

## ИНСТРУКЦИЯ

**по эксплуатации мембранных элементов  
обратноосмотических серии SNRO,  
наночелнофилтратинонных серии SNNF,  
ультрафилтратинонных серии SNUF**

**ИЭ-4/4**

Действует с 01.09.2021 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Первый заместитель генерального директора – Директор по производству  
Начальник ЦЗЛ  
Начальник участка изготовления УФ мембран  
Начальник производства РФЭ  
Директор ЦТП

Дзюбенко В.Г.  
Вдовин П.А.  
Кошман В.А.  
Кузин В.А.  
Парилова О.Ф.

**РАЗРАБОТАНО:**

Начальник отдела санитарных элементов ЦТП

Горячий Н.В.

Согласование и утверждение настоящего документа выполнено через систему 1С:Документооборот.

СОДЕРЖАНИЕ:		СТР.
1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
3	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....	5
4	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ В КОРПУС .....	5
5	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	7
6	УСЛОВИЯ СОБЛЮДЕНИЯ ГАРАНТИИ НА МЕМБРАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ .....	11
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	12

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее техническое описание (ТО) и инструкция по эксплуатации распространяются на элементы мембранные рулонного типа обратноосмотические серии SNRO, нанофильтрационные серии SNNF, ультрафильтрационные серии SNUF в санитарном исполнении, изготовленные в соответствии с ТУ 22.29.29-011-67318131-2017.

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации устанавливают правила хранения, монтажа и эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание мембранных элементов в постоянной готовности к работе.

1.2. Мембранные элементы в санитарном исполнении выпускаются следующих марок:

- Обратноосмотические серии SNRO:

марки 3838-31, 3838-34, 3838-46, 7838-31, 7838-34, 7838-46, 8038-31, 8038-34, 8038-46, 3838-31 PP, 3838-34 PP, 3838-46 PP, 7838-31 PP, 7838-34 PP, 7838-46 PP, 8038-31 PP, 8038-34 PP, 8038-46 PP.

- Нанофильтрационные серии SNNF:

марки 3838-31, 3838-34, 3838-46, 7838-31, 7838-34, 7838-46, 8038-31, 8038-34, 8038-46.

- Ультрафильтрационные серии SNUF:

марки 3838-10-31, 3838-20-31, 3838-50-31, 3838-10-46, 3838-20-46, 3838-50-46, 3838-10-65, 3838-20-65, 3838-50-65, 3838-10-80, 3838-20-80, 3838-50-80, 3838-10-31 PP, 3838-10-46 PP, 3838-10-65 PP, 3838-10-80 PP,

4336-10-31, 4336-10-46, 4336-10-65, 4336-10-80, 4336-10-31 PP, 4336-10-46 PP, 4336-10-65 PP, 4336-10-80 PP,

4338-10-31, 4338-10-46, 4338-10-65, 4338-10-80, 4338-10-31 PP, 4338-10-46 PP, 4338-10-65 PP, 4338-10-80 PP,

6338-10-31, 6338-20-31, 6338-50-31, 6338-10-46, 6338-20-46, 6338-50-46, 6338-10-65, 6338-20-65, 6338-50-65, 6338-10-80, 6338-20-80, 6338-50-80, 6338-10-31 PP, 6338-10-46 PP, 6338-10-65 PP, 6338-10-80 PP,

6438-10-31, 6438-20-31, 6438-50-31, 6438-10-46, 6438-20-46, 6438-50-46, 6438-10-65, 6438-20-65, 6438-50-65, 6438-10-80, 6438-20-80, 6438-50-80, 6438-10-31 PP, 6438-10-46 PP, 6438-10-65 PP, 6438-10-80 PP,

7838-10-31, 7838-20-31, 7838-50-31, 7838-10-46, 7838-20-46, 7838-50-46, 7838-10-65, 7838-20-65, 7838-50-65, 7838-10-80, 7838-20-80, 7838-50-80, 7838-10-31 PP, 7838-10-46 PP, 7838-10-65 PP, 7838-10-80 PP,

8038-10-31, 8038-20-31, 8038-50-31, 8038-10-46, 8038-20-46, 8038-50-46, 8038-10-65, 8038-20-65, 8038-50-65, 8038-10-80, 8038-20-80, 8038-50-80, 8038-10-31 PP, 8038-10-46 PP, 8038-10-65 PP, 8038-10-80 PP,

8338-10-46, 8338-10-65, 8338-10-46 PP, 8338-10-65 PP.

