



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3573860/23-26  
(22) 07.01.83  
(46) 30.09.84. Бюл. № 36

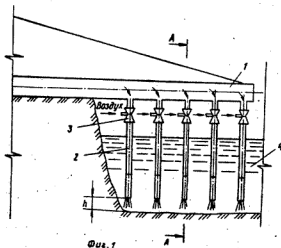
(72) Н.Г. Прима, Г.Г. Чернявский,  
Е.В. Клейн, И.В. Коринько и В.И. Ко-  
пай

(71) Всесоюзный научно-исследова-  
тельский институт по охране вод  
(53) 628.336 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 431286, кл. E 03 F 5/00, 1972.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 649797, кл. E 03 F 1/00, 1974.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБРОСА  
СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОТОК, содержащее  
установленный над поверхностью воды  
выше уровня высоких вод в водотоке  
магистральный трубопровод, к кото-  
рому снизу присоединены отводы, о т-  
л и ч а ю щ е е с я тем, что, с  
целью интенсификации самоочистки  
водотока за счет ликвидации вторич-  
ного загрязнения взвешенными веще-  
ствами дна водотока, оно снабжено низ-  
конапорными водовоздушными эжекто-  
рами, установленными на отводах вы-  
ше уровня воды, а концы отводов раз-  
мещены в придонной части водотока.



2. Устройство по п. 1, отличающееся в том, что нижние концы отводов расположены под углом

25-50° к дну водотока, а их выходные отверстия направлены по направлению течения воды в водотоке.

1

Изобретение относится к охране вод от загрязнений и может быть использовано для улучшения санитарного состояния воды в водотоках при проведении водоохраных мероприятий на реках и других водотоках.

Известно устройство глубинного выпуска сточных вод в водотоки и водоемы, содержащее размещенный у дна напорный трубопровод с направленными вверх оголовками, оборудованный эжектором, имеющим аэрационную трубу, позволяющую осуществлять аэрацию водотока в районе сброса [1].

Взвешенные вещества, поступающие в реку из направленных вверх оголовков, флотируются пузырьками воздуха, засасываемого эжектором по глубине реки от оголовкой до поверхности воды, и увлекаются течением ниже напорного трубопровода, при этом за счет аэрации интенсифицируется процесс самоочищения по всей ширине реки ниже створа выпуска сточных вод и сокращается расстояние до створа заданной степени смешения для примесей, находящихся в воде в растворенном состоянии. При этом не обеспечивается достаточно эффективное перемешивание с водами реки на малых расстояниях от створа выпуска.

При высоком содержании в сточных водах взвешенных веществ последние осаждаются в непосредственной близости от створа выпуска, способствуя заилению реки и занесению трубопровода осаждающимися наносами, в особенности при измерении распределения скорости и направления потока по его глубине и ширине.

Однако установка блока-аэратора работоспособна только при наличии значительного напора сточных вод и требует значительных капитальных затрат. Кроме того, в процессе эксплуатации устройств, установленных под водой, возникают трудности

2

по осуществлению эффективного контроля и управления их работой и по устранению аварийных ситуаций.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является устройство, содержащее установочный над поверхностью воды выше уровня высоких вод в водотоке магистральный трубопровод, к которому снизу присоединены отводы [2].

Сброс сточных вод через насадки оголовков над зеркалом воды водоема повышает эффективность разбавления сточных вод на малых расстояниях от створа выпуска. Ниспадающие струи обеспечивают также постоянную естественную аэрацию воды в реке, при этом улучшается кислородный режим реки и соответственно процесс самоочищения речной воды ниже сброса выпуска.

Однако пузырьки воздуха, образующиеся за счет турбулизации поверхности речной воды вокруг ниспадающих струй, быстро разрушаются, так как они находятся преимущественно на поверхности раздела вода-воздух. Поэтому при поступлении со сточными водами взвешенных веществ последние быстро осаждаются на дно реки вблизи от створа выпуска сточных вод, поскольку флотационная способность пузырьков воздуха в данном случае незначительная. Со временем ниже створа выпуска сточных вод образуются конусы выноса осаждающихся взвешенных веществ, способствуя формированию загрязненных донных отложений, постоянно действующих источников вторичного загрязнения речной воды. Недостатком данной конструкции является также расположение концов отводов непосредственно над поверхностью воды, так как сброс сточных вод в зимнее время на поверхность льда может привести к формированию плотных потоков сточ-

ной жидкости по льду водотока и обширных зон загрязнения в виде замерзшей сточной воды.

