

## Схемы КОС.

Сооружения механической очистки: решетки, дробилки их устройство и принцип работы

Если при расчете необходимой степени очистки сточных вод концентрация взвешенных веществ должна быть снижена на 40-50%, а величина показателя БПК<sub>полн</sub> – на 20-30%, то можно ограничиться механической очисткой.

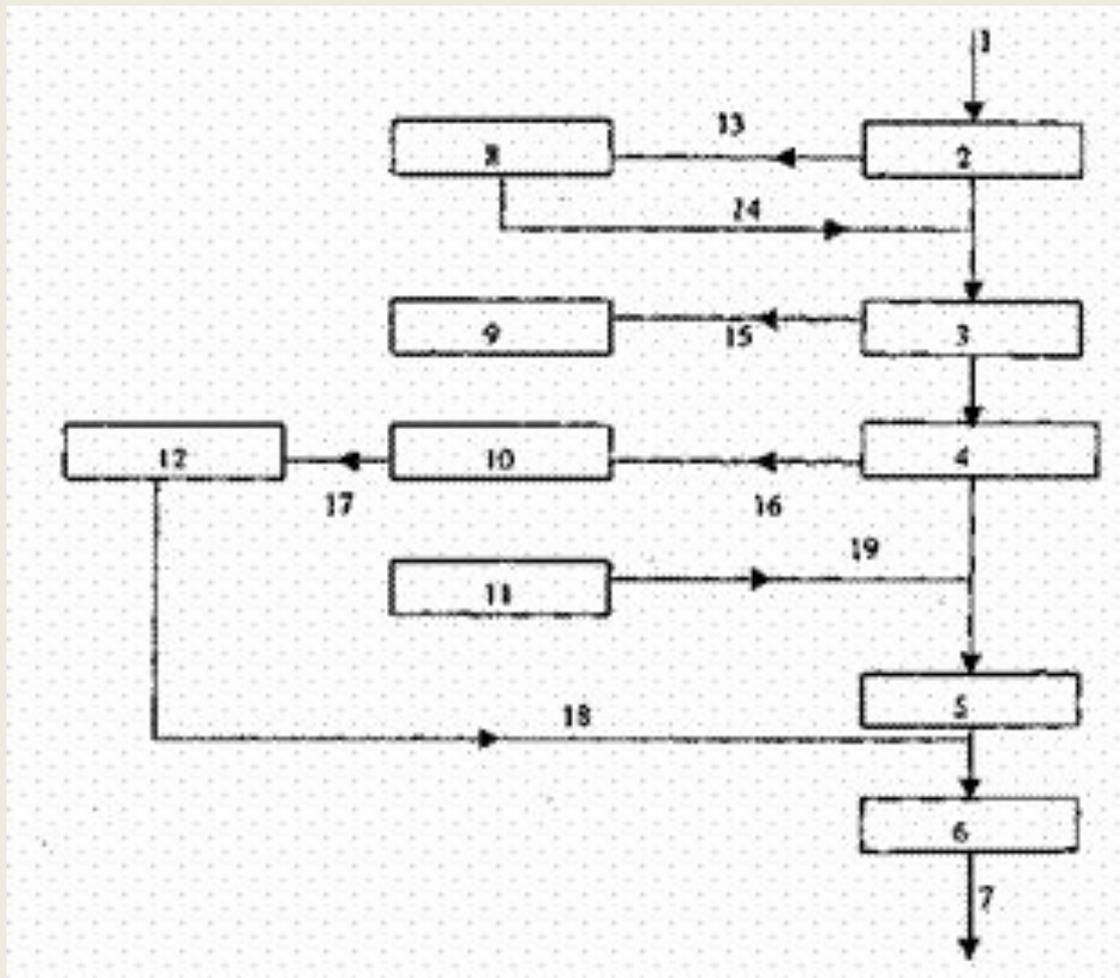
Сточная вода, поступающая на очистную станцию, проходит через решетки, песколовки, отстойники и обеззараживается при использовании хлора.