Схема обозначения элементов:

- обратноосмотические - SNRO AABБ-CC PP / SNRO AABБ-CC,
- нанофильтрационные - SNNF AABБ-CC,
- ультрафильтрационные - SNUF AABБ-DD-CC PP / SNUF AABБ-DD-CC, где

SNRO, SNNF, SNUF – обозначение серии элементов,

AA - диаметр элемента, дюйм\*10,

BB - длина элемента, дюйм,

CC - толщина сетки-турбулизатора, миллидюйм,

DD - порог отсечки по молекулярной массе (MWCO), кДа,

PP - мембранное полотно на полипропиленовой подложке.

1.3. Мембранные элементы рулонного типа представляют собой цилиндры, полученные путем спиральной навивки на перфорированную трубку мембранных пакетов с сеткой-турбулизатором внутри и заключенным между ними дренажным материалом. Мембранный пакет с трех сторон периметра герметизирован путем склейки клеевой композицией, четвертая сторона периметра открыта к трубке. Мембрана выполняет роль полупроницаемой фильтрующей перегородки. Снаружи элементы обернуты сеткой-турбулизатором.

1.4. Мембранные элементы поставляются в сухом виде.

1.5. Мембранные элементы упаковываются в пакеты из барьерной пленки, препятствующей проникновению кислорода. Пакеты герметично заваривают с двух сторон в атмосфере азота и вакуумируют.

1.6. В качестве индивидуальной транспортной тары используются коробки из гофрированного многослойного картона по ГОСТ Р 52901-2007 марок Т-23, П-33.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мембранные элементы в санитарном исполнении предназначены для использования в установках мембранного разделения с целью:

- концентрирования сывороточных белков;
- получения концентрата молочных белков;
- концентрирования и деминерализации молока, соков, экстрактов, животных и растительных белков, биологически-активных веществ;
- производства лактозы и ее производных;
- переработки технологических растворов в фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности.

### 3 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

3.1. Транспортировка сухих элементов, упакованных в соответствии с ТУ, осуществляется любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с действующими на транспорте правилами перевозки грузов при температуре от +5°C до +35°C.

3.2. Хранение новых мембранных элементов.

3.2.1. Новые элементы следует хранить в заводской упаковке.

3.2.2. Элементы, упакованные в соответствии с ТУ, следует хранить в закрытых сухих помещениях при температуре от +5°C до +35°C, влажностью до 60%, без прямого воздействия солнечных лучей.

3.2.3. Элементы хранятся в горизонтальном положении на паллетах или стеллажах, расположенных на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов, не более чем в девяти ярусах при наличии в упаковочной коробке дополнительных усилителей и не более чем в пяти ярусах при отсутствии в упаковочной коробке дополнительных усилителей.

3.2.4. В процессе хранения элементы не должны подвергаться воздействию агрессивных сред, а также теплового излучения и механических нагрузок.

3.2.5. При хранении элементов следует избегать их заморозки.

3.3. Процедура хранения элементов, находящихся в мембранной установке.

3.3.1. Процедура хранения элементов при кратковременной остановке мембранной установки.

При кратковременном простое мембранной установки (от 4 часов до 5 дней) необходимо не реже 1 раза в сутки проводить короткую щелочную мойку. Непосредственно перед возобновлением работы установки необходимо провести полную мойку.

### 4 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ В КОРПУС

4.1. Для загрузки мембранных элементов в напорный корпус необходимо следующее (на примере трехместного корпуса, См. Рисунок 1):

- мембранный элемент (поз.1) – 3 шт.;
- антителископическое устройство (АТУ) (поз.2) – 3 шт.;
- концевая заглушка (поз.3) – 1 шт.;
- резиновое уплотнение для АТУ и концевой заглушки (поз.4) - 7 шт.;
- защитные перчатки и очки;
- глицерин;
- журнал наблюдений или блокнот.

