10.3. Виды вод различного технического назначения: технологическая вода и сточные воды. Оборотное водоснабжение

Вода имеет большое значение для нормальной жизни человека, флоры и фауны. При большом ее общем количестве на земном шаре пресной воды всего 2% от общего ее количества, включая ледники Гренландии. В ряде местностей уже ощущается ее дефицит. Это обусловливает необходимость бережного расходования воды и обязывает препятствовать ее загрязнению.

Качество пресной воды определяется содержанием в ней минеральных и органических примесей и растворенных газов. Ионы кальция и магния определяют жесткость воды и ее пригодность для производства пара.

Антропологическое воздействие на качество воды вызывает:

• повышение кислотности воды (уменьшение pH < 7) за счет кислых сливов промышленных отходов. Повышенная кислотность приводит к растворению минеральных веществ;

• увеличение содержания ионов тяжелых металлов (Pb, Hg, Cd, Zn, As и др.) за счет промышленных стоков;

• увеличение содержания стойких органических веществ за счет использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве (ПАВ, пестициды, гербициды, канцерогенные и имуногенные примеси);

• снижение содержания кислорода в воде за счет окислительных процессов в ней и снижения растворимости кислорода в воде за счет образования гидрофобных пленок на поверхности воды (нефтепродуктов).

Возрастающая загрязненность природных ресурсов воды усложняет и удорожает ее очистку перед употреблением в быту. В России расходуется более 80 л воды на человека в день. Это в два раза больше по сравнению с другими развитыми странами.

Вопросы экономного расходования воды не могут быть решены без налаженной системы учета за ее расходованием. Создание системы учета расхода воды потребителями с установкой индивидуальных счетчиков является первоочередной задачей. Области потребления пресной воды представлены на рис. 10.1.

Рациональной схемой использования воды на региональном уровне является последовательное ее применение. После использования в быту и очистки воду применяют в промышленности. Промышленные стоки после очистки используют для полива в сельском хозяйстве. Выделенные примеси при очистках стоков подлежат переработке для дальнейшего использования.

Вода в промышленности расходуется главным образом на охлаждение агрегатов (65—80%), производство пара (около 20%) и лишь около 10% — на технологические нужды.



Рис. 10.1. **Классификация воды по целевому назначению**

Большой расход воды на охлаждение оборудования может быть значительно сокращен за счет использования оборотной воды. С этой целью вода после нагрева поступает в устройства для охлаждения (обычно на открытом воздухе) и затем снова поступает на охлаждение оборудования. За счет этого расход свежей воды для охлаждения может быть снижен в 10 и более раз. Так, при производстве 1 т каучука расход воды при использовании оборота сократился с 2100 до 165 м^3.

В металлургических печах применяются системы охлаждения, в которых вода доводится до кипения и образующийся пар используется для различных целей. Это позволяет многократно сократить расход воды и затраты на производство пара.

По условиям образования сточные воды классифицируют на бытовые, промышленные, сельскохозяйственные и ливневые (атмосферные, включая таяние снега); бытовые и ливневые воды обычно относят к системе ЖКХ.

В соответствии с Государственным докладом «О состоянии и охране окружающей среды в 2002 г.» ежегодный общий объем сточных вод, сбрасываемых в начале текущего столетия в поверхностные водные объекты, составляет в РФ около 5,5 млрд м^3, причем около 2 млрд м^3 относятся к категории загрязненных сточных вод (около 36,5% от общего объема сточных вод (СВ).

Укрупненная характеристика объемов образования СВ приведена в табл. 10.2.

Наиболее водоемкие промышленные производства — деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность, электроэнергетика и металлургия (табл. 10.3).

Таблица 10.2

Укрупненная характеристика объемов образующихся в РФ сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты

Отрасль хозяйства	Показатели, %	
	общий объем сточных вод	объем загрязненных (неочищенных) сточных вод
Всего в РФ	100	36,5
ЖКХ	62	22,7
Сельское хозяйство	6	2,2
Промышленность	32	11,6

Таблица 10.3

Укрупненная характеристика объемов образующихся в промышленности сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты

Отрасль промышленности	% от общего объема сточных вод в РФ	
	общий объем	объем загрязненных (неочищенных) вод
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	8,2	2,9
Химическая и нефтехимическая	7,1	2,6
Электроэнергетика	4,2	1,5
Черная металлургия	3,7	1,4
Машиностроение и металлообработка	2,4	0,9
Цветная металлургия	2,1	0,8
Угольная	2,0	0,7
Нефтедобыча	0,7	0,3
Производство стройматериалов	0,6	0,2
Пищевая	0,5	0,17
Легкая	0.4	0,1
Газовая	0,07	0,02
Нефтепереработка	0,03	0,01
Всего	32	11,6

Выбор технологии очистки сточных вод определяется прежде всего составом и свойствами загрязненных вод.

Различают три вида загрязнения воды:

1) химическое загрязнение неорганическими примесями (соли металлов, кислоты, щелочи) и органическими примесями (нефть и нефтепродукты, ПАВ, пестициды, фенол и др.);

2) физическое загрязнение механическими и радиоактивными примесями, а также тепловыми изменениями состояния жидкости;

3) биологическое загрязнение микроорганизмами (бактерии, вирусы), водорослями, червями, яйцами гельминтов и т.п.