней очистки. Выполните новую полную очистку перед повторным использованием.*

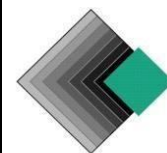


- Мембраны тонкой UF

Полного высыхания UF мембран нужно избегать; мы предлагаем для поддержания мембран во влажном состоянии использование консерванта сохранения (во время хранения > 24 h). Мембраны должны быть защищены от воздействия отрицательных температур.

Перед запуском мембран в работу, которые были законсервированы, делайте полную очистку.

- d) При проблемах с очисткой мембран могут быть альтернативными следующие варианты :
 - . Повышение концентрации гидрохлорида натрия
 - . Увеличить продолжительность кислотной и щелочной очистки
 - . Удвоить концентрацию чистящих средств.
 - . Чередовать проведение кислотно-щелочных циклов
- e) При загрязнениях металлическими частицами: щавелевой кислотой – концентрация от 10 до 20 г/л - при 50 - 60°C, в течении 15 - 30 минут.
- f) Максимум температуры очистки не превышает 90°C.
- g) Давление ретентата не должно превышать 10 бар.
- i) При внезапной остановке производства быстро осушить корпус/модуль в течении максимум 30 мин. Если Вы работали при высокой концентрации, мы рекомендуем Вам промыть водой контур ретентата.
- j) Мы рекомендуем защищать уши во время работы, а при каждой чистке защищать глаза и надевать перчатки
- j) Запрещенные реактивы:
 - . Соляная кислота, а также все химикалии, не совместимая с нержавеющей сталью мембранного корпуса/модуля.
 - . Гидрохлорид натрия (кроме того, который предлагает TAMI Industries)
 - . Йодные составляющие любых продуктов несовместимые с прокладками.
- k) Замена мембранных прокладок:
 - . Мы рекомендуем Вам заменять мембранные прокладки/уплотнения не реже одного раза в год.



4 ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА

4.1. Качество промывной воды:

Качество промывной воды играет важную роль и должно строго соответствовать спецификации:

- **питьевая вода** с индексом загрязнения ≤ 1.5 .

или:

- **содержание в воде:**

- Fe ≤ 0.1 ppm,
- Al ≤ 0.1 ppm,
- Si ≤ 25 ppm,
- Жесткость $\leq 25^\circ\text{F}$,
- Органические растворы, анализ по методу KJELDHAL: N₂ ≤ 0.05 мг/л.
- Индекс загрязнения ≤ 1.5

Эти характеристики воды являются важными для очистки, ополаскивания и общего контроля водного потока мембран.

4.2. Процесс очистки (стандартный):

При обычном использовании, очистка мембран состоит из следующих этапов:

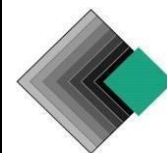
1. Щелочь (NaOH) - 15 - 20 г/л - 85°C - 30 минут
2. Стадия ополаскивания водой до нейтральной среды
3. Для:
 - a) МФ и УФ: азотная кислота 58 % (HNO₃) или фосфорная кислота 75 % (H₃PO₄) - 5 мл/л при 50°C - 15 минут
 - b) НФ : фосфорная кислота 75 % (H₃PO₄) - 1 мл/л при 50°C - 15 минут
4. Стадия ополаскивания водой до нейтральной среды
5. Определение характеристик выходящей воды для контроля эффективности очистки (см. раздел 4.3).

Примечание: важно **промывать систему до нейтральной среды** на каждой стадии промывки.

Специальные процедуры очистки.

Молоко и лактоза

Этапы	Реагент	Концентрация	T(°C)	Продолжительность (мин)
Предополаскивание	Вода		окружающая	
Пред-промывка	NaOH	10 г/л	50	5
Щелочная + хлорированная	NaOH+ NaOCl	20 г/л + 300 ppm	85	25 + 5
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Кислотная промывка	HNO ₃	5 мл/л	50	15
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Контроль выходящей воды	Вода		окружающая	



Яблочный сок

Этапы	Реагент	Концентрация	T(°C)	Продолжительность (мин)
Предополаскивание	Вода		окружающая	
Предпромывка	NaOH + NaOCl	10г/л 150 ppm	50	10
Щелочная хлорированная	NaOH + NaOCl	20 г/л + 300 ppm	60	20
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Щелочная промывка	NaOH ¹	20 мл/л	85	30
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Контроль выходящей воды	Вода		окружающая	