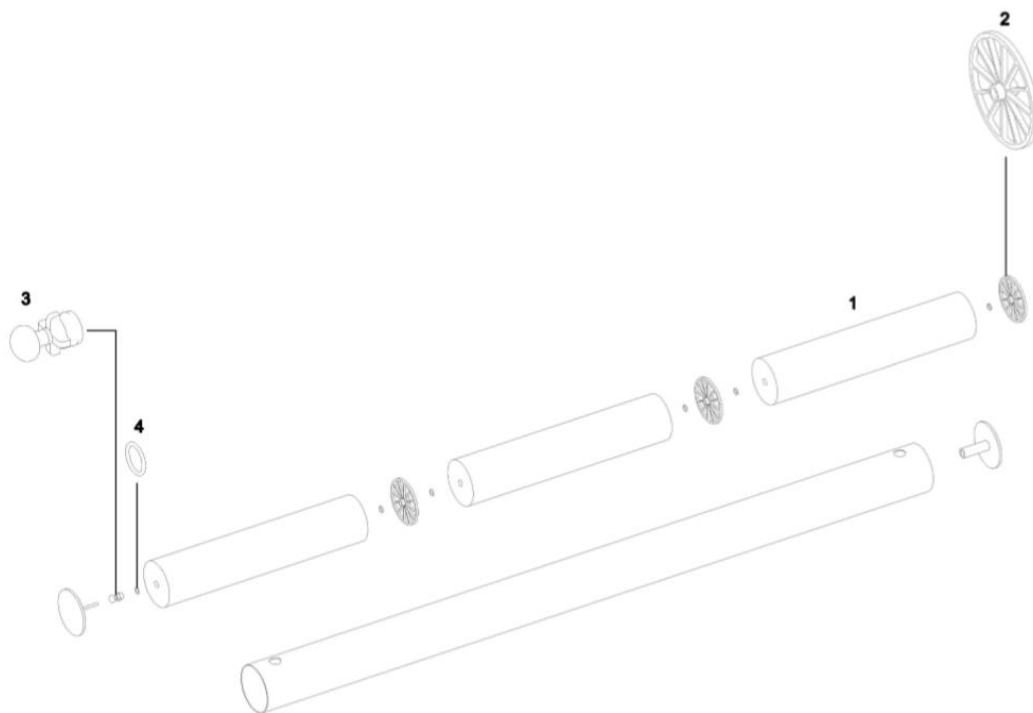


Рисунок 1. Схема установки мембранных элементов в напорный корпус

- 4.2. Снимите торцевую крышку и извлеките старые мембранные элементы из корпуса.
- 4.3. Рекомендуется промыть корпус обессоленной водой для облегчения загрузки мембранных элементов.
- 4.4. Перед загрузкой извлеките мембранные элементы из упаковки, запишите в блокнот их серийные номера и порядок расположения в корпусе.
- 4.5. Загружайте элементы в корпус со стороны фильтратной крышки.
- 4.6. Установите резиновые уплотнения на АТУ и концевую заглушку.
- 4.7. Тщательно смажьте резиновые уплотнения, а также пермеатные трубки элементов на 2-3 см изнутри глицерином.
- 4.8. Установите глухую торцевую крышку и зафиксируйте ее.
- 4.9. Вставьте в пермеатную трубку первого элемента концевую заглушку и АТУ, а в остальные – по одному АТУ.
- 4.10. Втолкните первый элемент в корпус таким образом, чтобы его торец с установленным АТУ выступал из корпуса на 20-30 см.
- 4.11. Возьмите следующий элемент и совместите его пермеатную трубку с АТУ уже установленного элемента.
- 4.12. Загрузите остальные элементы в корпус аналогично пп.4.10-4.11.
- 4.13. Совместите фильтратную крышку с АТУ последнего элемента, втолкните ее в корпус до упора и зафиксируйте.

