

УДК 628.31

**Т.М. МКРТЧЯН**аспирант кафедры водоснабжения и водоотведения  
Ростовский государственный строительный университет**Е.Н. СЕРПОКРЫЛОВ**аспирант кафедры водоснабжения и водоотведения  
Ростовский государственный строительный университет**ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ САМОВРАЩАЮЩЕГОСЯ АЭРАТОРА  
ДЛЯ САМОТЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ***JUSTIFICATION OF DESIGN OF THE SELF-ROTATING AERATOR FOR GRAVITY NETWORK OF SEWERAGE*

*Изложено обоснование и приведена конструкция нового самовращающегося аэратора для сетей водоотведения. Выполнен расчет действующих на аэратор сил и условий для вращения устройства и осуществления аэрации бытовых сточных вод в смотровых колодцах.*

**Ключевые слова:** водоотводящая сеть, скорость, аэратор, сила трения, вращения.

Для населенных пунктов, расположенных в горных местностях, характерен большой перепад отметок, поэтому в таких условиях в самотечных уличных коллекторах бытовых сточных вод наблюдаются большие скорости. Например, перепад отметок г. Еревана составляет около 500 м, а малого г. Цахкадзора - более 300 м и т. д.

Для предотвращения загнивания и окисления загрязнений в сети водоотведения непосредственно в процессе транспортирования сточных вод целесообразно использование кинетической энергии жидкости: предлагается вести аэрацию сточных вод посредством самовращающегося аэратора, устанавливаемого в колодцах самотечных коллекторов. При этом установка данных типов аэраторов в производственных условиях ведется только в смотровых колодцах с лотками U-образного сечения.

Устройство представляет собой горизонтальный металлический вал, на котором через 15-20 мм неподвижно в вертикальном положении устанавливаются круглые диски. Диски изготавливаются из легких полимерных материалов толщиной 10-15 мм. Они жестки и при эксплуатации в сточных водах не корродируют и не отклоняются от вертикали. На концах вала устанавливаются подшипники, которые крепятся к опорам. Вращающееся устройство устанавливается в лотке колодца, а опоры вала при-

*A new aerator's model has been design for urban wastewater networks. Aerator sets in manhole and rotates by wastewater's hydraulic pressure and friction force on the disc surface. As a result it is introduce a self-rotate system that follows by wastewater's aeration.*

**Key words:** wastewater networks, velocity, aerator, force, friction, rotate.

крепляются к берме (рис. 1). В связи с тем, что дно лотка полукруглое, диаметр и количество устанавливаемых дисков определяется конструктивно в зависимости от параметров коллектора.

Отметка установки аэратора соответствует максимальному наполнению лотка, чтобы плавающие на поверхности сточных вод крупные загрязнения не ограничивали свободное вращения вала.

Нижняя точка центрального наибольшего диска должна находиться на 50-70 мм выше отметки дна лотка, а боковые диски - на 30-50 мм. Оставшийся зазор между дисками аэратора и дном лотка обеспечивает беспрепятственное прохождение загрязнений, перемещающихся по дну лотка (тряпки, бумаги, полиэтиленовые мешки и др.).

Для определения диаметров дисков необходимо уточнить максимальное и минимальное наполнения коллектора, чтобы установленный аэратор круглосуточно находился в сточной воде и непрерывно вращался. Вращение аэратора происходит вследствие взаимодействия моментов сил скоростного напора потока и возникающих сил трения на соприкасающихся с жидкостью поверхностях дисков при движении сточных вод.

