

## АНАЛИЗ ПОТЕРЬ И НЕУЧТЕННЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ В КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДОНБАССА

**Зайченко Л.Г., Омельченко Н.П., Синезук И.Б.**

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,  
г. Макеевка, Украина, ljustik@matrixhome.net, darr@icm.dn.ua

*The article is devoted to the problem of calculation and comparative analysis of individual technological standards for using drinking water for structural divisions of Enterprise "Company "Water of Donbas".*

### **Введение**

Коммунальное водопроводно-канализационное хозяйство Донецкой области представлено региональной компанией – коммунальным предприятием Донецкого областного совета «Компания «Вода Донбасса» – и рядом независимых горводоканалов, большинство которых покупает воду у Компании.

Компания является крупнейшим предприятием сферы ЖКХ Украины – это уникальный комплекс гидротехнических и водопроводных и водоотводящих сооружений. В состав предприятия входят 32 подразделения, расположенных на территории Донецкой области. Ежедневно потребителям подается более 1,5 млн. м<sup>3</sup> питьевой и 0,4 млн. м<sup>3</sup> технической воды. КП «Компания «Вода Донбасса» является предприятием, которое соединяет в себе две системы водоснабжения – централизованную (районные производственные управления) и муниципальную (производственные управления водопроводно-канализационного хозяйства) [1, 2].

Услугами централизованного водоотведения в Донецкой области пользуется население 52 городов (100 %), 52 поселков городского типа (39,7 %) и 50 сельских населенных пунктов (4,5 %). В области насчитывается 124 системы канализации с установленной пропускной производительностью 1771,20 тыс. м<sup>3</sup>/сутки.

Одной из приоритетных задач предприятий водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ) является разработка мероприятий по экономному расходованию водных ресурсов на основе экономически обоснованной тарифной политики, обеспечивающей возмещение фактических затрат предприятия на производство услуг для потребителей – как для населения, так и производственных предприятий. Решение этой задачи включает также экономию расходов на собственные нужды предприятий.

По договору с КП «Компания «Вода Донбасса» кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов Донбасской национальной академии строительства и архитектуры выполнила расчет индивидуальных технологических нормативов использования питьевой воды (ИТНИПВ) для всех подразделений, входящих в структуру Компании [3]. Также кафедра выполнила хоздоговорную работу по заказу КП «Донецкгорводоканал» (ведущего предприятия, не входящего в состав Компании), предметом которой, в частности, было определение неучтенных расходов сточных вод [4].

Рассмотрим основные результаты анализа потерь и неучтенных расходов воды на ведущих предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства Донецкой области и предложения по совершенствованию нормативов.

### **Основная часть**

Технологические расходы и потери питьевой воды на предприятиях ВКХ определяются на основании анализа статистических и эксплуатационных данных при помощи методик, разработанных Государственной академией жилищно-коммунального хозяйства "Госжилкоммунхоз Украины" при участии ведущих специалистов водопроводно-канализационного хозяйства и экологии Госстроя Украины [5].

Для проведения технологического аудита предприятием были предоставлены расчеты технологического норматива использования питьевой воды всеми структурными подразделениями за 2005-2006 гг.

Расчеты ИТНИПВ для муниципальной системы водоснабжения, в состав которой входят 24 производственных управления ВКХ, показывают, что в сравнении с 2006 в 2011 году подача воды в систему подачи и распределения воды (ПРВ) увеличилась на 23 %, а ее потери – на 39 %. Анализ данных свидетельствует о том, что среди составляющих технологических нормативов использования питьевой воды максимум приходится на:

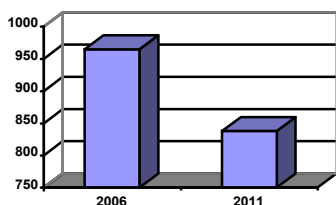
- неучтенные расходы воды из системы ПРВ, которые обусловлены утечками воды вследствие неудовлетворительных технических характеристик водоразборной арматуры, недостатков в организации, технической эксплуатации водоразборных и водозапорных устройств, повышенных напоров, а также недостаточной чувствительности водосчетчиков [6];

- потери воды из систем ПРВ, обусловленные изношенностью трубопроводов, их высокой аварийностью.