Отбросы с решеток направляются в дробилку и в виде пульпы сбрасываются в канал перед или за решеткой. Возможен вариант вывоза отбросов на полигон. Осадок из песколовок перекачивается на песковые площадки. Из отстойников осадок направляется в метантенки с целью окисления органических веществ. Для обезвоживания сброженного осадка используются иловые площадки, дренажная вода с этих площадок перекачивается в канал перед контактными резервуарами.

При больших расходах сточных вод – от 50 тыс. м<sup>3</sup>/сут до 2-3 млн. м<sup>3</sup>/сут и более применяется технологическая схема, приведенная на рис. 1. Механическая очистка сточных вод производится на решетках, в песколовках и отстойниках.

Для интенсификации осаждения взвешенных веществ перед первичными отстойниками могут использоваться преаэраторы, в которые подается определенная часть избыточного активного ила в качестве биофлокулятора. Сырой осадок из первичных отстойников направляется в метантенки.

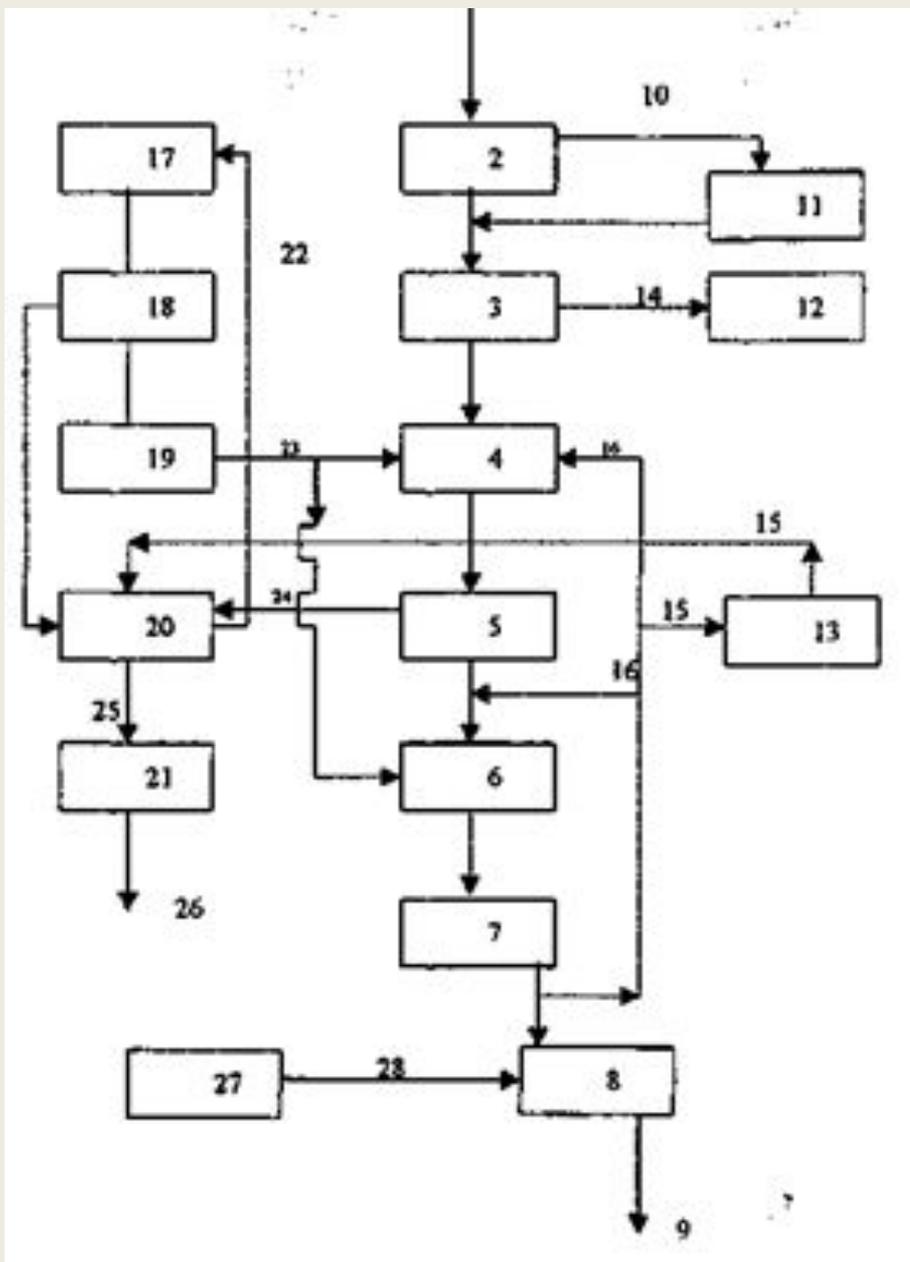
Биологическая очистка сточных вод по этой схеме осуществляется в аэротенке. Аэротенк представляет собой открытый резервуар, в котором находится смесь активного ила и осветленной сточной воды.



