

**Тема: Основные системы и  
проблемы водоснабжения и  
водоотведения промышленных  
предприятий**

**Водные ресурсы** – это объем или запасы поверхностных и подземных вод на конкретной территории за определенный промежуток времени – секунда, сутки, месяц, год и т.п.



**Природная вода** — это вода, которая качественно и количественно формируется под влиянием естественных процессов при отсутствии антропогенного воздействия. Ее качественные показатели находятся на естественном среднемноголетнем уровне.

## **Классификация вод в зависимости от степени минерализованности**



# Классификация пресных вод

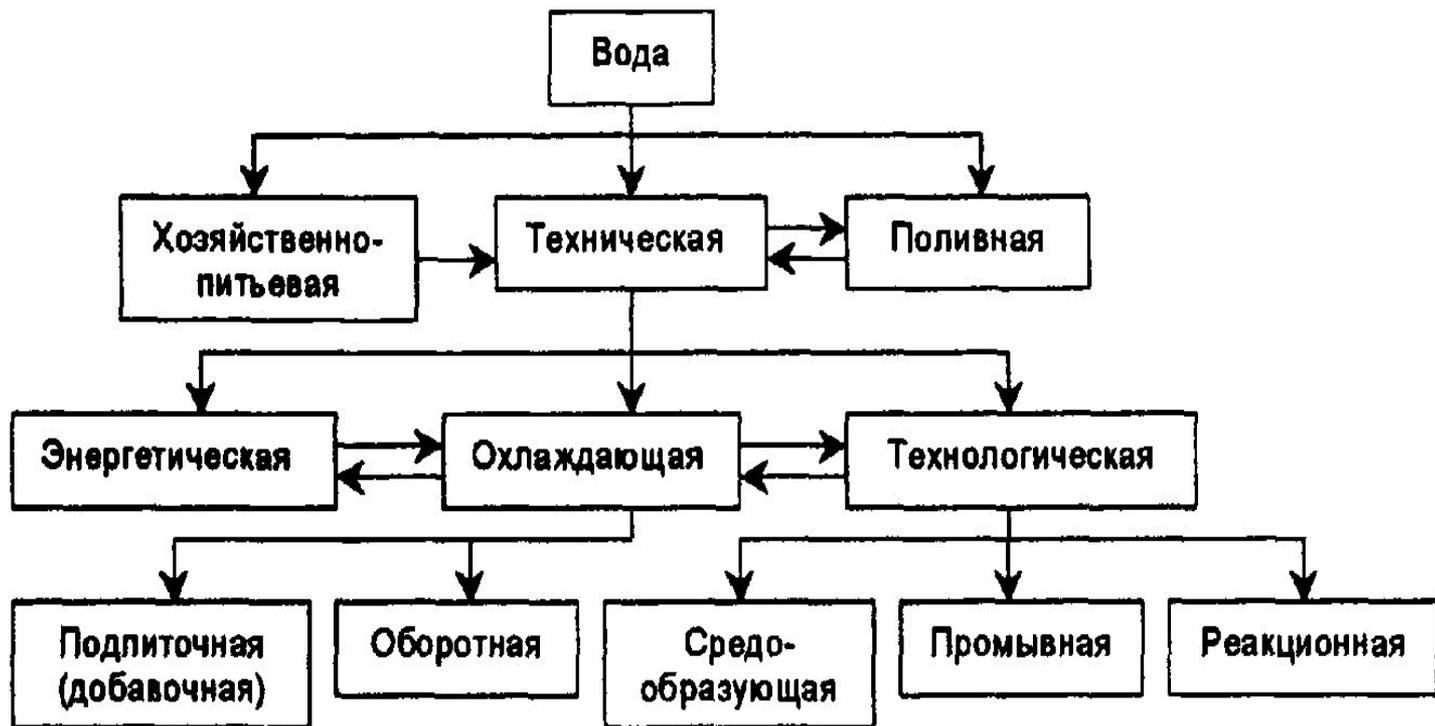


## Основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей:

- снижение рН пресных вод в результате их загрязнения серной и азотной кислотами из атмосферы;
- повышение содержания в природных водах ионов тяжелых металлов;
- повышение содержания солей в поверхностных и подземных водах в результате их поступления со сточными водами, из атмосферы и за счет смыва твердых отходов;
- повышение содержания в водах органических соединений, прежде всего, биологически стойких;
- снижение содержания кислорода в природных водах, в результате повышения его расхода на окислительные процессы, связанные с эвтрофикацией водоемов;
- снижение прозрачности воды в водоемах;
- потенциальная опасность загрязнения природных вод радиоактивными изотопами химических элементов.

# Основные направления использования природных вод в хозяйственной деятельности:

- питьевое водоснабжение,
- пищевая промышленность,
- хозяйственно-бытовое водоснабжение,
- отдых,
- туризм,
- спорт,
- нужды животноводства,
- прудовое рыболовство,
- неорошаемое и орошаемое земледелие,
- промышленное и теплоэнергетическое водоснабжение,
- гидроэнергетика,
- судоходство.



