

СТОЧНЫЕ ВОДЫ

Сточные воды - воды, загрязненные бытовыми отбросами и производственными отходами и удаляемые с территорий населенных мест и промышленных предприятий системами канализации. К сточным водам относят также воды, образующиеся в результате выпадения атмосферных осадков в пределах территорий населенных пунктов и промышленных объектов. Содержащиеся в сточных водах органические вещества, попадая в значительном количестве в водоемы или скапливаясь в почве, могут быстро гнить и ухудшать санитарное состояние водоемов и атмосферы, способствуя распространению различных заболеваний. Поэтому вопросы очистки обезвреживания и утилизации сточных вод являются неотъемлемой частью проблемы охраны природы, оздоровления окружающей человека среды и обеспечения санитарного благоустройства городов и других населенных мест.

В зависимости от происхождения, состава и качественных характеристик загрязнений (примесей) сточные воды подразделяются на 3 основные категории: бытовые (хозяйственно-фекальные), производственные (промышленные) и атмосферные. К бытовым сточным водам относят воды, удаляемые из туалетных комнат, ванн, душевых, кухонь, бань, прачечных, столовых, больниц. Они загрязнены в основном физиологическими отбросами и хозяйственно-бытовыми отходами. Производственными сточными водами являются воды, использованные в различных технологических процессах (например, для промывки сырья и готовой продукции, охлаждения тепловых агрегатов и т.п.), а также воды, откачиваемые на поверхность земли при добыче полезных ископаемых. Производственные сточные воды ряда отраслей промышленности загрязнены главным образом отходами производства, в которых могут находиться ядовитые вещества (например, синильная кислота, фенол, соединения мышьяка, анилин, соли меди, свинца, ртути и др.), а также вещества, содержащие радиоактивные элементы; некоторые отходы представляют определенную ценность (как вторичное сырье). В зависимости от количества примесей производств. Сточные воды подразделяют на загрязненные, подвергаемые перед выпуском в водоем (или перед повторным использованием) предварительной очистке, и условно чистые (слабо загрязненные), выпускаемые в водоем (или вторично используемые в производстве) без обработки. Атмосферные сточные воды - дождевые и талые (образующиеся в результате таяния льда и снега) воды. По качественным характеристикам загрязнений к этой категории относят также воды от поливки улиц и зеленых насаждений. Атмосферные сточные воды, содержащие преимущественно минеральные загрязнения, менее опасны в санитарном отношении, чем бытовые и производственные сточные воды.

Степень загрязненности сточных вод оценивается концентрацией примесей, т. е. их массой в единице объема (в мг/л или г/куб. м).

Состав бытовых сточных вод более или менее однообразен; концентрация загрязнений в них зависит от количества расходуемой (на одного, жителя) водопроводной воды, т. е. от нормы водопотребления. Загрязнения бытовых сточных вод обычно подразделяют на: нерастворимые, образующие крупные взвеси (в которых размеры частиц превышают 0,1 мм) либо суспензии, эмульсии и пены (в которых размеры частиц составляют от 0,1 мм до 0,1 мкм); коллоидные (с

частицами размером от 0,1 мкм до 1 нм); растворимые (в виде молекулярно-дисперсных частиц размером менее 1 нм).

Различают загрязнения бытовых сточных вод минеральные, органические и биологические. К минеральным загрязнениям относятся песок, частицы шлака, глинистые частицы, растворы минеральных солей, кислот, щелочей и многие другие вещества. Органические загрязнения бывают растительного и животного происхождения. К растительным относятся остатки растений, плодов, овощей, бумага, растительные масла и прочее. Основной химический элемент растительных загрязнений - углерод. Загрязнениями животного происхождения являются физиологические выделения людей и животных, остатки тканей животных, клеевые вещества и пр. Они характеризуются значительным содержанием азота. К биологическим загрязнениям относятся различные микроорганизмы, дрожжевые и плесневые грибки, мелкие водоросли, бактерии, в т. ч. болезнетворные (возбудители брюшного тифа, паратифа, дизентерии, сибирской язвы и др.). Этот вид загрязнений свойствен не только бытовым сточным водам, но и некоторым видам производственных сточных вод, образующимся, например, на мясокомбинатах, бойнях, кожевенных заводах, биофабриках и т. п. По своему химическому составу они являются органическими загрязнениями, но их выделяют в отдельную группу ввиду санитарной опасности, создаваемой ими при попадании в водоемы. В бытовых сточных водах минеральных веществ содержится около 42 % (от общего количества загрязнений), органических - около 58 %; осаждающиеся взвешенные вещества составляют – 20 %, суспензии – 20 %, коллоиды – 10 %, растворимые вещества – 50 %. Количество бытовых сточных вод зависит в основном от нормы водоотведения, которая, в свою очередь, определяется степенью благоустройства зданий.

