

земельних ділянок для мулових полів та ліквідувало вторинне забруднення довкілля.

Наступна інвестиційна пропозиція, що вже широко реалізується на підприємстві з участю ВАТ “Південспецатоменергомонтаж”, Харківського державного технічного університету будівництва та архітектури, науково-виробничої фірми “Екополімер”, є підвищення надійності та довговічності роботи мереж та об’єктів водовідведення за рахунок захисту їх від агресивного впливу газової та мікробіологічної корозії, що забезпечує захист навколишнього середовища від екологічно небезпечного впливу аварій мереж водовідведення.

Нами розроблено концепцію перспективного розміщення підприємств переробки та заховання твердих побутових відходів та перспективні дослідно-експериментальні виробництва по сортуванню твердих побутових відходів та переробці полімерних матеріалів з виготовленням виробів, в тому числі необхідних і для підвищення екологічної безпеки діючих споруд водовідведення. Ці проекти дозволяють значно зменшити навантаження на звалищні полігони і будуть запорукою екологічного оздоровлення регіону.

Наше підприємство є одним із співучасників міждержавної програми “Оздоровлення басейну ріки Сіверський Донець і підвищення якості питної води” та поступово запроваджує цілий комплекс розробок по використанню інвестиційних проектів та власних коштів для екологічного оздоровлення рік і водоймищ регіону.

ДКП “Харківкомуночиствод” із врахуванням набутого досвіду буде і подальше йти вперед шляхом удосконалення й оновлення, підвищення якості та надійності екологічної безпеки.

Отримано 23.09.2002

УДК 628.1

В.А.ПЕТРОСОВ, д-р техн. наук
ТПО “Харьковкомунпромвод”

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТЕЧЕК И ПОТЕРЬ ВОДЫ В ЖИЛОМ ФОНДЕ ГОРОДА

Предложена методика определения утечек воды в жилых домах – масштабов этих утечек и количества отказов сантехоборудования, а также процента непроезводительных потерь воды в жилом фонде из-за утечек.

Утечки воды через внутридомовые сантехустройства и внутридомовые сети оказывают значительное влияние на увеличение скорости движения воды в наружной водораспределительной сети, из-за чего растут потери напора на них, а значит, и уменьшаются свободные на-

поры, необходимые для обеспечения водой населения, живущего на верхних этажах жилых домов. Это вынуждает службы водообеспечения переводить режимы работы насосных станций на дополнительное повышение напоров в системе подачи и распределения воды. Такие вынужденные меры позволяют решать проблему подачи воды всем потребителям, но при этом возникают давления в трубах, превышающие проектные, а значит, растут не только непроизводительные потери воды во внутрименовых системах. Непредусмотренное повышение напоров приводит к авариям в водораспределительной сети города. Утечки воды как во внутрименовых, так и во внешних распределительных сетях СНиПом не предусмотрены, несмотря на то, что в других нормативных документах указано, что для эксплуатации внутрименовых систем должны быть созданы аварийные службы, в обязанности которых входит обслуживание жилого фонда и проведение ремонтных работ. Рост потребления воды, ограниченность водных ресурсов, необходимость постоянного развития систем водоснабжения требуют пересмотра существующей практики, необходимы более эффективное управление, оценка причин потерь воды во внутрименовой системе жилого фонда городов и поиск методов, направленных на их сокращение, а значит, – поиск потенциальных резервов для водообеспечения населения.

В Харькове были проведены исследования потерь воды в жилом фонде. Обследованы квартиры с централизованным водоснабжением в четырех административных районах, составляющие около 40% всего жилого фонда города. В них выявлены утечки воды через несовершенные смывные бачки и сантехприборы. Результаты фактических и расчетных данных сведены в таблицу.

Получены зависимости $B=f(A)$; $C=f(A)$, где A – количество обследованных квартир с централизованным водоснабжением; B – количество квартир с утечками воды в сантехприборах; C – количество квартир с утечками воды через смывные бачки.

Значение количества отказов оборудования с утечками через сантехприборы аппроксимировано зависимостью

$$B_p = 0,573 A^{0,91}, \quad (1)$$

где $8260 < A < 180000$, исходя из количества обследованных квартир.

Количество отказов оборудования с утечками через смывные бачки

$$C_p = 0,407 A^{0,92}, \quad (2)$$

Значения B_p и C_p , полученные по формулам (1), (2), имеют отклонение до 10% от измеренных, что следует считать приемлемой точно-

СТЬЮ.

Данные об утечках воды в квартирах жилого фонда Харькова (1997-2000 гг.) и их расчетное значение

Административный район Харькова	Количество квартир в административном районе	Количество обследованных квартир с централизованным водоснабжением, A	Количество обследованных квартир с утечками в сантехприборах, B	Расчетное (прогнозное) количество квартир с утечками через сантехприборы, B_p	Процент отклонения от количества обследованных квартир	Количество обследованных квартир с утечками через смывные бачки, C	Расчетное (прогнозное) количество квартир с утечками смывные бачки, C_p	Процент отклонения от количества обследованных квартир
Червонозаводский	21 266	8 260	1941	1965	-1,2	1451	1569	-8,1
Московский	107 077	20 540	4143	4500	-8,6	3627	3613	0,4
Фрунзенский	47 094	31 042	6249	6552	-4,8	5190	5272	-1,6
Орджоникидзевский	55 568	38 272	8506	7926	6,8	6510	6387	1,9
Итого	456 727	179 389	32 286	32 316	-0,1	26 264	26 272	0,0

Проведем расчет нерационального использования воды в жилом фонде Харькова из-за утечек через смывные бачки и из сантехоборудования (кранов, вентилях, смесителей) в соответствии с РДИ 204 УССР 040-84. По инструкции нерациональный расход воды (утечки) через краны, вентилях, смесители (обозначим его q_1) оценивается как 0,05-2 м³/сут; нерациональный расход воды (утечки) через смывные бачки (обозначим его q_2) – как 1-4 м³/сут.

