

УДК 628.354

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО ГРАВИЙНЫХ ФИЛЬТРОВ С
ИСКУССТВЕННОЙ АЭРАЦИЕЙ**

*Ануфриев В. Н., Волкова Г. А., Алферчик В. В., Семикашева Э. Э.
Белорусский национальный технический университет, Брестский
государственный технический университет,
e-mail: vladimir.anufriev@bntu.by, volga-brest@mail.ru*

***Summary.** The sand and gravel filters with macrophytes, which are used for biological wastewater treatment at small-capacity treatment plants, are considered. The intensity of wastewater treatment is increased by introducing air into the lower part of the loading of sand and gravel filters.*

Песчано-гравийные фильтры применяются для биологической очистки сточных вод на очистных сооружениях небольшой производительности, как правило, с нагрузкой не более 10 000 ЭН [1–3]. Принцип работы песчано-гравийных фильтров основан на фильтровании сточных вод, предварительно осветленных в септиках или отстойниках, через слой загрузки из гравия, песка. В качестве биоценоза, как правило, используют тростник. Расчет производительности песчано-гравийных фильтров производится с учетом удельной площади фильтра, гидравлической нагрузки и концентрации загрязняющих веществ в сточных водах.

Вертикальные и горизонтальные гравийные фильтры с искусственной аэрацией применяют в качестве основной ступени биологической очистки сточных вод. Увеличение эффективности очистки обеспечивается искусственной подачей кислорода воздуха в нижнюю часть сооружений с помощью компрессоров. Вертикальный фильтр с загрузкой из гравия крупностью от 8 до 16 мм применяют в качестве основной ступени биологической очистки. Последующая очистка сточных вод предусматривается на горизонтальном фильтре с загрузкой из мелкого гравия крупностью от 2 до 8 мм. Расчет вертикальных фильтров с искусственной аэрацией производят с учетом удельной площади нижней части фильтра, принимаемой не менее $1,0 \text{ м}^2/\text{ЭН}$, и среднесуточной удельной нагрузки по ХПК – не более $0,1 \text{ кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{сут})$. Среднесуточную удельную нагрузку по ХПК горизонтальных фильтров принимают не более $0,2 \text{ кг}/(\text{м}^2 \times \text{сут})$ [2]. Горизонтальный фильтр с искусственной аэрацией (рис. 1) применяется в качестве основной ступени биологической очистки на очистных сооружениях.

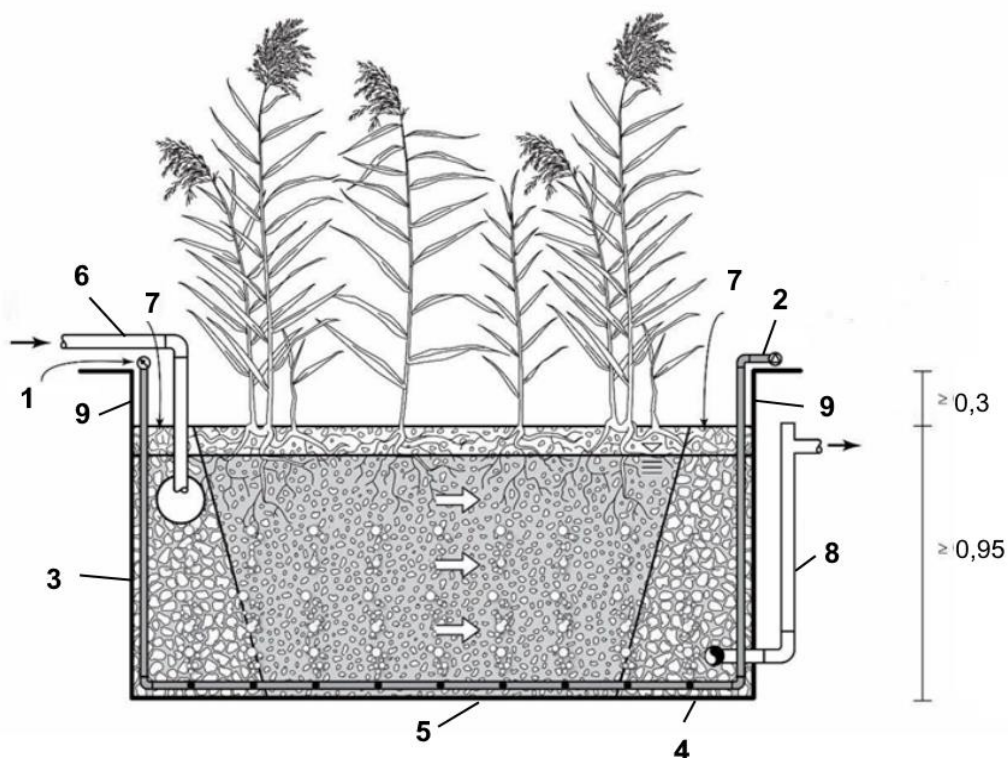


Рисунок 1 – Схема горизонтального фильтра с искусственной аэрацией, с фильтрующей загрузкой из гравия:

- 1 – манометр; 2 – аэратор; 3 – распределительный слой из гравия крупностью зерен от 16 до 32 мм; 4 – дренажный слой из гравия крупностью зерен от 16 до 32 мм; 5 – слой фильтрующей загрузки из среднего гравия крупностью зерен от 8 до 16 мм; 6 – подводящий трубопровод; 7 – поверхностный слой, высотой не менее 0,2 м; 8 – дренажный трубопровод; 9 – надводный борт

Систему аэрации выполняют из перфорированных полиэтиленовых труб с отверстиями, которые расположены на расстоянии 0,3 м друг от друга. Расстояние между перфорированными трубами принимают не более 30 см, удельный расход воздуха в нижней части фильтра – не менее $0,6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ [3]. Боковые стенки фильтра устраивают вертикально, чтобы избежать не аэрируемых зон, содержание кислорода в фильтре поддерживают не менее 2 мг/дм^3 .

Преимуществом гравийных фильтров с растительным слоем и аэрацией является более высокая удельная производительность.

Список использованных источников

1. СН 4.01.02-2019 Канализация. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы Республики Беларусь, Минск, 2019. – 80 с.
2. Рекомендации по проектированию, устройству и эксплуатации песчано-гравийных фильтров очистных сооружений сточных вод. Р 4.01.188-2022, МБОО «ЭкоСтроитель». – Минск, 2022. – 79 с.
3. Arbeitsblatt DWA-A 262 Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit bepflanzten und unbepflanzten Filtern zur Reinigung häuslichen und kommunalen Abwassers. – DWA, Hennef 2017. – 70 s.