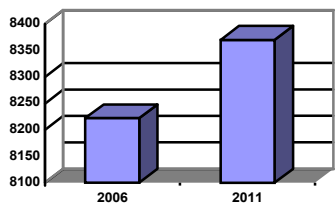
Анализ показателей технологического норматива использования питьевой воды для централизованной системы водоснабжения за 2006 и 2011 годы показывает (рис. 1), что на фоне общего снижения технологических расходов воды на 13,2 %, количество воды на подъем и очистку в 2011 году возросло на 1,8 % в сравнении с 2006 годом.

Расшифруем отдельные позиции норматива.

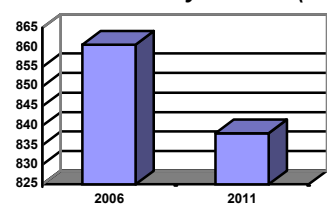
Технологический расход воды на подъем включает расход воды на промывку трубопроводов подъема воды на водоочистную станцию и зависит от скорости движения воды в трубопроводе, продолжительности промывки участка трубопровода, количества промывок, количества промывных участков и диаметра трубопровода. Все эти показатели в среднем постоянны [4]. Вызывает сомнение объединение этого показателя в нормативах с расходами на очистку воды. По природе и методике расчета этот показатель является расходом на транспортировку воды. Объединение двух разноплановых показателей в один «затуманивает» анализ и затрудняет понимание истинного положения дел. Так, в Макеевском райуправлении подводящие из канала на фильтровальную станцию водоводы очень короткие и самотечные, а в других подразделениях они длинные и напорные.



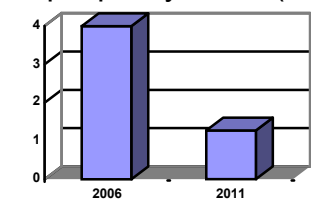
Технологические расходы воды, тыс. м³/год (-13,2 %), в том числе:



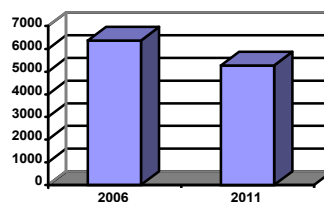
- на подъем и очистку воды (+1,8 %)



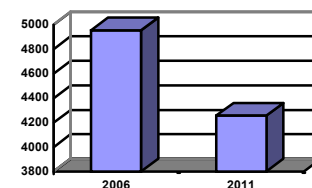
- на транспортировку воды (-2,7 %)



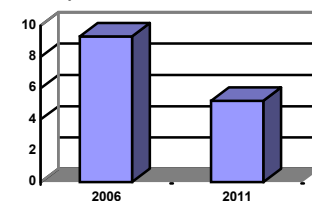
- на вспомогательных объектах (-68 %)



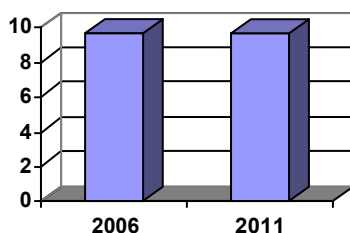
Потери воды из системы ПРВ в результате повреждений трубопроводов, опорожнения труб для ремонта, из водоразборных колонок и резервуаров, тыс. м³/год: (-17,2 %)



Неучтенные расходы воды из системы подачи и распределения воды (ПРВ) на приборах учета, на противопожарные нужды, коммерческие потери, тыс. м³/год: (-14 %)



Расходы воды на хозяйственно - питьевые нужды работников, тыс. м³/год (-44,0 %)



Расходы воды на поддержание зон санитарной охраны и сооружений, тыс. м³/год (0 %)

**Рисунок 1** – Технологические нормативы использования питьевой воды в КП «Компания «Вода Донбасса»

Технологические расходы воды на водопроводных очистных сооружениях (ВОС) включают:

- 1) выпуск осадка из камер реакции и отстойников;
- 2) чистку отстойников и промывку фильтров;
- 3) подачу воды на хлораторы;
- 4) приготовление растворов реагентов и промывку баков реагентов;
- 5) обработку хлорной водой и промывку сооружений ВОС;

- 6) промывку внутривидовых сетей водопровода на территории ВОС;
- 7) работу водной лаборатории, в том числе на централизованный отбор проб воды.