Классификация вод по целевому назначению

**Технологическая вода** – это вода непосредственно контактирует с продуктами и изделиями и загрязняющиеся ими.

**Средообразующая вода** - это вода, используемая для растворения и образования пульп.

**Промывная вода** - это вода для промывки газообразных (абсорбция), жидких (экстракция) и твердых продуктов и изделий.

**Реакционная вода** – это вода, входящая в состав реагентов.

**Энергетическая вода** - это вода потребляемая для получения пара и нагревания оборудования, помещений, продуктов.

**Охлаждающая вода** – это вода для охлаждения жидких и газообразных продуктов в теплообменных аппаратах .

**Водопотреблением** называется потребление воды из водного объекта или из систем водоснабжения

**Водоснабжение** – совокупность мероприятий по обеспечению водой потребителей для бытовых, промышленных и других нужд.

**Водопользование** – порядок, условия и формы использования водных объектов для удовлетворения любых нужд и народного хозяйства

## Системы водоснабжения:

- ***прямоточная*** - система промышленного водоснабжения с однократным использованием воды потребителями и последующим сбросом ее из системы;
- ***прямоточная с последовательным использованием воды*** - система с многократным последовательным использованием воды потребителями и сбросом из системы;
- ***замкнутая система водоснабжения и водоотведения*** - система, в которой все сточные воды после соответствующей очистки возвращаются для повторного использования в систему водоснабжения, при этом сброс сточных и других вод в водоемы и водотоки полностью исключается.

**Системы оборотного водоснабжения** – системы предусматривающие рециркуляцию воды с очисткой или (и) охлаждением при условии многократного использования воды одними и теми же потребителями.