**Рис. 1. Технологическая схема очистной станции с механической очисткой сточных вод:**  
 1 – сточная вода; 2 – решетки; 3 – песколовки; 4 – отстойники; 5 – смесители; 6 – контактный резервуар; 7 – выпуск; 8 – дробилки; 9 – песковые площадки; 10 – метантенки; 11 – хлораторная; 12 – иловые площадки; 13 – отбросы; 14 – пульпа; 15 – песчаная пульпа; 16 – сырой осадок; 17 – сброженный осадок; 18- Дренажная вода; 19 – хлорная вода

Для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов активного ила в аэротенк должен поступать воздух, который подается воздуходувками, установленными в машинном здании. Смесь очищенной сточной воды и активного ила из аэротенка направляется во вторичный отстойник, где осаждается активный ил и основная его масса возвращается в аэротенк. В системе аэротенк — вторичный отстойник масса активного ила увеличивается за счет его прироста, поэтому часть его (избыточный активный ил) удаляется из вторичного отстойника и подается в илоуплотнитель, при этом объем ила уменьшается в 4-6 раз, а уплотненный избыточный ил перекачивается в метантенк. Очищенная сточная вода обеззараживается (обычно хлорируется) в контактном резервуаре и сбрасывается в водоем.

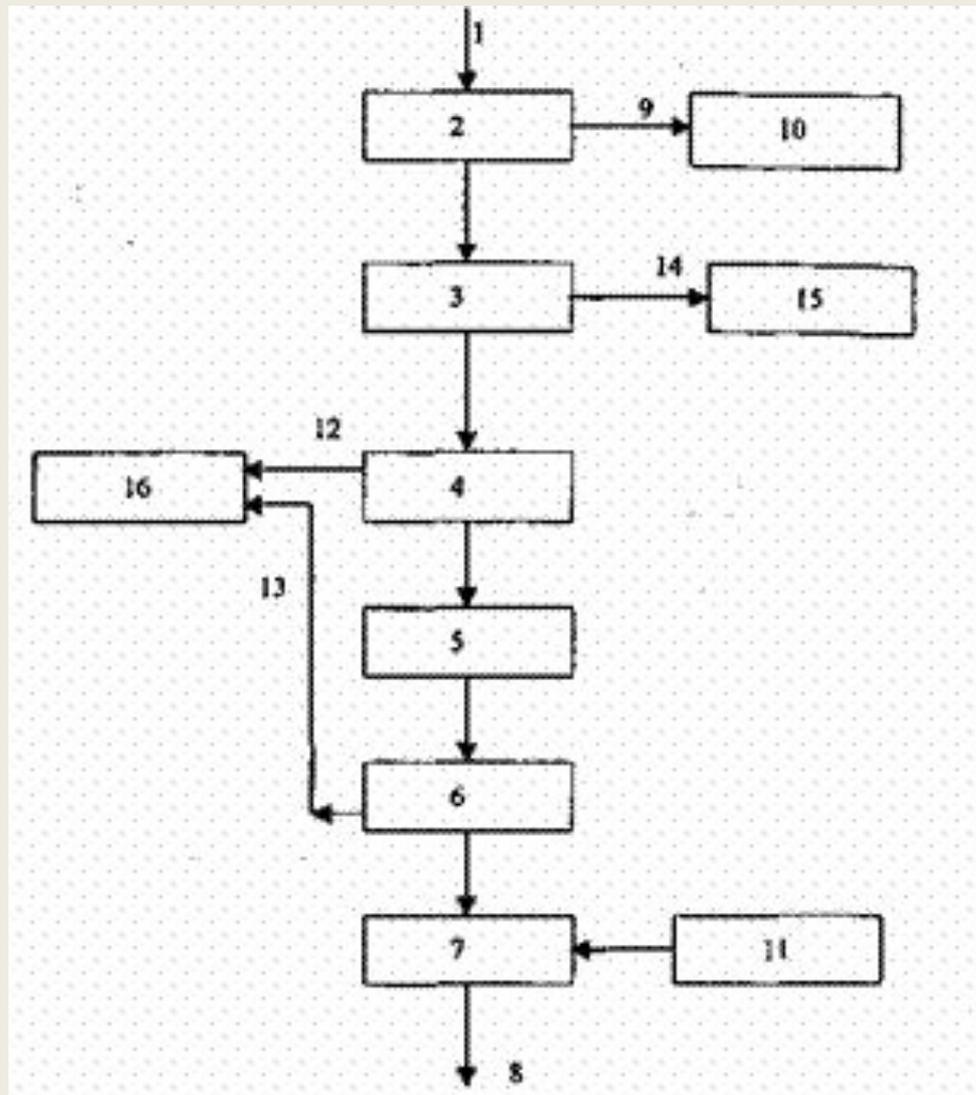
Сброженный осадок из метантенков направляется для механического обезвоживания на вакуум-фильтры или фильтр-прессы. Обезвоженный осадок может подвергаться термической сушке и использоваться в качестве удобрения.



