



С 02 С 01/02

850,301

ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ *к*

О П И С А Н И Е

устройства для биологического очищения сточных вод.

К патенту А. Д. Несмеянова, заявленному 20 октября 1924 г. (заяв. свид. № 774) и выданному на основании ст. 3 Постановления о введении в действие Постановления о патентах и ст. 38 Постановления ЦИК и СНК Союза ССР о патентах на изобретения (досветский патент № 27965).

О выдаче патента опубликовано 30 июня 1925 года. Действие патента распространяется на срок до 21 мая 1931 года.

Предлагаемое изобретение касается биологической очистки сточных вод и предметом его является устройство для такой очистки, в котором сточные воды, несущие в себе плавающие, взвешенные и растворенные органические и минеральные соединения, подвергаются последовательно следующим операциям: 1) освобождению от взвешенных и жировых веществ, 2) окислительному аэробному процессу в биологическом фильтре и 3) дезинфекции и осветлению.

На чертеже фиг. 1 изображает продольный разрез всего устройства; фиг. 2—поперечный разрез его в части В фиг. 1; фиг. 3—план установки; фиг. 4—поперечный разрез части С фиг. 1 и 3; фиг. 5 и 6—детали жиroleвки, фиг. 7—вертикальный разрез и план дезинфектора; фиг. 8—вид сверху, частью в разрезе, аппарата для равномерного распределения жидкости по фильтру-окислителю; фиг. 9—то же сбоку; фиг. 10—вид сверху на часть аппарата по фиг. 8 и 9 при снятом барабане.

Предлагаемая биологическая очистительная станция состоит из следующих отделений: а) приемного бассейна АВ с фильтрами и приспособлениями для улавливания жировых веществ; б) септического бассейна И; в) окислительного фильтра С и г) осветлительных фильтров 34, 35.

Сточные воды поступают по трубе 1 в отделение А, имеющее вид неглубокого колодца, где и оставляют в дымчатом сосуде 2 наиболее крупные тяжелые части, например, камень, песок, битое стекло и т. под. Далее сточные воды поступают в отделение В. Последнее состоит из двух частей: 1) верхней в виде желоба с фильтрами и 2) нижней, представляющей септический бассейн И, сообщающийся с верхним желобом лишь небольшими продолговатыми люками 4 с пробками. Весь желоб разделен вдоль на две симметричные половины на случай чистки, которая производится без останавливания работы станции. Воды поступают в от-

деления желоба β и γ , через которые проходят со скоростью от 2 до 4 м/м. в секунду. Здесь осаждаются на дно желоба крупные взвешенные частицы, которые время от времени приходится, открывая пробки люков δ , спускать через отверстия на обратно пирамидальное дно септика λ , где они и перегнивают. Такое спускание накапливающихся осадков из всех отделений желоба полезно тем, что при нем процесс перегнивания осадка отделен от процесса механического фильтрования и в очищаемой воде не развиваются гнилостные процессы. Развивающиеся в септике газы отводятся через люки θ (фиг. 3) в вытяжные трубы наружу. Вследствие анаэробного процесса перегнивания, количество осадков в септике уменьшается в 2—3 раза; перегнивший осадок или откачивается насосом μ (при подземной станции) или (при надземной станции) отводится через трубу ν в колодец ξ (фиг. 2), откуда уже увозится по назначению (на поля, на свалки, на брикетирование и т. д.). При больших установках, чтобы не делать больших септиков, осадок прямо из желоба отводится на песчаные поля, где просто минерализуется или же брикетирован для удобрения и сжигания.

Из отделения ζ вода поступает снизу вверх в подогреваемый хвостостной фильтр η , задерживающий средней крупности взвешенные части. Направление движения воды снизу вверх важно потому, что, благодаря этому, фильтры реже засоряются.

После хвостостного фильтра вода пропускается через так называемую „жироловку“ ζ (фиг. 1, 5 и 6). Удаление жировых веществ из воды необходимо потому, что последние вредят работе окислительного фильтра: закупоривая и обволакивая его поры, они заполняют свободные промежутки и способствуют развитию в них гнилостных процессов. Улавливание жира происходит на волнистых керамических или металлических пластинах с выступами, расположенными на встречу друг другу (фиг. 5 и 6). Поступающая между этими листами струя жидкости, выходя из узкой щели между выступами, попадает затем в широкое пространство между

углублениями, где скорость ее сразу уменьшается, и образует кольцевые волны, которые способствуют выделению жировых веществ и осаждению их на стенках пластин.