Цель изобретения - интенсификация саморочищения водотока за счет уменьшения заиливания взвешенными веществами его дна и ликвидация вторичного загрязнения ими.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для сброса сточных вод в водоток, содержащее установленный над поверхностью воды выше уровня высоких вод в водотоке магистральный трубопровод, к которому снизу присоединены отводы, снабжено низконапорными водовоздушными эжекторами, установленными на отводах выше уровня воды, а концы отводов размещены в придонной части водотока.

Целесообразно, чтобы нижние концы отводов были расположены под углом  $25-50^\circ$  к дну водотока, а их выходные отверстия направлены по направлению течения воды в водотоке.

Снабжение каждого из отводов низконапорным водовоздушным эжектором обеспечивает насыщение сточной воды воздухом, а образующиеся при этом пузырьки воздуха обеспечивают флотацию взвешенных веществ, содержащихся в сточной и речной воде, способствуя более длительному их пребыванию во взвешенном состоянии, при этом ускоряется биохимическое окисление их органической составляющей и интенсифицируется самоочищение водотока, так как скорость деструкции органических веществ в донных отложениях более чем на порядок ниже, чем при их нахождении во взвешенном состоянии.

Расположение водовоздушных эжекторов на отводах выше уровня воды позволяет создать скорость потока в суженной части эжектора, достаточную для засасывания из атмосферы необходимого количества воздуха, т.е. обеспечивается эффективная работа эжекторов при малых напорах сточной воды в трубопроводе.

Размещение концов отводов в придонной части водотока обеспечивает эффективную флотацию взвешенных веществ во всему живому сечению речного потока, а также перевод во взвешенное состояние твердых частиц с поверхности донных отложений, при этом увеличивается время пребывания во взвешенном состоянии нераствори-

мых органических веществ и соответственно ускоряется процесс их деструкции.

Такое конструктивное решение обеспечивает направленный ввод водовоздушной смеси в придонный слой воды во все сезоны года, в том числе и в период ледостава, способствуя интенсификации самоочищения водотока и в период низких температур.

На фиг. 1 представлено устройство для сброса сточных вод в водоток, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Устройство для сброса сточных вод в водоток включает магистральный трубопровод 1, к которому присоединены отводы 2, каждый из которых оснащен низконапорным водовоздушным эжектором 3. Магистральный трубопровод 1 установлен над поверхностью воды выше уровня высоких вод в водотоке 4, а эжекторы установлены на отводах выше уровня высоких вод в водотоке 4. Нижние концы отводов 2 расположены под углом  $\alpha = 25-50^\circ$  к дну водотока 4.

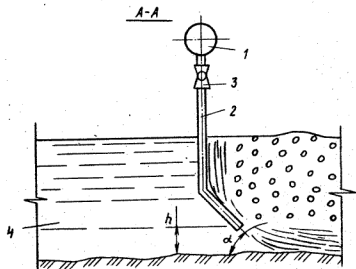
Сброс сточных вод в водотоки осуществляют следующим образом.

Сточные воды вместе с содержащимися в них взвешенными веществами поступают в магистральный трубопровод 1 и далее по отводам 2 вместе с засасываемым через низконапорные водовоздушные эжекторы 3 воздухом в виде водовоздушной смеси направленно поступают в донные отложения водотока 4, обеспечивая их взмучивание. При всплытии пузырьков, воздуха взвешенные вещества и взмученные частицы отложений флотируются по всей глубине потока. Одновременно с направленным вводом водовоздушной смеси в водотоке 4 специальным узлом (созданием попусков воды в водотоке из водохранилища, осуществлением попусков при помощи мягких мембранных плотин или упорядочением руслового потока путем струенаправляющих систем, местных сужений русла, устройством дамб и т.п.) создается скорость течения достаточная для транспортировки взвешенных веществ по длине водотока.

При установке нижней части отводов под углом  $25-50^\circ$  к дну водотока обеспечивается эффективное перемешивание флотируемых взвешенных веществ

и перевод во взвешенное состояние твердых частиц с поверхности донных отложений с последующим транспортированием всех видов взвешенных веществ по длине водотока по всему живому сечению потока за пределы зоны ввода сточных вод. При угле в большем  $50^\circ$  происходит локальный размыв дна водотока (местное углуб-

ление, яма), при этом флотация и перемещение взвешенных веществ по площади будут неэффективными, а при угле меньше  $25^\circ$  вообще не происходит размыв, флотация и транспортирование донных отложений, так как струя сточной жидкости теряет свою энергию, не достигнув дна.



Фиг. 2

Редактор В. Ковтун

Составитель Э. Яшкова

Техред Ж. Кастелевич Корректор В. Бутяга

Заказ 6883/24

Тираж 691

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4