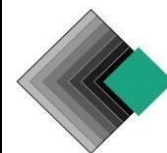
Если щелочь недостаточно эффективна (в случае жирного или высоко концентрированного продукта), то она может быть заменена на средство Ультрасил 13 (Ultrasil 13) Фирмы Henkel или на эквивалентное средство (например, средства фирмы «Асана»)

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА (сточные воды)

Обезжиривание емкостей / Типографские промывные воды

Этапы	Реагент	Концентрация	T(°C)	Продолжительность (мин)
Предополаскивание	Вода		окружающая	
Щелочная промывка	NaOH*	20 г/л	85	30
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Кислотная промывка	HNO ₃	10 мл/л	50	15
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Контроль выходящей воды	Вода		окружающая	

*Если щелочь недостаточно эффективна (в случае жирного или высоко концентрированного продукта), то она может быть заменена на средство Ультраперм 030 (Ultraperm 030) фирмы Henkel или на эквивалентное средство (например, средства фирмы «Асана»)


Промывные воды метода выявления дефектов поверхностей красильными флуоресцентными агентами

Этапы	Реагент	Концентрация	T(°C)	Продолжительность (мин)
Предополаскивание	Вода		окружающая	
Щелочная промывка	NaOH*	20 г/л	85	30
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Кислотная промывка	HNO ₃	10 мл/л	50	15
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Контроль выходящей воды	Вода		окружающая	

Сточные воды от растворов обработки бумаги для образования тонких пленок.

Этапы	Реагент	Концентрация	T(°C)	Продолжительность (мин)
Предополаскивание	Вода		окружающая	
Щелочная промывка	NaOH*	20 г/л	85	30
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Кислотная промывка	HNO ₃	10 мл/л	50	15
Ополаскивание	Вода		окружающая	
Контроль выходящей воды	Вода		окружающая	

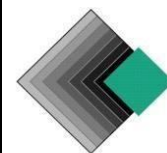
4.3. Контроль очистки:

После каждого этапа очистки для выявления эффективности регенерации мембран оценивается проницаемость мембран по воде, "водный поток" (поток пермеата при работе на воде).

Рассчитывается по замеренным данным удельная производительность мембран G (л/ч*м²*бар) и сравнивается с паспортными значениями. Паспортные значения или предоставляются производителем мембран, или замеряются при первом пуске установки на воде (на новых мембранах). Так как паспортные значения получены при 25°C, то вводится поправочные температурные коэффициенты, приведенные в таблице 1.

$$G = Q_p \times K_t / P \times S \text{ (л/ч.м}^2\text{.бар) , где:}$$

- G - удельная производительность мембран (л/ч*м²*бар)
- Q_p - поток пермеата (л/ч)
- K_t - поправочный температурный коэффициент (см. таблицу 1)
- P – трансмембранное давление TMP (бар) $P = (P_1 + P_2) / 2 - P_f$; где: P₁ – давление на входе в мембранный аппарат; P₂ - давление на выходе из мембранного аппарата; P_f - давление в фильтратной линии
- S – общая поверхность мембран (м²)



Допустимая удельная производительность мембран **G** должна отличаться от паспортной **G_p** не более, чем на 20%.

Таблица 1 (поправочные температурные коэффициенты, Kt) :

T(°C)	Coef. Kt	T(°C)	Coef. Kt	T(°C)	Coef. Kt	T (°C)	Coef. Kt
0	2.003	25	1.000	50	0.612	75	0.426
1	1.934	26	0.977	51	0.603	76	0.420
2	1.870	27	0.955	52	0.594	77	0.414
3	1.808	28	0.934	53	0.585	78	0.409
4	1.751	29	0.913	54	0.575	79	0.404
5	1.696	30	0.893	55	0.566	80	0.398
6	1.645	31	0.875	56	0.557	81	0.393
7	1.596	32	0.860	57	0.549	82	0.388
8	1.549	33	0.839	58	0.541	83	0.385
9	1.505	34	0.822	59	0.533	84	0.380
10	1.463	35	0.816	60	0.525	85	0.375
11	1.422	36	0.788	61	0.517	86	0.371
12	1.383	37	0.773	62	0.509	87	0.366
13	1.346	38	0.759	63	0.502	88	0.362
14	1.311	39	0.744	64	0.495	89	0.357
15	1.278	40	0.730	65	0.488	90	0.354
16	1.245	41	0.717	66	0.482	91	0.349
17	1.214	42	0.703	67	0.471	92	0.347
18	1.184	43	0.691	68	0.468	93	0.342
19	1.153	44	0.678	69	0.461	94	0.339
20	1.127	45	0.667	70	0.454	95	0.334
21	1.099	46	0.656	71	0.449	96	0.331
22	1.073	47	0.644	72	0.442	97	0.327
23	1.048	48	0.634	73	0.436	98	0.324
24	1.022	49	0.624	74	0.431	99	0.320