## 5 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Перед запуском мембранной установки в работу после замены мембранных элементов следует провести их первую химическую мойку. Мойка проводится следующим образом\*.

5.1.1. Промывка установки подготовленной водой при температуре  $+40\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут, сливая пермеат и ретентат в дренаж (объем воды должен быть в 3 раза больше полного объема мембранной установки).

5.1.2. А) Промывка установки с помощью блока химмойки при стандартном давлении и потоке (согласно инструкции по эксплуатации установки) щелочным раствором с добавлением энзимов с pH  $9,0\div 10,5$  при температуре  $+47\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 40 минут. (Данный шаг применяется только для промывки НФ и ОО мембран).\*\*

Б) Промывка установки с помощью блока химмойки при стандартном давлении и потоке (согласно инструкции по эксплуатации установки) щелочным раствором с добавлением гипохлорита с pH 10,5 при температуре  $+47\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 30 минут. При этом концентрация свободного хлора не должна превышать 200 мг/л. (Данный шаг применяется только для промывки УФ мембран).\*\*

5.1.3. Промывка установки подготовленной водой при температуре  $+40\div 50^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут, сливая пермеат и ретентат в дренаж (объем воды должен быть в 3 раза больше полного объема мембранной системы).

5.1.4. Промывка установки с помощью блока химмойки при стандартном давлении и потоке (согласно инструкции по эксплуатации установки) кислотным раствором с pH 1,8-2 при температуре  $+47\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 20 минут.

5.1.5. Промывка установки подготовленной водой при температуре  $+40\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут, сливая пермеат и ретентат в дренаж (объем воды должен быть в 3 раза больше полного объема мембранной системы).

5.1.6. Промывка установки с помощью блока химмойки при стандартном давлении и потоке (согласно инструкции по эксплуатации установки) щелочным раствором с pH 10,8-10,9 при температуре  $+47\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 30 минут.

5.1.7. Промывка установки подготовленной водой при температуре  $+40\div 48^{\circ}\text{C}$  в течение 10 минут, сливая пермеат и ретентат в дренаж (объем воды должен быть в 3 раза больше полного объема мембранной системы).

5.1.8. При работе на подготовленной воде следует записать данные по производительности, давлению, перепаду давления на установке при определенных производителем мембранной установки условиях (температура, давление, входной поток). Эти данные следует записать в журнал по эксплуатации и использовать как базовые при проведении последующих химических моек.

5.2. Требования к качеству воды для проведения диафильтрации, вытеснения сред и приготовления растворов для химической мойки представлены в Таблице 1.

5.3. Для проведения химмойки мембранных элементов типа SNUF, SNNF, SNRO могут быть использованы специализированные моющие средства при соблюдении условий проведения химмойки, изложенных в п.5.8, и согласовании с АО «PM Нанотех».

*\*Данная программа мойки является ориентировочной. Более детальная программа мойки для каждой конкретной установки должна быть предоставлена производителем установки или производителем моющих средств.*

*\*\*При первой мойке новых мембранных элементов данный шаг допускается исключить.*

Таблица 1. Требования к качеству воды для проведения диафильтрации и приготовления растворов для химической мойки мембранных элементов.

Параметр	Ед. изм.	Предельное значение		
		Для элементов SNUF	Для элементов SNNF	Для элементов SNRO
Мутность	Ед. NTU	1	1	1
Взвешенные вещества	мг/л	5	1	1
Окисляемость	мг O <sub>2</sub> /л	5	5	5
Кальций	мг/л	10	5	5
Жесткость	мг-экв/л	1	0,5	0,5
Железо	мг/л	0,05	0,05	0,05
Цинк	мг/л	0,3	0,05	0,05
Медь	мг/л	0,1	0,05	0,05
Марганец	мг/л	0,05	0,02	0,02
Алюминий	мг/л	0,05	0,05	0,05
Кремний (по SiO <sub>2</sub> )	мг/л	1	0,1	0,1
Силикон	мг/л	0	0	0
Общее микробное число	число/мл	50	50	50
E. coli	число в 100 мл	0	0	0
Свободный хлор	мг/л	1	0	0
Жир, масло, нефтепродукты	мг/л	0	0	0
pH	Ед. pH	6-8	6-8	6-8

5.4. При установке мембранных элементов для смазки резиновых уплотнений следует использовать только глицерин. Использование смазок на основе нефтепродуктов недопустимо и может привести к выходу из строя мембранных элементов.