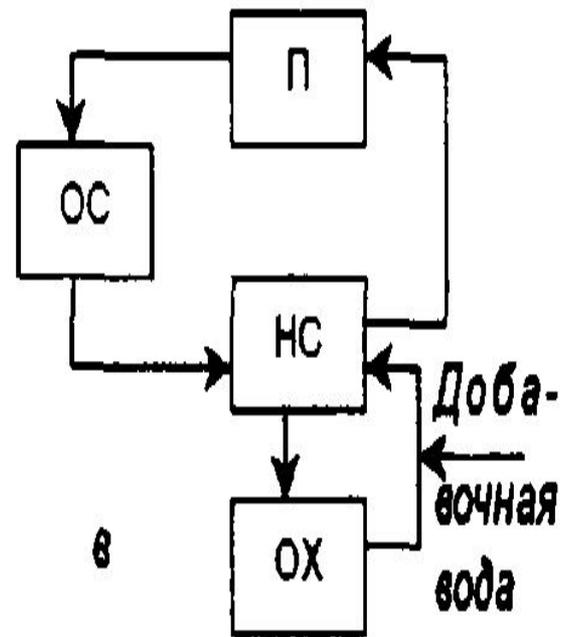
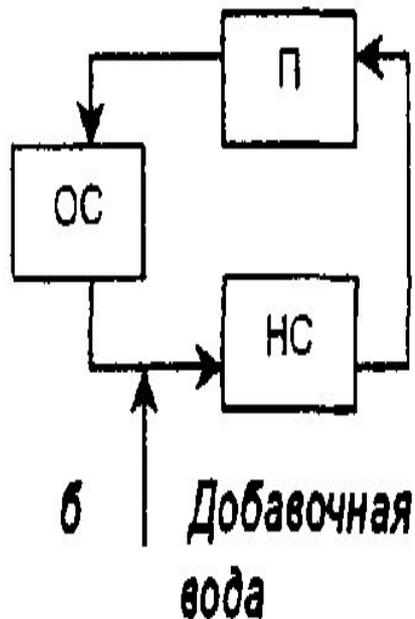
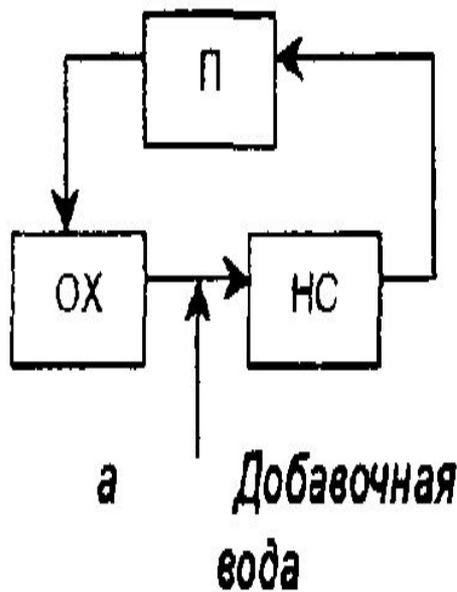


***Технологическая система*** оборотного водоснабжения представляет собой систему, в которой вода используется в качестве растворителя, экстрагента продуктов, транспортирующей среды, вступает в непосредственный контакт с продуктом и загрязняется им.

***Охлаждающая система*** оборотного водоснабжения - это система, в которой вода используется в качестве хладагента для охлаждения или конденсации жидких или газообразных продуктов (как правило, через твердую стенку и оборудование) и приобретает так называемое тепловое загрязнение.

## *Охлаждающая система оборотного водоснабжения:*

- 1) Открытая охлаждающая система оборотного водоснабжения** - это система, в которой вода поступает в качестве хладагента с последующим охлаждением в градирнях, брызгательных бассейнах, прудах-охладителях и т. п., вступая при этом в контакт с атмосферным воздухом.
- 2) Закрытая охлаждающая система оборотного водоснабжения** - это система, в которой вода используется в качестве хладагента с последующим охлаждением в радиаторных градирнях, холодильных машинах и т. д., не вступая при этом в контакт с атмосферным воздухом.



Схемы оборотного водоснабжения:

*а* — с охлаждением воды; *б* — с очисткой воды;

*в* — с очисткой и охлаждением воды;

П — производство; НС — насосная станция;

ОХ — охлаждение воды; ОС — очистка сточной воды

## Эффективность использования воды в производстве

**-процент оборота воды:**

$$P_{об} = Q_{об} / (Q_{об} + Q_u)$$

**-коэффициент использования  
ВОДЫ:**

$$K_n = (Q_u - Q_{сб}) / Q_u \leq 1 \quad ;$$

**-кратность использования  
ВОДЫ:**

$$n = (Q_{сб} + Q_u + Q_c) / (Q_u + Q_c) \geq 1$$

**- безвозвратное потребление воды и ее потери в производстве (в %):**

$$K_{\Pi} = (Q_n - Q_{сб}) / (Q_{об} + Q_u) \cdot 100$$

$Q_{об}$  - количество оборотной воды, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_u$  - количество воды, забираемое из источника водоснабжения, м<sup>3</sup>/ч; ;

$Q_{сб}$  - количество воды, сбрасываемое предприятием, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_c$  - поступление воды из сырья, м<sup>3</sup>/ч.