**Рис. 2. Технологическая схема очистной станции с биологической очисткой сточных вод в аэротенках:**

1 – сточная вода; 2 – решетки; 3 – песколовки; 4 – преаэраторы; 5 – первичные отстойники; 6 – аэротенки; 7 – вторичные отстойники; 8 – контактный резервуар; 9 – выпуск; 10 – отбросы; 11 – дробилки; 12 – песковые площадки; 13 – илоуплотнители; 14 – песок; 15 – избыточный активный ил; 16 – циркуляционный активный ил; 17 – газгольдеры; 18 – котельная; 19 – машинное здание; 20 – метантеки; 21 – цех механического обезвоживания сброженного осадка; 22 – газ; 23 – сжатый воздух; 24 – сырой осадок; 25 – сброженный осадок; 26 – на удобрение; 27 – хлораторная установка; 28 – хлорная вода

На рис. 3 приведена технологическая схема биологической очистки сточных вод на биофильтрах. Такие схемы используются для расходов сточных вод порядка 10- 20 тыс. м<sup>3</sup>/сут



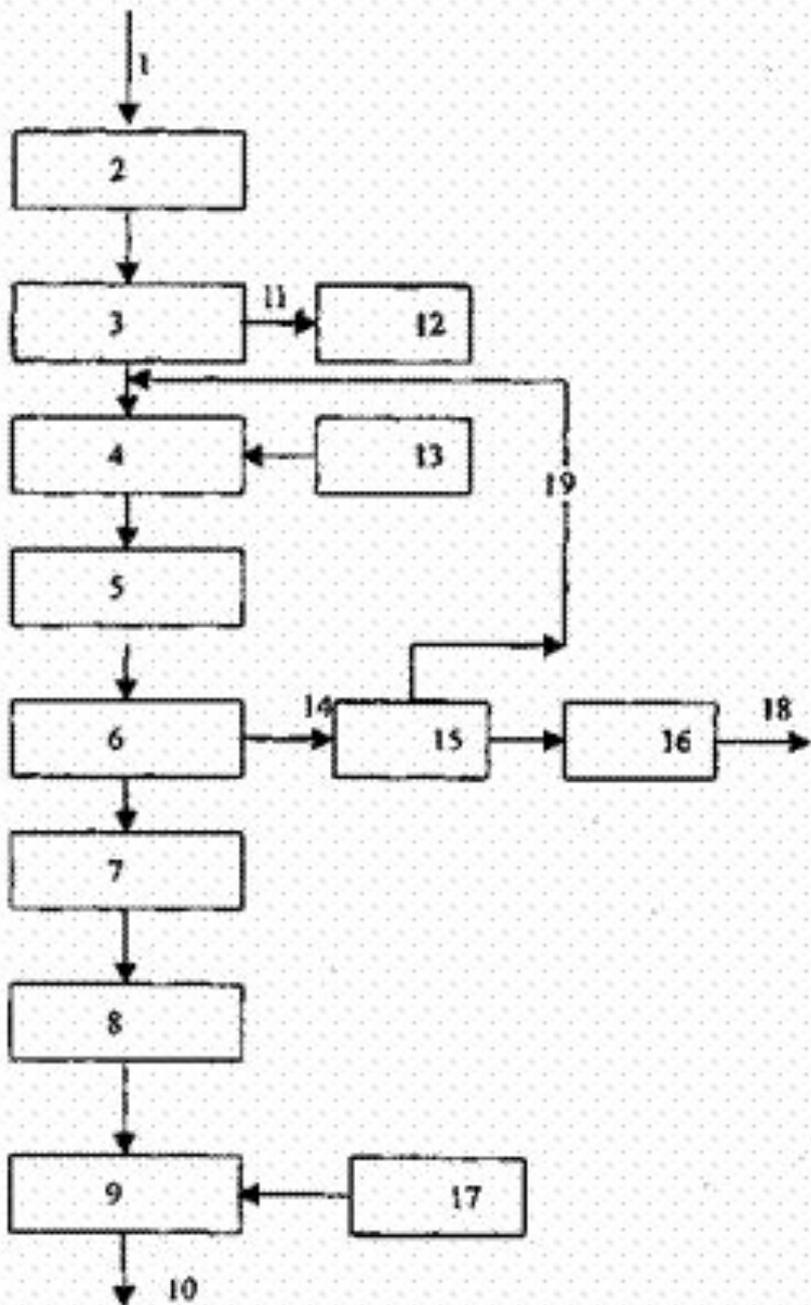
**Рис. 3. Технологическая схема очистной станции с биологической очисткой сточных вод на биофильтрах:**  
1 – сточная вода; 2 – решетки; 3 – песколовки; 4 – первичные отстойники; 5 – биофильтры; 6 – вторичные отстойники; 7 – контактный резервуар; 8 – выпуск; 9 – отбросы; 10 – дробилки; 11 – хлораторная установка; 12 – осадок из первичных отстойников; 13 – биопленка из вторичных отстойников; 14 – песок; 15 – бункер песка; 16- иловые площадки

