

УДК 628.3

В.Д. ЮЩЕНКО¹, Т.С. КУПРИЯНЧИК¹, А.В. ГАЛУЗО²

¹ Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
Новополоцк

² Унитарное предприятие «Витебскводоканал», г. Витебск

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И СОСТАВА СТОЧНЫХ ВОД, ПОСТУПАЮЩИХ НА ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ Г. ВИТЕБСКА

The analysis concentration and quantity of waste water of the city of Vitebsk. Changes in the concentration of pollution and quantity of wastewater, requires correct operation treatment plant.

Для действующих очистных сооружений крупных населенных пунктов Республики Беларусь за последние двадцать лет произошли изменения по поступлению количества и состава сточных вод, что влияет на технологические процессы их обработки.

В данной статье приводятся результаты по изменению количества и состава сточных вод, поступающих в городские очистные сооружения г. Витебска, которые учитываются при работе отдельных сооружений и прежде всего при биологической очистке.

Городские канализационные очистные сооружения г. Витебска функционируют с 1968 года.

Ввиду того, что поступление сточных вод постоянно увеличивалось, очистные сооружения неоднократно реконструировались, перестраивались и расширялись, последнее изменение произошло в 2008 г. Проектная производительность станции аэрации в целом составляет 120 тыс. м³/сут, но отдельные сооружения могут обработать до 160 тыс. м³/сут. сточных вод.

На станцию аэрации поступает смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, их количество и состав подвергается постоянному изменению в соответствии с экономической ситуацией в республике. Так, повсеместная установка вольтметров и приборов для измерения расхода воды и принятие удельной нормы 140 л/сут. на 1 чел. привела к снижению общего водопотребления на 15...20%. Соответственно выросли концентрации загрязнений. Учитывая развитие и расширение таких городских предприятий, как ОАО «Витебскдрев», ОАО «Витебский мясокомбинат» и др., изменился состав городского стока по некоторым специфическим загрязнениям, которые отрицательно влияют на биологическую очистку.

В настоящее время очистные сооружения состоят из узлов механической очистки сточных вод (решетки, песколовки и первичные отстойники), биологической очистки (коридорные аэротенки, биоблоки и вторичные отстойники) и обеззараживания воды (сооружения для приготовления дезинфицирующих растворов и контактные резервуары). Выпуск очищенных сточных вод осуществляется в р. Западная Двина.

Биоблоки (4 шт.) представляют собой сооружения с совмещенной системой биологической очистки, в котором протекают процессы окисления растворенных органических загрязнений, трансформация соединений азота и частичное удаление соединений фосфора. Конструктивной особенностью биоблока является то, что в одном сооружении вмещаются аэротенк с разными зонами аэробности и вторичные отстойники. Данные сооружения разработаны и предложены компанией НПОП «Белэкполь».

Для изучения изменения количества сточных вод, поступающих на станцию аэрации, были обработаны статистические данные за период 1986-2011 гг., а также за 10 месяцев 2012 г. (по данным журнала притока сточных вод от ГКНС и самотечного коллектора). Расход фиксировался ультразвуковым расходомером Днепр-7.

Данные по поступлению сточных вод на очистные сооружения за период 1985-2011 гг. представлены на рис. 1.

Полученные результаты показывают, что за период 1985-1991 гг. происходило увеличение притока сточных вод (последние годы БССР) с 35 до 40 млн. м³/год, а затем до 2006 г. – постепенное снижение с колебаниями 15-20% до 36 млн. м³/год. За период 2006-2009 гг. наблюдалось более резкое снижение поступления сточных вод – на 20% (до 28 млн. м³/год) по сравнению с 2006 г. и на 30 % – с 1987 г. В период 2009-2011 гг. снижение притока сточных вод практически прекратилось.

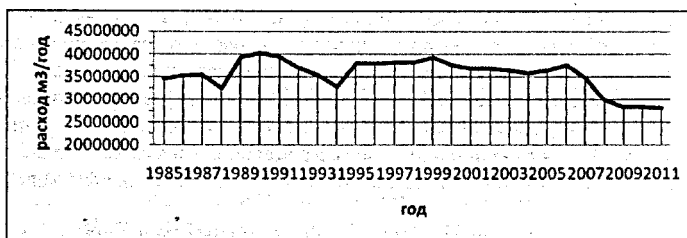


Рисунок 1 – Среднегодовые значения притока сточных вод на очистные сооружения г. Витебска (период 1985–2012 гг.)

Снижение притока сточных вод в 2006-2009 гг. связано прежде всего с ужесточением энергосберегающей составляющей водного хозяйства и установкой водосчетчиков в организациях и жилых домах. При этом, по нашему предположению, произошло еще более резкое снижение поступления сточных вод от жилого фонда, но, с другой стороны, увеличение, и прежде всего от предприятий.

Предполагается, что в течение 2-3-х лет произойдет стабилизация поступления по количеству сточных вод ~ 26-28 млн. м³/год с дальнейшим незначительным увеличением (на 2-3% в год, при отсутствии строительства и ввода в эксплуатацию в городе новых мощных предприятий).

Значения поступления сточных вод за месяц (выбраны максимальные, средние и минимальные значения за отдельный год) в рассматриваемые годы (1985-2011) приведены на рис. 2.

Для сравнения притока сточных вод непосредственно по месяцам приняты характерные годы – 1985, 1990, 2000 и 2011 гг. Средние значения притока сточных вод за месяц за отдельные годы и весь период представлены на рис. 3.

Практически для всех лет рассматриваемого периода происходит увеличение притока сточных вод в 3-5-м месяце, что указывает на поступление в городскую канализацию талых и дождевых вод, также в 9-11-м месяце это же повторяется, но более слабо (весенние и осенние паводковые периоды). Коэффициент неравномерности поступления сточных вод по средним значениям за месяц составляет: для максимальных показателей – 1,26 и минимальных – 0,83.