Освободившись от жиров, сточные воды проходят последовательно через два подогреваемых фильтра: 8— из крупного, от 12 до 25 м/м., протистого материала и 9— из мелкого от 3 до 15 м/м. Через эти фильтры, как и в фильтре из хвороста, сточные воды проходят со скоростью, не превышающей 4-х м/м. в секунду. И желоб и септик имеют выступающие сверху края, так что могут принять в себя временно увеличенное количество воды, могущей сразу поступить в большое количество.

Затем сточная жидкость из фильтра θ переходит в часть σ и поступает в желоб τ , а из него через автоматически регулирующий сифон υ (фиг. 3) в распределительный желоб ϕ , где поддерживается все время на определенном уровне. Из этого желоба ϕ вода забирается сифоном в распределительный аппарат ψ и равномерно распределяется по поверхности окислительного фильтра. Правильное и равномерное распределение жидкости по поверхности окислителя является весьма важным и существенным условием успешной работы фильтра. Согласно изобретения, распределитель ψ (фиг. 8, 9 и 10) представляет из себя наливное колесо или барабан d , снабженный по окружности прикрепленными по краям лопаток разбрызгивающими щетками e . Ось барабана f концами лежит на широких ободах колес j , которые катятся по рельсам p . Оси этих колес j поддерживаются передвижными вверх и вниз в рамках и подшипниками i . Сослинные между собой связями рамы h и стоят на 4-х роликах k , идущих по рельсам p . Подшипники снабжены рычагами с противовесами g , которые при своем вертикальном положении не дают опуститься подшипникам i , препятствуя таким образом колесам j , на которых лежит барабан, стая на рельсы. На верхнем откосе рам h укрепляется распределительная труба $с$, имеющая для равномерного распределения воды по лопастям барабана снизу гребенку z ,

а сверху продольную прорезь, снабженную по краям зубцами.

На одном из концов трубы *c* находится приемный стакан *a*, в который входит конец сифона *b*, подающего воду из желоба *16*. Сифон *b* поддерживается поплавком *h*, а опрокидывание его устраняется направляющими *г*. Сифон *b* снабжен на выпускном конце колпаком *m*, который служит для прекращения действия сифона во время спуска барабана вниз. Колпак приводится в действие рычагом с грузом *l*. Работа распределителя происходит следующим образом. Вода по сифону *b* проходит в распределительную трубу *e*, равномерно разливается по лопастям барабана и заставляя его, силой своей тяжести, вращаться вокруг оси и двигаться по рельсам, при помощи колес *ж*. Рельсы укладываются с уклоном в 0,5' на сажень, и распределитель силой тяжести воды поднимается в гору, равномерно орошая фильтр слоем жидкости от 5 до 10 миллиметров. Когда распределитель дойдет до верху, то колеса *ж* набегают на поворотные части *l* рельсов, поднимают барабан и подшипники *i* в раме на некоторую высоту, вследствие чего рычаг *г* с грузом на конце получает возможность стать в вертикальное положение и остается в нем, удерживая барабан на весу. В то же время колеса *ж* достигают упорок *x* на защелках *y* и отводят защелки *y* от рельсов *l*, вследствие чего последние падают, давая возможность барабану скатываться вниз на роликах *h*.

В этот же момент передвигается толчок *o* буфер регулирующий груз *l* сифона *b* и поднимает колпак *m*, уровень воды в котором сравнивается с уровнем в желобе, вследствие чего прекращается разливание воды по барабану. Аппарат, дойдя до противоположного конца рельса, снова ударяется грузом *l* о буфер, причем коромысло, поддерживающее колпак *m*, опускает последний, а рычаг *г*, встречая препятствие (буфер), ударяется о него и опускает на рельсы распределитель, который снова пойдет в гору, разливая жидкость по окислителю.