После сооружений механической очистки (решетки, песколовки и первичные отстойники) вода поступает на биофильтры и затем во вторичные отстойники, в которых задерживается биологическая пленка (биопленка), выносимая водой из биофильтров, далее вода направляется в контактный резервуар, дезинфицируется и сбрасывается в водоем.

Проходя через фильтрующую загрузку биофильтра, загрязненная вода оставляет в ней взвешенные и коллоидные органические вещества, не осевшие в первичных отстойниках, которые создают биопленку, густо заселенную микроорганизмами. Микроорганизмы биопленки окисляют органические вещества и получают необходимую для своей жизнедеятельности энергию. Таким образом, из сточной воды удаляются органические вещества, а в теле биофильтра увеличивается масса биологической пленки. Отработанная и омертвевшая пленка смывается протекающей сточной водой и выносится из биофильтра.

Для нормального хода процесса очистки в биофильтрах иногда необходимо осуществлять рециркуляцию осветленной во вторичных отстойниках воды, т.е. подавать перед биофильтрами и смешивать с водой из первичных отстойников. Необходимость рециркуляции определяется расчетом.

Физико-химическая очистка городских сточных вод применяется для очистки расходов – 10-20 тыс. м<sup>3</sup>/сут. На рис. 4 приведена технологическая схема физико-химической очистки сточных вод.