5.5. Во время запуска в работу и в процессе эксплуатации мембранной установки необходимо:

5.5.1. Не допускать превышения входного давления и входного потока выше значений, указанных в п.5.8.

5.5.2. Принять меры по предохранению мембранных элементов от обратного давления со стороны пермеата.



5.5.3. Избегать гидравлических ударов при запуске, эксплуатации и остановке мембранной установки.

5.5.4. При запуске установки увеличивать входное давление до рабочего значения плавно в течение 30-60 секунд со скоростью не более 0,07 МПа/сек.

5.5.5. При выключении установки уменьшать давление на входе элементов с рабочего значения до нуля плавно в течение 30-60 секунд со скоростью не более 0,07 МПа/сек.

5.5.6. Необходимо минимизировать разницу температур между шагами мойки и ополаскивания. Скорость изменения температуры не должна превышать 5°C/мин.

5.6. После ввода в эксплуатацию нельзя допускать высыхания мембранных элементов, элементы всегда должны быть во влажном состоянии.

5.7. Выход на стабильные показатели работы мембранных элементов осуществляется в течении 5 (пяти) циклов полной химической промывки.

5.8. Условия эксплуатации мембранных элементов представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Условия эксплуатации мембранных элементов серии SNUF, SNNF, SNRO.

Параметр	Ед. изм.	Предельное значение				
		Для элементов SNUF	Для элементов SNUF PP	Для элементов SNNF	Для элементов SNRO	Для элементов SNRO PP
Рабочее давление	МПа	0,2-0,8		1,3-3,2	2,0-4,1	
Максимальное давление	МПа	1,0		5,5	5,5	
Максимальная рабочая температура	°С	50	60	50	50	60
Максимальная температура при химмойке	°С	50	65	50	50	60
pH при работе	ед. pH	2-10		4-10	4-10	
pH при химмойке	ед. pH	1,8-11	1,8-12	1,8-11	1,8-11	1,8-12
Максимальная концентрация перекиси водорода при химмойке (30 минут, +25°C)	мг/л	1000		500	200	
Максимальная концентрация свободного хлора при химмойке (30 минут, +25°C, pH 10,5)	мг/л	200		0	0	
Максимальный перепад давления на одном элементе (толщина турбулизатора, mil)	МПа	0,1 (31 mil) 0,13 (46 mil) 0,15 (65 mil) 0,15 (80 mil)		0,1 (31 mil) 0,11 (34 mil) 0,11 (46 mil)	0,1 (31 mil) 0,11 (34 mil) 0,11 (46 mil)	
Максимальный входной поток для элементов при максимальном перепаде давления при вязкости разделяемой среды 1 сПз при температуре +25°C						
Для элементов 3838	м <sup>3</sup> /час	6 (31 mil) 6,5 (34 mil) 8 (46 mil) 10 (65 mil) 12 (80 mil)				

Для элементов 4336, 4338	м <sup>3</sup> /час	9 (31 mil) 13 (46 mil) 17 (65 mil) 21 (80 mil)
Для элементов 6338, 6438	м <sup>3</sup> /час	17 (31 mil) 21 (46 mil) 25 (65 mil) 29 (80 mil)
Для элементов 7838	м <sup>3</sup> /час	18,6 (31 mil) 21,9 (46 mil) 26,2 (65 mil) 29,6 (80 mil)
Для элементов 8038	м <sup>3</sup> /час	19 (31 mil) 23 (46 mil) 27 (65 mil) 32 (80 mil)
Для элементов 8338	м <sup>3</sup> /час	26 (46 mil) 31 (65 mil)

## 6 УСЛОВИЯ СОБЛЮДЕНИЯ ГАРАНТИИ НА МЕМБРАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

6.1. Компания АО «РМ Нанотех» предоставляет гарантию на материалы, качество изготовления и работу своих рулонных мембранных элементов при соблюдении рекомендаций АО «РМ Нанотех» в соответствии со следующими положениями:

6.2. При соблюдении настоящей инструкции по эксплуатации АО «РМ Нанотех» гарантирует работу мембранных элементов в течение 12 месяцев с начала эксплуатации при условии, что новые элементы были запущены в эксплуатацию не позднее 6-ти месяцев после даты отгрузки.