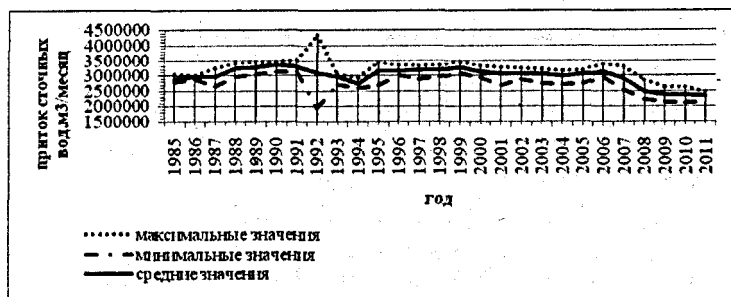


Рисунок 2 – Приток сточных вод на очистные сооружения за месяц (период 1985–2011гг.)

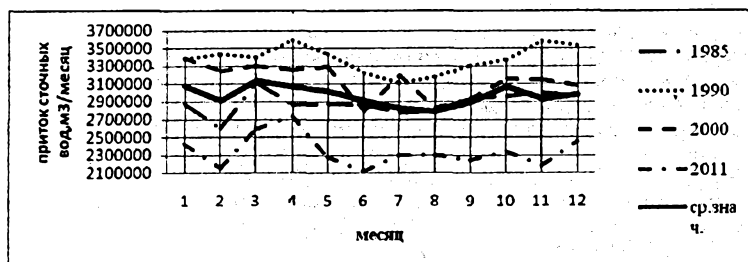


Рисунок 3 – Значения средних за месяц притока сточных вод в течение характерного года (период 1985–2011 гг.)

На рис. 3.4. приведена кривая распределения по часам суток, как средняя величина за 2011 г. Полученные значения расходов сточных вод показывают, что в ночные и утренние часы (2–10 ч.) приток стоков значительно уменьшается (почти в 2 раза). Минимальная точка поступления сточных вод приходится на 6–7 ч. утра. В дневные часы наблюдается более равномерный характер притока сточных вод.

За составом и концентрациям загрязнений исходных и обрабатываемых сточных вод на городских очистных сооружениях ведется постоянный контроль аккредитованной испытательной лабораторией по контролю качества поверхностных и сточных вод.

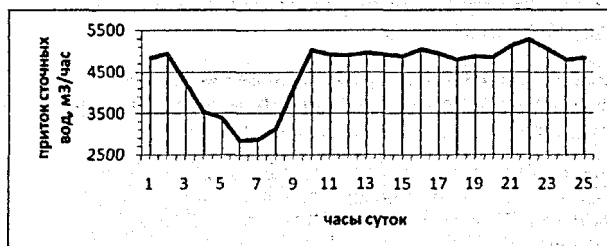


Рисунок 4 – Суточный график притока (средняя величина) за 2011 г.

Концентрации основных загрязнений (взвешенные вещества, БПК₅, ХПК и аммонийный азот) представлены на рис. 5 за период 1986–2011 гг.

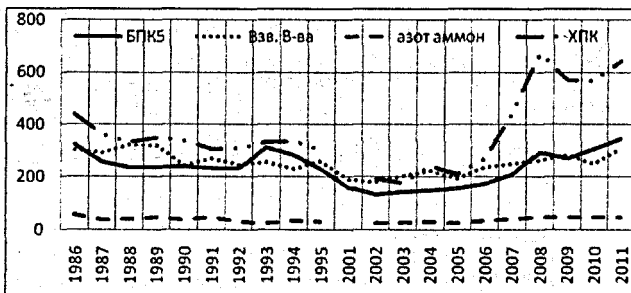


Рисунок 5 – Концентрации основных загрязнений (взвешенные вещества, БПК₅, ХПК и аммонийный азот) средние в год за период 1986–2011 гг.

Выводы

Величины изменения расходов притока сточных вод за месяц, как максимальные, минимальные, так и средние, на очистные сооружения подтверждают, что, начиная с 2006 г. до 2009 г., происходит значительное снижение объемов водоотведения, а затем выравнивание с небольшим понижением.

Характерные значения суточных поступлений сточных вод на очистные сооружения можно принять: минимальное – 60, среднее – 80 и максимальное – 120 тыс. м³.

Показатели состава сточных вод свидетельствуют (что ожидаемо), что со снижением объемов водоотведения произошло увеличение концентраций по взвешенным веществам с 270 до 300 мг/л и БПК₅ – с 220 до 320 мгО₂/л.

Значительное увеличение величины ХПК с 350 до 600 мгО₂/л можно связать со снижением доли сточных вод хозяйственно-бытового назначения и, наоборот, увеличением поступления производственных стоков.

Таким образом, эксплуатацию очистных сооружений необходимо корректировать с учетом полученных результатов по изменению количества и состава сточных вод.

УДК 628.161.2:546.72 (043.3)

В.Д. ЮШЕНКО, Т.А. ПОДСАДНИК, Е.С. ВЕЛЮГО

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»
г. Новополоцк

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Technological plans of iron's removal in small establishments and settlements. Using of simplified aeration method in sand filters. Application of rapid filters with activated carbon for iron's removal from water.

Обеспечение населения качественной питьевой водой является приоритетной социальной проблемой Республики Беларусь, выполнение которой направлено на достижение главной цели – улучшение и сохранение здоровья населения и в целом – безопасности нации.

Водоснабжение населенных мест в Республике Беларусь осуществляется из подземных источников, санитарно-гигиеническое состояние которых на действующих водозаборах в основном отвечает нормативным требованиям [1], но на более 80 % из