Окислительный фильтр, на который вода разбрызгивается распределитель-

ным аппаратом, имеет форму длинного прямоугольного ящика. Длина его зависит от суточного объема поступающей на станцию воды, и кубическое содержание фильтрующего материала доходит до трехкратной ее емкости. Фильтр загружается пористым, преимущественно нетеплопроводным материалом (коксом, шлаком, хворостом и т. п.) и разделяется горизонтальными колосниками *28* на три расположенных друг над другом отделения *21*, каждое высотой 0,25 саж. Каждое такое отделение фильтра имеет два различных слоя фильтрующего материала: в верхнем слое на глубину 0,05 саж. оно содержит зерна крупностью от 1 до 5 м/м., а в нижнем—на глубину 0,2 саж.—крупностью от 1 до 15 м/м. Для того, чтобы слои отделения не смешивались между собой, колосники и стенки фильтра покрываются небольшим слоем хвороста или металлических решетками. Таким устройством фильтра достигается: 1) доступ кислорода к любой точке фильтра, так что фильтр работает всеми своими частями, не оставляя места для развития гнилостных процессов; 2) удобство переграбливания верхних мелких слоев каждого отделения, и 3) добавление свежего фильтрующего материала через колосниковые пространства. Для того, чтобы не останавливать работу фильтра-окислителя, во время его чистки и т. п., он делится на две или на несколько частей вертикальными стенками *40*.

Задачу поддержания температуры воздуха в 20—25° С., наиболее удобной для фильтра, требующего доступа свежего воздуха определенной температуры, выполняет calorifone *31*, куда загружается сразу суточное количество топлива, которое автоматически поступает к колосникам по мере сгорания. Продукты горения уносятся по вытяжной трубе *15* и нагревают при этом воздух, который, поступая извне по трубам *25* под распределительную плиту *24* (фиг. 4), омывает трубу *15*, проходящую под дном во всю длину фильтра, и затем через отверстия между крышкой *23* и бетонным полом проходит между колосниками под дно фильтра, омывает бока и выходит наружу через щели, выше

верхней поверхности фильтра, аэрируя и согревая разбрызгиваемую барабаном жидкость. Пройдя фильтр, сточная вода по уклону пола стекает по желобу к фильтрам-осветителям.

В случае появления в окружающей местности эпидемии для уничтожения патогенных бактерий, холеры, тифа, дизентерии, сибирской язвы и пр., не убиваемых биологическим способом, вода подвергается в отделении *D* воздействию хлорной извести, которой берется в среднем 1 ведро на 10.000 ведер сточной жидкости. Хлорная известь разводится чистой водой и по каплям спускается на струю жидкости в желоб *32* из дезинфектора *39*, и в отделении *33* задерживается от 2 до 8 ч., для уничтожения бактерий. Спуск хлорного раствора из „дезинфектора“ *39*, который детально изображен на фиг. 7, регулируется капиллярным краном. Дезинфектор состоит из сосуда *39*, дно которого сделано в виде опрокинутой воронки *a*, от которой идет кверху закрытая трубка *b* с коробкой *c* внизу. Хлорная известь перед спуском ее по каплям в желоб *32* проходит через фильтрующий слой стеклянной ваты в коробке *c* и через сифон, образующийся из наружной трубки *b* и внутренней трубки *d*, из которой она выпускается через регулируемый кран *f*. Благодаря такому устройству более тяжелые, чем вода части осаждаются внизу, легкие части всплывают наверх, а взвешенные части одного удельного веса с водой должны профильтровываться через стеклянную вату. Этим предупреждается засорение капиллярного крана, а устройством сифона обеспечивается равномерная подача жидкости.

Вода, очищенная и дезинфицированная, проходит еще снизу вверх через осветительные фильтры *34* с гравием крупностью зерна до *r'*, и песочный *35*, и может быть спущена по трубе *37* в поглощающий колодец или в соответствующий водоем.

ПРЕДМЕТ ИЗОБРЕТЕНИЯ.

1) Устройство для биологического очищения сточных вод, отличающееся совокупным применением: а) приемного

бассейна *AB* с фильтрами и приспособлениями для улавливания жирных веществ; б) септического бассейна *11*, расположенного под приемным и сообщаемого с ним через закрываемые люки *4*; в) окислительного фильтра *C*, состоящего из отдельных слоев фильтрующего материала, поддерживаемых решетками, и орошаемого при посредстве вращающегося и катящегося по рельсам барабана *17* при притоке воздуха по трубам *25* снизу, и г) осветительных фильтров *34, 35*, с выпускной трубой *37* (фиг. 1, 2, 3).

2) При указанном в п. 1 устройстве применение для улавливания жирных веществ волнистых керамических или металлических пластин (фиг. 5 и 6).