**Рис. 4. Технологическая схема очистной станции с физико-химической очисткой сточных вод:**

1 – сточная вода; 2 – решетки; 3 – песколовки; 4 – смеситель; 5 – камера хлопьеобразования; 6 – горизонтальные отстойники; 7 – барабанные сетки 8 – фильтры; 9 – контактный резервуар; 10 – выпуск в водоем; 11 – песок 12 – бункер песка; 13 – приготовление и дозирование реагентов; 14 – осадок 15 – осадкоуплотнители; 16 – центрифуги; 17 – хлораторная; 18 – шлам: 19 – отстоенная вода

Технологические схемы очистки производственных сточных вод могут решаться при использовании самых разнообразных методов очистки, включая физико-химические методы, биологический метод и т.д. Это зависит от специфики загрязняющих сточные воды веществ, их концентрации и ПДК сброса в городскую канализацию. При разработке технологий очистки производственных сточных вод основной тенденцией должно быть максимальное повторно-оборотное использование очищенных вод на предприятиях. Атмосферные воды с промплощадок могут быть загрязнены такими же веществами, что и производственные, поэтому эти воды с промплощадок очищаются совместно с производственными.

Атмосферные сточные воды с территорий городов могут очищаться на отдельных очистных сооружениях при использовании, в основном, механических методов. За рубежом атмосферные воды очищаются на городских очистных сооружениях совместно с бытовыми сточными водами, однако, и за рубежом в настоящее время определилась тенденция очистки атмосферных вод на автономных очистных сооружениях.

Решетки применяются для задержания из сточных вод крупных загрязнений и являются сооружениями, подготовляющими сточные воды к дальнейшей, более полной очистке.

Прозоры между стержнями решеток должны быть возможно меньшими, чтобы задерживать как можно больше грубых примесей для облегчения работы отстойников. По этим соображениям ширину прозоров решеток перед очистными сооружениями принимают равной 16 мм. Скорость протока сточных вод между стержнями решетки не должна превышать 1 м/с.

# Решетки грабельные

## РКЭ

Решетки РКЭ оснащаются электроприводом, с использованием мотор-редукторов обеспечивающих необходимый крутящий момент и скорость перемещения граблин.

Решетки предназначены для использования в сточных водах с  $pH=6,5\div 8,5$ . Решетки изготавливаются из нержавеющей стали.

Решетка представляет собой прямоугольную раму, состоящую из двух продольных бортов, связанных между собой перемычками. В пространстве между бортами расположены стержни из фасонного проката каплевидного или прямоугольного (6х60; 6х30) профиля с заданным прозором.

Каплевидный профиль стержней

улучшает гидравлические характеристики и уменьшает засорение фильтрующего полотна решетки волокнистыми включениями сточных вод.

Вдоль продольных бортов перемещаются пластинчатые цепи. Между цепями закреплены поперечные рабочие органы – граблины, охватывающие своей рабочей поверхностью фасонные стержни решётки.

При больших глубинах подводящего канала, повышенных нагрузках и скоростях потока, в целях усиления жесткости конструкции – фильтрующее полотно решетки может быть образованно из стержней прямоугольного профиля.



# Решетки ступенчатые

## РСК

Решетки предназначены для извлечения из производственных и хозяйственно бытовых сточных вод средних и мелких отбросов с последующей их

механизированной выгрузкой на транспортирующее устройство или в мусоросборник.

Решетки оснащаются электроприводом, с использованием мотор-редукторов обеспечивающих необходимый крутящий момент и скорость перемещения подвижной части.

Решетки изготавливаются различных типоразмеров в зависимости от геометрических размеров подводящих каналов сточных вод.

Решетки предназначены для использования в сточных водах с  $pH=6,5\div 8,5$ . В случаях необходимости применения изделия в кислых или щелочных средах, решетка может быть выполнена полностью или частично из коррозионно-стойких материалов.