Анализ этих составляющих показывает, что на водопроводных очистных станциях увеличилось количество осадка, что связано с увеличением суммарного объема сооружений с осадочной частью в сравнении с 2006 г., как следствие, увеличилось количество воды на промывку этих сооружений при прочих равных условиях.

Также увеличился расход воды на промывку фильтров в результате резкого увеличения количества промывок вследствие уменьшения средней продолжительности фильтроцикла, что, в свою очередь, обусловлено износом фильтрующей загрузки, а также резким ухудшением качества воды в источниках водоснабжения [7, 8]. Так, согласно национальным нормам ДСанПіН 2.2.4–171–10, при ухудшении качества воды в источниках водоснабжения по микробиологическим показателям назначаются дополнительные технологические мероприятия, согласуемые с СЭС: увеличение доз хлора для первичного хлорирования, коагулянта – не менее чем на 15–20 %; применение полиакриламида и перманганата калия, а также сокращение продолжительности фильтроцикла не менее чем на 5–10 %.

Однако технологические расходы воды на хлораторы и приготовление реагентов на водопроводных очистных станциях в 2011 г. уменьшились в сравнении с 2006 г. в среднем на 16 %, что связано, в первую очередь, с уменьшением расходов хлора и коагулянта. При этом следует учесть следующую оговорку: расходы на приготовление реагентов (в том числе хлорной воды) по сути не являются потерями, так как возвращаются с растворами в очищаемую воду.

Расход воды на хлорирование и промывку сооружений, а также промывку внутривидовых сетей водопровода на территориях водопроводных очистных станций в среднем одинаков для условий 2006 и 2011 гг. Потребление воды лабораториями на обеих станциях в 2011 году несколько увеличилось. Это связано с увеличением количества работающих на станциях в сравнении с 2006 годом.

Анализ составляющих технологических расходов воды на подъем и очистку приводит к выводу, что главными факторами, которые привели к повышению этих расходов в 2011 году в сравнении с 2006 годом являются увеличение суммарного объема смесителей, камер хлопьеобразования и отстойников, а также увеличение количества промывок скорых фильтров при прочих равных условиях. Повышение этих показателей, несомненно, связано с продолжительным ухудшением качества воды в водоисточнике (канал Северский Донец-Донбасс) по микробиологическим показателям, что свидетельствует об антропогенном загрязнении и необходимости установления причин ухудшения качества воды в источнике водоснабжения.

Следует также учитывать тот факт, что не у всех подразделений Компании источником воды является канал. Ряд районных управлений потребляет воду из водохранилищ, а Славянское РУ использует воду непосредственно из реки Северский Донец, а также подземные воды.

Вода на поддержание зон санитарной охраны (ЗСО) и сооружений расходуется на полив зеленых насаждений в пределах первого пояса ЗСО, и ее расход остается неизменным из-за постоянства орошаемых площадей.

Последнее замечание по потерям воды касается утечек воды из сооружений и трубопроводов системы водоснабжения вследствие того, что многие из них располагаются на подрабатываемых территориях, образовавшихся в результате производственной деятельности угледобывающих предприятий Донбасса.

Относительно неучтенных расходов в канализационном хозяйстве следует выделить основные три источника их формирования:

- стоки, образующиеся в результате производственной деятельности предприятий ВКХ;
- дополнительные стоки от превышения фактического водопотребления сверх нормативного;
- стоки от инфильтрации грунтовых, атмосферных и дренажных вод из систем холодного и горячего водоснабжения в результате скрытых утечек и негерметичности канализационных сетей.

При расчете тарифов фактически не учитывается попадание в канализационную сеть питьевой воды от некоторых технологических процессов. Например, сброс питьевой воды в канализационную сеть города при ремонте (опорожнении), хлорировании, промывке водопроводных сетей. Также следует учесть технологические процессы, которые образуют дополнительные сточные воды на вспомогательных объектах водопроводного хозяйства.

К неучтенным потерям питьевой воды, которая попадает в канализационную сеть, можно отнести также внутриквартирные утечки, связанные с неполным закрытием водоразборной арматуры или заполнением смывных бачков на максимальных уровнях поплавкового клапана. Минимальные потери из неисправных водоразборных кранов и смесителей составляют 1,7 литров в час, или 15 м куб. в год. Потери, связанные с неисправными смывными бачками при утечке 8 литров в час, составляют 184 м куб. в год. Принимая, что от 10 до 15 % потребителей имеют неисправные сантехнические приборы, данный вид потерь может достигать 540 тыс.м куб. в месяц.