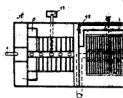
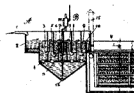
3) При указанном в п. 1 устройстве применение на окислительном фильтре распределителя жидкости, отличающегося тем, что ось *f* наливного колеса или барабана *d*, снабженного на лопатках разбрызгивающими щетками *e*, лежит на широких ободах колес *с*, оси которых поддерживаются передвижными вверх и вниз в рамах и подшипниками *i*, снабженными рычагами с противовесами *g*, служащими для поднятия подшипников колес *j* при достижении ими упорка *x* с защелками *у*, защелпающими поворотные части рельсов *l*, так что обратный ход по уклону тележка совершает на роликах *k*, а барабан поддерживается подшипниками на весу, не касаясь колесами рельсов *p* (фиг. 8, 9 и 10).

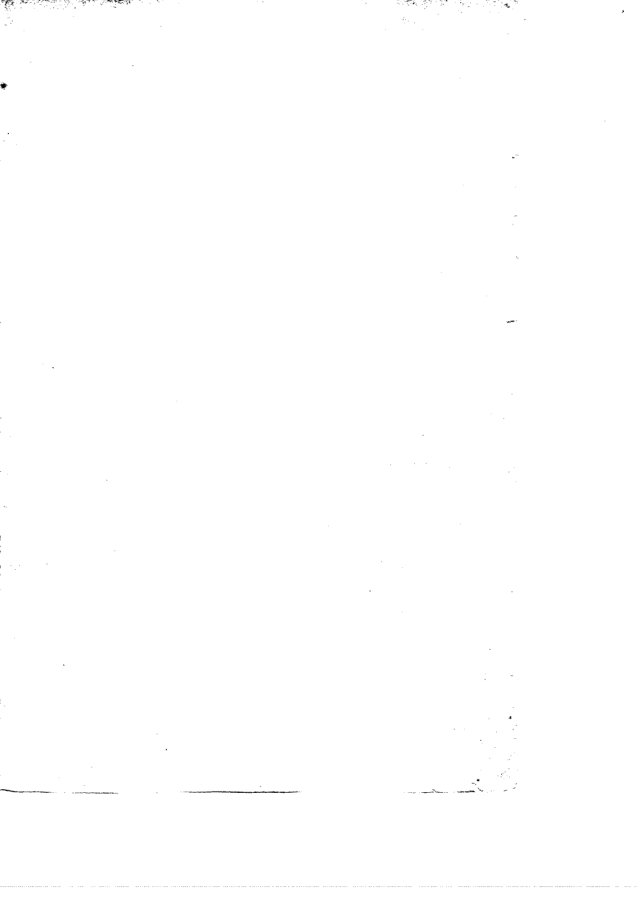
4) При указанном в п. 3 распределителе применение приспособления для притока обрабатываемой жидкости, поступающей по желобу *16*, состоящего из сифона *b*, поддерживаемого поплавком *h*, с направляющими *r*, и снабженного на выпускном конце колаком, управляемым рычагом с грузом *t* и закрывающим сифон, так что при поднятии колес *j* распределителя приток воды в трубу *c* прекращается и возобновляется по достижении противоположного конца пути вследствие отклонения рычага с грузом *t*, одновременно с чем рычаги *g* при ударе о буфер также отклоняются и колеса распределителя *j* спускаются на рельсы для хода в обратном направлении (фиг. 8 и 9).

5) При указанном в п. 1 устройстве применение для нагревания воздуха, поступающего в окислительный фильтр, калорифера *31* с вытяжной трубой *15*, омываемой воздухом, притекающим по трубе *25* (фиг. 1 и 4).

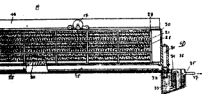
6) При указанном в п. 1 устройстве применение прибора для прибавления

к воде в желобе *32* раствора хлорной извести, состоящего из сосуда *39* с воронкообразным дном *a*, на вершине которого помещена коробка *c* со стеклянной ватой, снабженная трубой *b*, и с находящейся в ней выпускной трубой *d* с регулируемым краном *f* (фиг. 1 и 7).





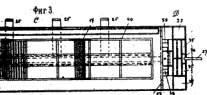
Фиг. 1



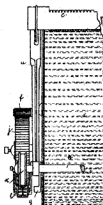
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

