

Водотоки, имея низкие скорости течения и малую проточность, наиболее подвержены зарастанию и заиливанию. Развитие планктона приводит к снижению показателей качества воды в водоеме (рис. 3).

Без решения целого ряда перечисленных проблем возможно ухудшение санитарно-эпидемиологического благополучия людей, снижение уровня жизни населения.

Для повышения очистительной способности водоемов необходимо производить культивирование и использование растительной массы для хозяйственных нужд.

Затраты на выполнение работ по борьбе в ВВР по данным [4] составляют до 40 руб. на 1 га площади.

Многие водотоки Астраханской области используются для хозяйственно-питьевых нужд населения, для нормального функционирования которых необходима своевременная расчистка и выполнение дноуглубительных работ.

#### Список литературы

1. Проект Федерального закона – специального технического регламента «О питьевой воде и питьевом водоснабжении». URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PRJ;n=40156>.
2. Боронина Л. В., Усынина А. Э., Абуова Г. Б., Тажиева С. З. Экологические проблемы на территории Волжского бассейна и пути их решения // Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления : Материалы II межрегиональной научно-практической конференции. 25–27 октября 2012 г. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. С. 357–362.
3. Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области. URL: <http://nat.astrobl.ru/>
4. Зарастание растительностью. URL: <http://ru-ecology.info/term/3989/>

## ОПТИМИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МЕМБРАННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ

*А. Э. Усынина, А. С. Можайская*  
*Астраханский государственный архитектурно-строительный*  
*университет, г. Астрахань (Россия)*

Мембранные технологии нашли широкое применение в системах водоснабжения, поскольку они способны очищать воду на молекулярном уровне. Несмотря на ряд преимуществ мембранной технологии, таких как простота и компактность конструкции, невысокая стоимость технологического процесса, постоянное совершенствование мембранной технологии и установок, она имеет главный недостаток – это риск разрыва мембран и забивания ее пор, который возможно снизить путем создания импульсного режима работы установки [1].

Предлагается три принципиальные схемы для создания импульсного потока в мембранном аппарате: с применением импульсного насосного агрегата (рис. 1), с поршневым механизмом (рис. 2), а также с регулятором давления и регулирующей задвижкой (рис. 3).

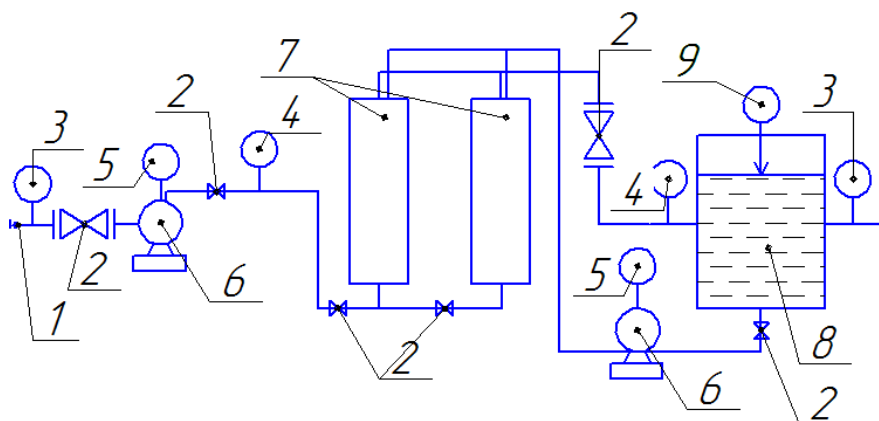


Рис. 1. Технологическая схема мембранного разделения с импульсным насосом:  
 1 – всасывающий трубопровод; 2 – вентиль; 3 – датчик расхода жидкости;  
 4 – датчик давления; 5 – манометр; 6 – насосное оборудование; 7 – мембранные модули; 8 – бак очищенной воды; 9 – датчик уровня жидкости

На рис. 1 представлена схема с использованием импульсного насоса. Исходная вода по всасывающему трубопроводу (1) перекачивается насосом (6) в блок мембранных аппаратов (7), откуда далее она поступает в емкость очищенной воды. Насос, дозируя «порционно» воду на мембранные фильтры, обеспечивает импульсную подачу воды. Недостатком системы выступает низкий срок эксплуатации импульсного насоса.