Решетки РСК состоят из набора ступенчатых пластин, связанных с корпусом (решетка неподвижная), решетки подвижной, эксцентрикового механизма шатуна и мотор-редуктора. Решетка подвижная связана с мотор-редуктором через шатун, который обеспечивает ей возвратно-поступательное движение.

При включении электродвигателя подвижные части решетки поднимают задерживаемый мусор вверх и оставляют его на ступенях неподвижных пластин. Следующие циклы движения подвижных пластин последовательно перемещают мусор до самого верха решетки, где он сбрасывается в зависимости от технологической схемы на конвейер, пресс-винтовой отжимной или в мусоросборник.

Шкафы управления решетками оснащены звуковой и световой сигнализацией, системой автоматического отключения при попадании крупногабаритных предметов, датчиками уровня и реле времени позволяющем работать оборудованию периодически в автоматическом режиме



# Решетка крючковая РККТ

Решетка предназначена для извлечения из производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод крупных и средних отбросов с последующей их механизированной выгрузкой на транспортирующее устройство или в мусоросборник.

Решетка может устанавливаться в канализационных насосных станциях (КНС) перекачки сточных вод и в зданиях решеток на площадке очистных сооружений.

Решетка оснащается мотор-редуктором обеспечивающим необходимый крутящий момент и скорость перемещения граблин.

Решетка предназначена для использования в сточных водах с  $pH=6,5\div 8,5$ . Решетка изготавливается из нержавеющей стали.

Решетка состоит из набора крючков, связанных в бесконечное фильтрующее полотно, механизма самоочистки и мотор-редуктора. Полотно приводится в движение мотор-редуктором через звёздочку. При включении электродвигателя подвижные части решетки поднимают задерживаемый мусор вверх, где за счёт смены направления движения, поворота крючков относительно друг друга и работы щёток, полотно очищается от задержанных отбросов, которые в свою очередь сбрасываются в зависимости от технологической схемы на конвейер, пресс-винтовой отжимной или в мусоросборник.



## Решетки барабанные РМБ Щ

Решетки предназначены для извлечения из производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод средних и мелких отбросов с последующей их механизированной выгрузкой на транспортирующее устройство или в мусоросборник. Решетки предназначены для использования в сточных водах с  $pH=6,5\div 8,5$ . Решетки изготавливаются из нержавеющей стали.

Решетки РМБ Щ состоят из корпуса, патрубков подвода и отвода сточных вод, рабочих органов по задержанию и удалению отбросов, электропривода с мотор-редуктором. Поступающие сточные воды процеживаются через сито в днище корпуса. Осевшие отбросы удаляются и сбрасываются щеточными скребками, установленными на барабане. Барабан посажен на вал мотор-редуктора, установленного на внешней стороне корпуса решетки. В зависимости от технологической схемы, извлеченные из сточных вод отбросы, сбрасываются на транспортирующее устройство или в мусоросборник.

Решетки РМБ Щ состоят из корпуса, патрубков подвода и отвода сточных вод, рабочих органов по задержанию и удалению отбросов, электропривода с мотор-редуктором. Поступающие сточные воды процеживаются через сито в днище корпуса. Осевшие отбросы удаляются и сбрасываются щеточными скребками, установленными на барабане. Барабан посажен на вал мотор-редуктора, установленного на внешней стороне корпуса решетки. В зависимости от технологической схемы, извлеченные из сточных вод отбросы, сбрасываются на транспортирующее устройство или в мусоросборник.



# Решетки-дробилки РКД

Решетки предназначены для измельчения грубых отбросов (мусора, обрезков, пластика, древесины и т. п.) в производственных и хозяйственно-бытовых сточных водах.

Решетка устанавливается в насосных станциях, в зданиях решеток, на промышленных предприятиях.

Сточные воды фильтруются через перфорированные барабаны, а задержанные твердые включения направляются на измельчители, состоящие из набора

фрез, размещенных на двух приводных валах. Сточные воды с измельченными отбросами подаются на дальнейшую обработку. Вращение барабанов и фрез осуществляется при помощи мотор-редуктора.

Решетки предназначены для использования в сточных водах с