Пример: поверхность мембран: 12.95 м²; TMP=2,0 бара; температура: 18°C; измеренный расход потока: 12000 л/ч;
Kt при 18°C: 1.184; G= 548,5 л/ч*м²*бар

При возникновении проблем с очисткой:

В случае проблем при регенерации мембран изменяют некоторые этапы очистки:

- удваивают концентрацию реагентов,
- увеличивают продолжительность кислотных и щелочных промывок,
- чередуют несколько кислотно-щелочных промывок,
- добавляют отбеливатели во время базовой очистки,
- в случае загрязнения железом, используйте 1%-ую оксалатную кислоту - 50°C - 15 - 20 минут.

Запрещенные реагенты:

- Соляная кислота,
- Фтороводородная кислота и все реагенты, несовместимые с нержавеющей сталью и другими применяемыми конструкционными материалами,
- йодированные составы и все реагенты, несовместимые с используемыми конструкционными материалами
- **Отбеливатели без дополнительного согласия (при использовании корпусов и мембран из двуоксида алюминия)**



5 СТЕРИЛИЗАЦИЯ ПАРОМ

Внимание:

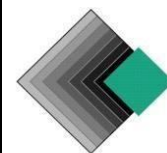
Корпуса / модули TAMI могут стерилизоваться паром при соблюдении определенных условий.

Для этого должно быть обеспечено: подача пара как со стороны пермеата, так и со стороны ретентата, подача стерильного воздуха, а также устройство для удаления конденсата. Ниже описаны общие принципы стерилизации паром. Для более подробных сведений мы просим консультироваться с нами:

Общие принципы:

- a) постепенно (чтобы избежать температурного шока) нагревать установку водой (рекомендованная температура 90 °С)
- b) остановить насосы.
- c) удалить из мембран пермеат и ретентат, начиная сверху посредством 0,1 мкм отфильтрованного водяного пара.
- d) закрыть выходные штуцеры пермеата и ретентата после удаления воды
- e) постепенно повышать температуру (на 2 °С / минуту) и давление (величина давления зависит от конструкции установки, но не менее 1 бар.)
- f) после достижения максимальной температуры 121 °С стерилизовать в течении 30 минут)
- d) остановить приток пара по истечении времени стерилизации.
- f) открыть подачу стерильного воздуха под давлением (примерно 1 бар) для ускорения охлаждения и компенсации падения давления. Мембранную установку рекомендуется оставить под давлением вплоть до возобновления производственного процесса.

Примечание: регулярное проведение стерилизации паром ведет к ускоренному износу уплотнений мембраны. Поэтому в этом случае мы рекомендуем заменять уплотнения два раза в год.



6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

■ Рекомендуемые запасные части для корпуса/модуля TAMI Industries

- 10 мембран.
- 2 о-образные мембранные прокладки.
- 2 мембранных уплотнения (упаковка 10 шт). Мы рекомендуем менять их 1 раз в год.
- 2 EPDM зажимные соединительные прокладки для пермеата

■ Необходимое техническое оборудование

- = 1 специальный опорная платформа для корпусов
- = 1 комплект для испытания пузырьками (2 крана ретентата, 2 крана пермеата, один из которых имеет соединение с жатым воздухом \varnothing трубы 8 мм
- 4 ассиметричных винтовых соединения (корпуса для 55 и 99 мембран).
- вращающаяся отвертка сила натяжения = 10 N.m (корпуса для 99 мембран)

■ Мембранные корпуса/модули с соединительными зажимами

Кол-во мембран	1	7	19	37
Кол-во EPDM зажимных прокладок для ретентата	2 (DN 38)	2 (DN 100)	2 (DN 150)	2 (DN 200)

■ Мембранные корпуса/модули с винтовыми соединительными зажимами

Кол-во мембран	3	7	19	37	55	99
Кол-во EPDM зажимных прокладок для ретентата	2 clamp gaskets (DN 65)	2 clamp gaskets (DN 100)	2 clamp gaskets (DN 150)	2 clamp gaskets (DN 200)	2 clamp gaskets (DN 250)	2 square gaskets (DN 350)
Кол-во винтовых соедин.	6	6	6	8	12	18