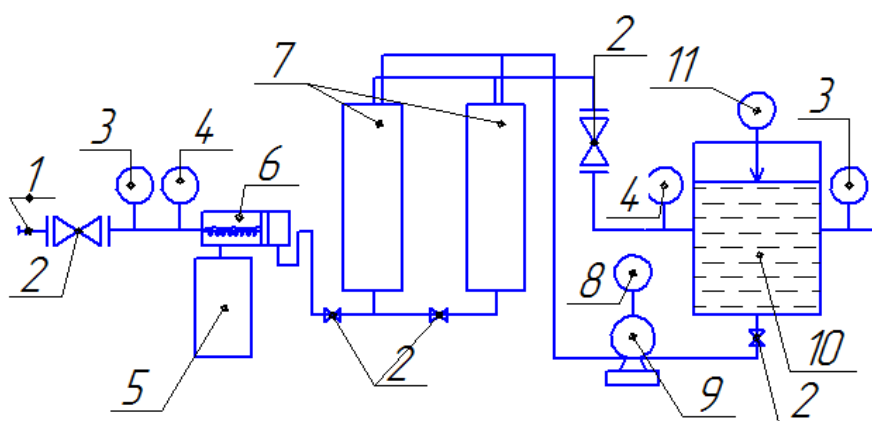


Рис. 2. Технологическая схема мембранного разделения с поршневым механизмом:  
 1 – всасывающий трубопровод; 2 – вентиль; 3 – датчик расхода жидкости;  
 4 – датчик давления; 5 – регулирующий бак; 6 – поршневой насос; 7 – мембранные аппараты; 8 – манометр; 9 – насос; 10 – емкость очищенной воды; 11 – датчик уровня

На рис. 2 представлена система мембранных модульных фильтров 7, нагнетательного элемента с поршневым механизмом 6 и регулирующим баком 5, поддерживающим гидравлическое давление системы. Нагнетательный клапан размещен в поршне, приводимом в движение штангой. При движении поршня вверх одновременно совершается всасывание в нижней части цилиндра под поршнем и нагнетание в верхней части цилиндра над поршнем. При перемещении поршня вниз всасывающий клапан закрыт, а нагнетательный открыт. При этом вода из нижней части цилиндра поступает в его верхнюю часть, процессы нагнетания и всасывания прекращаются. Данная технологическая система является экономически выгодной и более долговечной, чем первая схема.

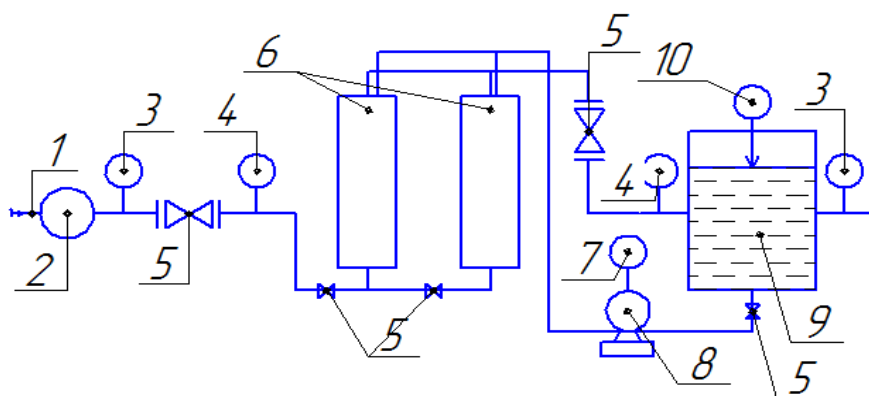


Рис. 3. Технологическая схема мембранного разделения с регулируемой задвижкой:  
 1 – всасывающий трубопровод; 2 – регулятор давления; 3 – датчик расхода жидкости; 4 – регулятор давления; 5 – вентиль; 6 – мембранные модули; 7 – манометр; 8 – насос; 9 – емкость очищенной воды; 10 – датчик уровня

На рис. 3 представлена технологическая схема мембранного разделения с регулятором давления и регулирующей задвижкой, позволяющая осуществлять контроль потока воды по всасывающему трубопроводу 1 в систему мембранных фильтров 6. За счет перекрывания и своевременного открытия будет создаваться импульсное движение потока жидкости.

Создание импульсного потока жидкости через мембранный аппарат позволит с турбулентными пульсациями при переменном давлении увеличить скорость фильтрования. В результате возникающей пульсации в потоке, возможно увеличить производительность системы в целом.

#### Список литературы

1. Усынина А. Э. Влияние модели движения потока жидкости через мембранный аппарат на эффективность его работы // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал. Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. № 3 (13). С. 45–49.