

3. Використання в сільському господарстві осадів стічних вод м. Києва під кормові, технічні та зернові культури: ТУ 33.34001-96. – К., 1996. – С. 8.
4. Гольдфарб Л.Л., Гуровский Н.С., Беляева С.Д. Опыт утилизации осадков городских сточных вод в качестве удобрения. – М. Стройиздат, 1983. – С. 59.
5. Дрозд Г.Я., Зотов Н.И., Маслак В.Н. Технико-экологические записки по проблеме утилизации осадков городских и промышленных сточных вод. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – С. 340.
6. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Д. Влияние загрязнения тяжелыми металлами на эколого-биологические свойства чернозема обыкновенного // Экология. – 2000. – №5. – С. 7-9.
7. Коваленко Л.А., Нагорный Г.Л. Разработать условия использования осадков сточных вод г. Запорожья в качестве удобрений под сельскохозяйственные культуры (отчет): Запорожская государственная сельскохозяйственная опытная станция, 1980. – 36с.
8. Авраменко П.Т., Лукин С.В. Загрязнение почвы тяжелыми металлами и их накопление в растениях // Агрохимический вестник. – 1999. – №2. – С. 31-32.
9. Кроль М.В., Ларионов Г.А. Накопление тяжелых металлов в почве, кормах и организме животных под влиянием осадков сточных вод // Ветеринария. – 1997. – №9. – С. 42-44.
10. Загорский В.А., Аджиенко В.Е., Данилович Д.А., Касатиков В.А. Совершенствование нормативно-правового регулирования утилизации осадков городских сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. – 1998. – №9. – С. 21-24.

Получено 14.01.2002

УДК 628.1

І.Т.ПРОКОПЧУК, д-р техн. наук

Київський національний університет будівництва і архітектури

В.С.СВИНАР

ДКО "Київводоканал"

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИТРАТ І НЕРАЦІОНАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ НА КОМУНАЛЬНИХ ВОДОПРОВОДАХ

Розглядаються питання балансу подачі й використання води в населених пунктах на прикладі м. Києва.

Питна вода, як і інша продукція, що використовується для споживання та задоволення потреб людини, є товаром. У кожного товару, як відомо, існує свій життєвий цикл. Життєвий цикл води складається з п'яти етапів: забір води з джерела водопостачання, обробка її на водочисних спорудах до норм ДЕСТ 2874-82 "Вода питна", транспортування до споживачів, використання води споживачами на власні потреби і заходи, пов'язані з відведенням використаної води до місця очищення або використання для інших цілей. На кожному з цих етапів життєвого циклу існують технологічні витрати й нераціональні втрати питної води. Дослідження їх проводили на водопровідних спорудах і мережах м. Києва.

Технологічні витрати води (етап 1) при її видобутку (заборі з джерела водопостачання) включають витрати на власні потреби: промивання трубопроводів; решіток; сіток для затримання плаваючих предметів, грубодисперсних домішок, фітопланктону; змащення і охолодження сальників насосів, охолодження підшипників електродвигунів; обслуговування насосних агрегатів, миття підлоги приміщень, поливання зелених насаджень території, а також нераціональні втрати – витіки з трубопроводів при транспортуванні води від місця забору до очисних споруд, які при малих відстанях є незначними і зростають при збільшенні протяжності водоводів. Дослідження технологічних витрат і нераціональних втрат води в ланцюгу “водозабір - очисні споруди” показали, що вони в різні пори року можуть складати до 5% від загального відбирання сирі води з поверхневого джерела.

Другий етап життєвого циклу води пов'язаний з очищенням її до питної якості на водопровідних очисних спорудах. Технологічні витрати води тут складаються з використання води на розчинення і приготування коагулянтів і реагентів, промивання відстійників, фільтрів, резервуарів чистої води після їх очищення, на обслуговування обладнання і споруд, витрати води обслуговуючим персоналом для підтримання належного санітарного стану будівель і території та ін.

До числа нераціональних слід віднести втрати води в комунікаціях очисних споруд. Доля нераціональних втрат води на цьому етапі, як правило, є незначною, але разом із загальними технологічними витратами води вони можуть складати до 10%. Часто на промивання фільтрів використовується води більше, ніж рекомендовано нормами СНІП [1].

Як показали дослідження, найбільші технологічні витрати і нераціональні втрати води при транспортуванні її до споживача можуть становити до 15% від загальної кількості сирі води, що була відібрана з джерела. До технологічних відносяться витрати, пов'язані з використанням питної води на очищення, промивання, дезинфекцію водопровідних мереж при проведенні профілактичних поточних або капітальних ремонтних робіт та ін. Нераціональними втратами води є витікання її при відкритих аваріях на мережах з виливанням на поверхню, а також сховані витіки. Доля цих втрат є значною і часто може досягати 10-12%. Сховані витіки води визначаються технічним станом елементів систем подачі й розподілу води.