В расчете для q_1 и q_2 принимаем минимальный предел нерационального расхода воды (утечек) $q_1=0,05$ м³/сут, $q_2=1$ м³/сут. Таким образом, для непроизводительных потерь воды в жилом фонде из-за утечек через сантехприборы

$$q_B=0,537 A^{0,91} q_1, \quad (3)$$

для непроизводительных потерь напора воды в жилом фонде из-за утечек через смывные бачки

$$q_C=0,407 A^{0,92} q_2, \quad (4)$$

где A – количество квартир с централизованным водоснабжением (в

Харькове $A=456\ 727$).

Следовательно, q_B и q_C для всего жилого фонда Харькова составят

$$q_B = 0,537 \cdot 456727^{0,91} \cdot 0,05 = 3795,2 \text{ м}^3/\text{сут},$$

$$q_C = 0,407 \cdot 456727^{0,92} \cdot 1 = 65\ 535,8 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Суммарные минимальные потери воды из-за утечек в жилом фонде Харькова

$$q = q_B + q_C = 69\ 331 \text{ м}^3/\text{сут}. \quad (5)$$

Если учесть, что на подготовку 1 м³ питьевой воды и ее транспортирование затрачивается 1,686 кВт·ч электроэнергии, то минимальные непроизводительные затраты электроэнергии за сутки составят 116 892, а в год – 42 665 604 кВт·ч на сумму около 8 млн. грн.

На основе расчета по формулам (2), (3) с учетом среднесуточной подачи воды населению в квартиры с централизованным водоснабжением в объеме 405 713 м³/сут минимальный процент непроизводительных потерь воды (утечек) в жилом фонде Харькова составит

$$N_p = \frac{q_H}{q_{\Pi}} 100 = \frac{69331}{405713} 100 = 17,1 \%, \quad (6)$$

где q_H – объем нерациональных потерь воды в сутки; q_{Π} – объем подачи воды населению в сутки.

Суммарный объем непроизводительных потерь воды в жилом фонде Харькова достаточен для круглосуточного водоснабжения двух городов - Лозовой и Чугуева. При отсутствии должной культуры эксплуатации сантехоборудования утечки составляют около 1,5 м³/сут на человека в городе и могут расти, если не принимать меры к их устранению. Во время проведения эксперимента в Харькове на протяжении января 2001 г. относительная величина непроизводительных потерь и утечек воды в целом по городу составила 31,47% всей поданной городу воды, что достаточно для круглосуточного водоснабжения крупного города с численностью населения 236 тыс. чел.

Утечки воды в жилом фонде города, как правило, в течение суток изменяются. Например, в ночное время (3:00 ч) городское население практически не пользуется водой. В это время большую часть подаваемой в дома воды можно считать бесполезно потерянной и сброшенной через сантехоборудование жилых домов в канализацию.

Добиваться уменьшения потерь воды в жилом фонде городов методом установления норм водопотребления представляется нецелесообразным. Нельзя согласиться с утверждением, что нормы водопотребления способствуют укреплению самофинансирования предпри-

ятий и являются мобилизующим началом в борьбе с потерями воды в жилом фонде. Более эффективными мерами должны стать: установка водомеров на водопроводных вводах в жилые дома городов, введение тарифов, стимулирующих повышение культуры водопотребления, установка современного ресурсосберегающего сантехоборудования и замена технически изношенных внутридомовых сетей сетями из долговечных материалов.

Таким образом, потери воды через сантехоборудование в жилом фонде городов – одно из свидетельств неудовлетворительного технического состояния внутридомовых систем водоснабжения. Устранять эти потери проще, чем в городских системах ПРВ. На практике невозможно методом измерений установить все утечки воды в жилых домах крупных городов в реальном масштабе времени. Однако масштабы этих утечек и количество отказов сантехоборудования, процент потерь воды можно определить на основе предложенной выше методики.

Данная методика сводится к проведению в городах следующих работ:

1. Обследуется небольшой, но репрезентативный участок жилого фонда с централизованным водоснабжением, включающий не менее 8260 квартир, где определяется количество отказов оборудования с утечками воды в сантехприборах и через смывные бачки.
2. По формулам (1)-(6) оценивается как количество потерь воды, так и процент утечек от всей поданной в обследуемый жилой фонд воды.
3. Полученные результаты экстраполируются на жилой фонд всего города.
4. После проведенных оценок разрабатываются технологический регламент и график движения трудовых и материальных ресурсов для устранения потерь воды в жилом фонде.

Получено 20.09.2002

УДК 628.543.653 : 681

Г.С.ПАНТЕЛЯТ, д-р техн. наук

*Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры*

В.А.АНДРОНОВ, канд. техн. наук

Академия пожарной безопасности Украины, г.Харьков

НОВЫЕ РЕАГЕНТНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Разработан новый метод предотвращения карбонатных отложений, предусматривающий применение для обработки воды смеси неорганического полифосфата с катион-