6.3. АО «РМ Нанотех» гарантирует, что ни материалы, ни качество сборки новых мембранных элементов не имеют дефектов при условии, что такие элементы эксплуатируются и обслуживаются в соответствии с инструкцией по эксплуатации и спецификациями АО «РМ Нанотех». Обязательство АО «РМ Нанотех» по данной гарантии ограничиваются ремонтом или, по усмотрению АО «РМ Нанотех», заменой любого элемента, который после осмотра АО «РМ Нанотех», оказался дефектным в рамках данной гарантии.

6.4. Покупатель несет ответственность за сохранность рулонных мембранных элементов при транспортировке, хранении и установке в напорные корпуса. Несоблюдение условий транспортировки, хранения и установки в напорные корпуса может быть причиной отказа в гарантийных обязательствах.

6.5. Покупатель несет ответственность за обеспечение пользователей соответствующими инструкциями по эксплуатации системы, обучение операторов и обслуживающего персонала, обеспечивает возможность надлежащей очистки и диагностических процедур. Игнорирование потребителем рекомендаций по эксплуатации мембранных элементов, может быть причиной отказа в гарантийных обязательствах.

6.6. При первом пуске следует промывать элементы согласно процедуре, описанной в п.5.1. По результатам промывки должен быть составлен соответствующий акт. Все начальные параметры работы мембранной установки должны быть отправлены в адрес АО «РМ Нанотех». Отсутствие указанных данных при первом запуске мембранной установки может быть причиной отказа в гарантийных обязательствах предприятия-изготовителя.

6.7. Для проведения химической мойки могут быть использованы специальные моющие растворы для мембранных элементов после согласования с АО «РМ Нанотех». Покупатель несет ответственность за использование химических реагентов, не рекомендуемых для использования с мембранными элементами.

6.8. Покупатель должен позаботиться о том, чтобы все параметры работы мембранной установки регулярно записывались и систематически анализировались. В журнале по эксплуатации мембранной установки должны записываться рабочие параметры (входное давление, давление ретентата и пермеата, расходы исходного продукта, ретентата и пермеата, температура процесса,

содержание сухих веществ в ретентате и пермеате, температура и pH при проведении химической мойки, наименование и количество моющих реагентов).

Данная информация должна быть доступна для АО «РМ Нанотех» в случае, если той будет предъявлен иск о возмещении в соответствии с настоящей гарантией. Отказ предоставить АО «РМ Нанотех» открытый доступ к рабочим параметрам мембранной установки, в которой установлены мембранные элементы АО «РМ Нанотех», приведет к полному аннулированию гарантийных обязательств, кроме тех, что распространяются на материалы и комплектующие.

6.9. АО «РМ Нанотех» оставляет за собой право проверки предполагаемых дефектных элементов и мембранной установки на предприятии Пользователя или запросить Покупателя провести тесты и направить результаты в АО «РМ Нанотех».

## ПРИЛОЖЕНИЯ

П.	Обозначение	Наименование
1	А	Геометрические размеры и характеристики обратноосмотических мембранных элементов серии SNRO
2	Б	Геометрические размеры и характеристики нанофильтрационных мембранных элементов серии SNNF
3	В	Геометрические размеры и характеристики ультрафильтрационных мембранных элементов серии SNUF с отсечкой по молекулярной массе 10 кДа
4	Г	Геометрические размеры и характеристики ультрафильтрационных мембранных элементов серии SNUF с отсечкой по молекулярной массе 20 кДа
5	Д	Геометрические размеры и характеристики ультрафильтрационных мембранных элементов серии SNUF с отсечкой по молекулярной массе 50 кДа