Как показывают наши расчеты, существенная величина перерасхода питьевой воды относительно нормируемой величины, вызванная несовершенством (низким классом точности) квартирных водосчетчиков, также приводит к поступлению дополнительных сточных вод и увеличению гидравлической нагрузки на канализационные сети. При этом дополнительные сточные воды не учитываются при оплате услуг водоснабжения и канализации.

### **Заключение**

С целью обеспечения сокращения технологических расходов воды для системы централизованного водоснабжения коммунального предприятия «Компания «Вода Донбасса» предложены следующие мероприятия:

- оперативный контроль и прогнозирование качества воды в источнике с целью выбора наиболее рациональных режимов технологии производства питьевой воды, в частности, установление четкого начала и конца периода применения реагентов, последовательности и интервалов времени их введения в обрабатываемую воду;
- технологический контроль параметров работы каждого этапа производства питьевой воды для обеспечения наиболее высокой степени очистки воды на каждом этапе;

- соблюдение установленной продолжительности и технологии рабочих циклов;

- своевременное реагирование на изменения качества исходной воды;

- правильный выбор режимов промывки фильтровальных сооружений (периодичность, интенсивность и продолжительность);

- организация учета расхода промывных вод с помощью измерительных приборов, нормирование и контроль соблюдения установленных норм расхода воды.

Следует также отделить нормативы на подъем воды (фактически на транспортировку воды от водозабора до ВОС) от нормативов на очистку воды и включить в нормативы на транспортировку воды.

По результатам расчетов поступления дополнительных стоков в систему канализации г. Донецка разработана комплексная программа по сокращению неучтенных расходов, которая включает:

- проведение мониторинга системы транспортирования сточных вод на очистные сооружения;

- оборудование приборами учета основных коллекторов и напорных канализационных трубопроводов;

- осуществление капитального ремонта канализационных колодцев для предотвращения притока дождевых, талых и поливочных вод;

- сокращение собственных производственных расходов;

- внедрение квартирных водосчетчиков высокого класса точности.

### **Список литературы**

1. Радько, Н.Ф. Состояние и перспективы развития водопроводно-канализационного хозяйства Донецкого региона на примере коммунального предприятия «Компания «Вода Донбасса» / Н.Ф. Радько, Т.С. Дегтярева, И.Г. Ильясова // Комунальне господарство міст. – Вип. №96. – С. 57–60.

2. Зайченко, Л.Г. Проблемы централизованного и муниципального водоснабжения в Донецком регионе / Л.Г. Зайченко, В.И. Нездойминов, Е.П. Задорожная // MOTROL. – No 14-6 / Люблин, 2012. – С. 57–64.

3. Звіт науково-дослідної роботи "Розрахунок поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води для КП "Компанія «Вода Донбасу» – Макіївка, 2011. – 87 с.

4. Отчет по научно-исследовательской работе "Обоснование разницы реализуемых объемов сточных вод от фактических, которые попадают на донецкие очистные сооружения" – Макеевка, 2013. – 92 с.

5. Про затвердження Галузевих технологічних нормативів використання питної води на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України // Наказ Держкомітету України з питань ЖКГ від 17.02.2004 р.

6. Лернер, А.Д. Проблемы обоснования величин неучтенных расходов воды в системах водоснабжения и водоотведения / А.Д. Лернер, К.В. Домнин, С.В. Бойко, М.Г. Кочетова // Водоснабжение и санитарная техника. – 2012. – No 4. – С. 64–70.

7. Водоснабжение / А.Я. Найманов, С.Б. Никиша, Н.Г. Насонкина [и др.] – Донецк: Норд-Прес, 2004. – 649 с.

8. Зайченко, Л.Г. Факторы, влияющие на показатели технологических расходов питьевой воды в системе коммунального хозяйства / Л.Г. Зайченко, Ю.Г. Акулова // Вестник ДонНАСА: Макеевка. – Вып. 2010-6(86). – С. 42–46.