Состав и степень загрязненности производственных сточных вод весьма разнообразны и зависят главным образом от характера производства и условий использования воды в технологических процессах.

Количество атмосферных вод меняется в значительных пределах в зависимости от климатических условий, рельефа местности, характера застройки городов, вида покрытия дорог и др. Так, в городах Европейской части России дождевой сток в среднем один раз в году может достигать 100—150 л/сек с 1 га. Годовой сток дождевых вод с застроенных территорий в 7—15 раз меньше, чем бытовых.

Загрязнение водоемов является главным образом следствием спуска в них сточных вод промышленных предприятий и населенных мест. Неочищенные сточные воды, содержащие значительные количества органических веществ и микроорганизмов, попадая в водоем (реку, озеро), нарушают его естественный режим: поглощают растворенный в воде водоема кислород, ухудшают качество воды, способствуют образованию отложений (осадка) на дне, водоемы становятся непригодными для питьевого (а иногда и технического) водоснабжения, в них погибает рыба. Кроме того, при загрязнении водоемов сточных вод ухудшается их эстетический вид и ограничивается возможность использования для купания, водного спорта, туризма и т. п.

Необходимая степень очистки сточных вод и условия спуска сточных вод в водоемы регламентированы «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». Установлено 2 вида нормативов качества воды в

водоемах в зависимости от характера их использования: для водоемов питьевого и культурно- бытового водопользования и для водоемов, используемых в рыбохозяйственных целях. Установлены также предельно допустимые концентрации веществ в воде водоемов. Они являются исходными при определении условий сброса сточных вод в водоемы..

В системах канализации населенных мест очистка сточных вод перед выпуском их в водоемы производится на очистных сооружениях, где удаляются содержащиеся в сточных водах взвешенные вещества, коллоидные и растворенные вещества, осевший осадок первичных отстойников и избыточный активный ил, образующийся в процессе биологической очистки, обрабатываются и обезвреживаются для последующей утилизации. В современной практике наиболее полное удаление загрязняющих веществ достигается биологической очисткой сточных вод.

Производственные сточные воды после соответствующей очистки могут быть повторно использованы в технологическом процессе, для чего на многих промышленных предприятиях создаются системы оборотного водоснабжения либо замкнутые (бессточные) системы водоснабжения и канализации, при которых исключается сброс каких-либо вод в водоемы. Большое народно-хозяйственное значение имеет внедрение технологии комплексной безотходной переработки сырья (особенно на предприятиях химической, целлюлозно-бумажной и горно-обогатительной промышленности). Перспективны методы физико-химической очистки (коагулирование, отстаивание, фильтрация) в качестве самостоятельных способов очистки или в сочетании с биологической очисткой, а также методы так называемой дополнительной обработки (сорбция, ионообмен, гиперфильтрация, удаление азотистых веществ и фосфатов и др.), обеспечивающей весьма высокую степень очистки сточных вод перед спуском их в водоемы или при использовании сточных вод в системах оборотного водоснабжения промышленных предприятий. Эффективны методы термического обезвреживания и переработки высококонцентрированных стоков во вторичное сырье, а также способ закачки стоков в глубокие, надежно изолированные подземные горизонты.

Имеющиеся в сточных водах (преимущественно бытовых) в значительном количестве вещества, содержащие азот, калий, фосфор, кальций и др. элементы, являются ценными удобрениями для сельскохозяйственных культур, в связи с чем сточные воды используются для орошения сельскохозяйственных земель (поля орошения). Целесообразно обезвреживание сточных вод на станциях биологической очистки производить с подачей очищенных сточных вод на поля. Осадки сточных вод после соответствующей обработки (сбраживание, сушка) обычно используют в качестве удобрений.