На етапах видобутку, виробництва і транспортування води до споживачів технологічні витрати й нераціональні втрати як сирі, так і очищеної води можуть складати до 30%, що наочно зображено на рисунку.

Технологічні витрати і нераціональні втрати води									
	при видобутку	при виробництві	при транспортуванні	у споживача					
100%	95%	85%	70%	50%	Втрати води	5%	Втрати води у системі "Водозабір – споживач"		
						10%			
						15%			
						10%		Втрати води у споживача	Населення
						4%			Ком. побут. підпр.
					6%	Промисловість			
					Корисне використання води	26%	Населення		
						12%	Комунально-побутові підприємства		
						12%	Виробництво		
					Видобуток води	Очищення води	Подача води в мережу	Вода, подана споживачеві	Корисне використання води

Схема балансу подачі й використання води населеним пунктом на прикладі м. Києва

Споживачі води, до яких відносяться населення, комунально-побутові підприємства, об'єкти соціальної сфери, промисловість та ін., як видно з рисунку, недоотримують до 20% питної води внаслідок незадовільної роботи санітарно-технічного обладнання будинків. Це пов'язано з поганим технічним станом водозапірної арматури та надлишковим тиском води у водопровідних мережах, що утворюється внаслідок висотного спорудження нових будівель, зменшення діаметрів водопровідних ліній через заростання їх внутрішньою корозією та відкладеннями на поверхні труб солей жорсткості. У роботі [2] зазначається, що до 90% витоків води в будинках викликано несправністю змивних бачків. Витоки води також виникають внаслідок нещільностей у змивних пристроях, арматурі й трубопроводах.

Таким чином, корисне використання води споживачами – населенням, комунально-побутовими підприємствами, промисловістю та ін. – відповідно до схеми балансу в середньому на рисунку складає 50% від забору сирової води з джерела водопостачання, що економічно недопустимо.

Враховуючи, що наша країна відчуває гострий дефіцит в природній воді, проблема раціонального використання водних ресурсів комунальними водопровідними господарствами є особливо актуальною і потребує подальших глибоких досліджень.

1. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М., 1985. – 134 с.

2. Рекомендации по совершенствованию проектирования, наладки и эксплуатации внутренних систем водоснабжения жилых и общественных зданий в городах и поселках УССР, направленные на сокращение потерь и нерационального использования питьевой воды / РД 204 УССР 158-84. – К., 1984. – 82с.

Отримано 19.01.2002

УДК 532.517.4

А.П.НЕТЮХАЙЛО, д-р техн. наук, О.Г.ИСАКИЕВА

Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ В ОТКРЫТЫХ КАНАЛАХ С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ШЕРОХОВАТОСТЬЮ

Рассматривается проблема пропускной способности открытых каналов с произвольной шероховатостью на основании анализа кинематической структуры турбулентного течения. С помощью теоретических исследований получена зависимость скорости потока от нескольких параметров турбулентного течения, которая практически соответствует результатам экспериментальных исследований кинематической структуры реки, которая заросла кустами.

Турбулентное течение в открытых каналах имеет сложную кинематическую структуру при обтекании неровностей и препятствий, сопротивление которых преодолевается турбулентным потоком (рис.1). Как видно из рисунка, отмечается существенная неоднородность потока как в поперечном, так и в продольном направлениях, которая обусловлена пропускной способностью каналов с различной шероховатостью и возникновением неоднородных полей давления.

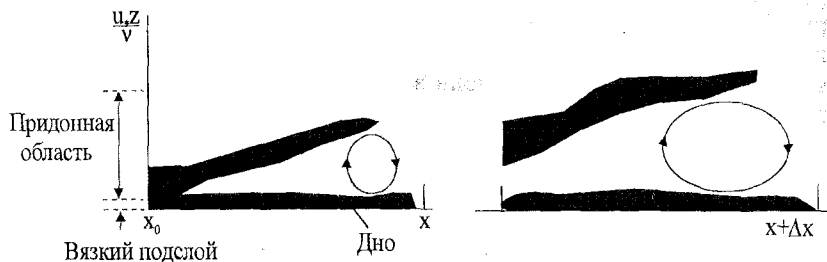


Рис.1 – Кинематическая структура обтекания препятствий в вязком подслое

На рис.1 приведено развитие кинематической структуры потока при обтекании крупных препятствий, соизмеримых по высоте с глубиной потока. Течение имеет не только поперечную, но и продольную неоднородность, что ограничивает применение известных моделей для