Самовращающийся аэратор из 9 дисков из ПВХ был установлен в смотровом колодце коллектора на действующих сетях водоотведения в г. Разда-

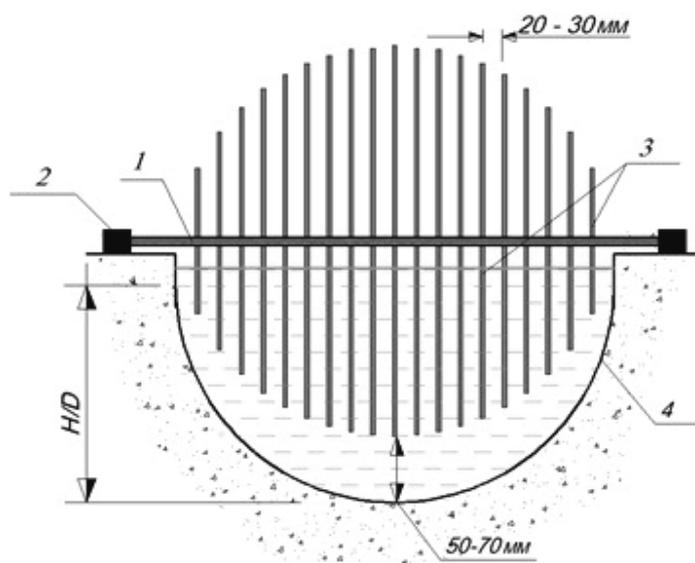


Рис. 1. Самовращающийся аэрактор: 1 – вал; 2 – подшипники на опорах; 3 – круглые диски; 4 – лоток

Таблица 1

Экспериментальные данные по определению растворенного кислорода в сточных водах

Наименование коллектора	Диаметр D, мм	Наполнение H/D	Скорость вращения аэратора, мин <sup>-1</sup>	Уклон i	Концентрация растворенного O <sub>2</sub> до аэратора, мг/л	Концентрация растворенного O <sub>2</sub> после аэратора, мг/л	Увеличение O <sub>2</sub> %
Ул. Фидайнери	250	0.25	0.8	0.0151	5.8	6.4	10.3
-----//-----	250	0.38	2.0	0.0151	6.8	7.7	13.2
-----//-----	250	0.60	3.4	0.0151	6.0	6.7	11.6
Ул. Чаренца	300	0.34	2.8	0.0122	5.2	6.0	15.3
-----//-----	300	0.46	4.1	0.0122	4.8	5.6	16.7
-----//-----	300	0.51	5.0	0.0122	5.4	6.1	12.9
Ул. Спандарян	400	0.39	4.4	0.0105	6.0	6.9	15.0
-----//-----	400	0.55	6.6	0.0105	5.1	5.8	13.7
Ул. Кочара	500	0.30	3.0	0.0088	4.4	4.9	11.3
-----//-----	500	0.42	5.2	0.0088	4.0	4.7	17.5

на Республики Армения и измерены концентрации растворенного кислорода до и после аэратора. Количество дисков на аэраторах принималось в зависимости от диаметра коллектора и составило от 7 до 13 шт. Измерения концентрации растворенного кислорода и температуры сточных вод осуществлялись с помощью анализатора МАРК-302Т. Температура сточных вод колебалась в пределах 19-21 °С. Результаты экспериментов приведены в табл. 1.

Согласно полученным данным, увеличение концентрации растворенного кислорода сточных вод в коллекторах составляет 10-15 %.

Таким образом, можно сделать **вывод**, что предлагаемый аэратор, устанавливаемый в колодце, за счет кинетической энергии потока осуществляет вращение и аэрацию бытовых сточных вод в сетях

водоотведения, снижая тем самым поступление загрязнений в самотечные коллекторы сетей водоотведения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чугаев, Р.Р. Гидравлика [Текст] / Р.Р. Чугаев. - Л.: Энергоиздат, 1982.
2. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения [Текст]. - М., 1986.
3. Рецетов, Д.Н. Детали машин [Текст] / Д.Н. Рецетов. - М.: Машиностроение, 1989.
4. Патент на полезную модель 130327. Канализационный колодец с самовращающимся аэратором для самотечных коллекторов сетей водоотведения. Опубликовано 21.11.2013 / Н.С. Серпокрьлов, Т.М. Мкртчян.

© Мкртчян Т.М., Серпокрьлов Е.Н., 2013