

- стандартный режим: включение–выключение насосов по показаниям дискретного уровнемера (при заполнении приемного резервуара на 25, 50 и 75%);

- технологический режим: включение–выключение насосов для удержания уровня в приемном резервуаре в заданном диапазоне по показаниям аналогового уровнемера;

- экономичный режим: регулирование откачки одного насоса с помощью ПЧТ, что позволяет максимальное время проработать на одном насосе, сократить число пусков и сэкономить до 25% электроэнергии по сравнению со стандартным режимом работы.

Накопленная информация параметров работы КНС передается на центральный диспетчерский пункт (ЦДП) с помощью оборудования транкингового канала связи. На ЦДП установлены программы автоматизированного рабочего места (АРМ) дежурного оператора КНС и АРМ телемеханика в составе единой информационно-аналитической системы технологическими процессами водоотведения г.Харькова. Они предназначены для сигнализации об аварийных ситуациях на КНС и анализа причин их возникновения, ведения базы данных технологических параметров, анализа эффективности работы КНС, оценки состояния оборудования и необходимости проведения его ремонта, составления текстовой и графической документации.

Сравнивая рассмотренные варианты построения АСУТП КНС, можно сделать следующие выводы:

- используемое в настоящее время регулирование производительности насосных агрегатов на большинстве КНС г.Харькова путем дросселирования экономически нецелесообразно;

- наиболее эффективным с точки зрения экономии энергоресурсов является применение регулируемого электропривода на насосной станции, хотя это требует высоких материальных затрат на оборудование.

На базе опыта, полученного при внедрении АСУ рассмотренных выше КНС г.Харькова, планируется комплексная автоматизация всех канализационных насосных станций и объединение их в единую систему оперативно-диспетчерского управления водоотведением г.Харькова.

Получено 21.02.2003

УДК 628.1

И.В.КОРИНЬКО, С.С.ПИЛИГРАММ, А.Н.КОВАЛЕНКО,
Б.К.ЗЕЛЕНСКИЙ, кандидаты техн. наук
ГКП «Харьвовкоммуночиствод»

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВОВ ВОДООТВЕДЕНИЯ г.ХАРЬКОВА

Рассматриваются различные методы ремонтно-восстановительных работ системы водоотведения.

Канализация г.Харькова представляет собой сложную систему инженерных сооружений, включающую сети водоотведения протяженностью 1405,75 км, в том числе 55,57 км тоннельных коллекторов, 72,74 км напорных трубопроводов и 20 насосных станций. Эксплуатация такого сложного хозяйства ГКП «Харьвовкоммуночиствод» требует постоянного внимания, квалифицированной технической эксплуатации, развития и совершенствования, внедрения новейших технологий для поддержания его в рабочем, безаварийном состоянии.

Проблема сохранения и восстановления трубопроводов сегодня приобретает особую актуальность в связи с возросшими требованиями к охране окружающей среды.

Анализ состояния канализационных трубопроводов г.Харькова показал, что многие из них находятся в аварийном или предаварийном состоянии. Кроме внешних причин отказов в работе канализационных сетей (просадка грунтов основания, динамические и вибрационные нагрузки, оползневые явления в откосах насыпанных сооружений и т.п.) существует и основная причина – коррозионные повреждения конструкций под воздействием агрессивной среды транспортируемых сточных вод. Газовой коррозии подвергаются трубопроводы из железобетона. Общая протяженность железобетонных труб в г.Харькове составляет 327,4 км, из них более 60% находятся в аварийном состоянии, в том числе коллекторы глубокого заложения.

Процесс разрушения коррозией бетонных и железобетонных коллекторов происходит с большой скоростью, повреждения имеют значительный масштаб и специфический вид – разрушаются шахты, колодцы, сводовая часть труб, лотковая часть сохраняется.

Химическая лаборатория ГКП «Харьвовкоммуночиствод» проводит постоянный контроль за газовой средой в коллекторах. По данным лаборатории составлена карта загазованности коллекторов, определены показатели предельных норм концентрации сероводорода и темпы коррозии. Телевизионной лабораторией выполнены обследования внутренней поверхности коллекторов. Все эти мероприятия позволяют наметить программу по предотвращению аварийных ситуаций, подобрать методы производства работ по восстановлению трубопроводов и обеспечению надежного конструктивного решения систем водоотведения с учетом коррозионной стойкости.

Широкое применение для защитных работ получили полиэтиленовые листы с анкерными ребрами, изготавливаемые из термостабилизированного полиэтилена высокого давления. Согласно ТУ 21-33-1-85 пленка имеет химическую стойкость к кислотным и солевым растворам в температурном диапазоне от +50 °С до –40 °С. Ширина рулона – 1850, толщина 1,5-1,8, шаг ребер – 40 мм, масса 1 м² – 1,7-2 кг.

По данным Донецкого «ПромстройНИИпроекта» срок службы пленки – до 50 лет.

В последние годы пленка используется для антикоррозионной защиты конструкций водоотведения ГКП «Харьковкоммуночиствод» при выполнении ремонтно-восстановительных работ, особенно на шахтах, колодцах, коллекторах глубокого заложения. Технология разработана и внедряется совместно с предприятиями ОАО «Южспецатомэнергомонтаж», АО «УкркоммунНИИпроект», Донецким «ПромстройНИИпроект».

Использование изготовленных на промплощадке армопалубочных плит значительно сокращает продолжительность работ, позволяет вести их без остановки эксплуатации, в том числе коллекторов.

Блок состоит из четырех плоских плит размером 2×1 м, толщиной 100 мм из бетона класса В-25 с облицовкой одной стороны полиэтиленовым листом с анкерными ребрами. Армирование выполняют арматурной сеткой 10АШ×10АШ, шаг 150×150 мм. Для соединения плит между собой они имеют закладные детали L50×50×5 длиной 80 мм. Угловой стык после монтажа герметизируют накладкой из этой же полиэтиленовой пленки шириной 200 мм. Сварку накладки выполняют ручным экструзионным сварочным приспособлением РЕСУ-500А.

Размер плиты и армирование зависят от габаритов сооружения, которое ремонтируется, наличия соответствующих механизмов, условий работы и специальных проектов производства работ. Полиэтиленовые листы аналогично могут быть использованы для защиты внутренней поверхности труб диаметров от 600 до 1800 мм. Для этого лист сваривается в виде трубы ручным экструзионным сварочным приспособлением РЕСУ-500А, армирование проводят конструктивно, в круглую форму укладывают бетон марки В-25. Габариты образца: внешний диаметр – 1020, внутренний – 900, длина – 1000 мм. Армирование рассчитывают в соответствии с глубиной заложения коллектора.

В случае поражения коррозией верхней части трубопроводов и неглубокого заложения канализационной сети ремонтные работы рекомендуется выполнять комбинированными методами с использованием существующего основания и лотковой части трубопровода. При

этом верхнюю часть трубопровода разрушают, добетонируют боковые стенки с использованием металлической опалубки, а верх перекрывают сборной железобетонной плитой, имеющей снизу защитное покрытие из полимерного листа с анкерными ребрами, изготовленного в заводских условиях. Такой способ дешевле открытой перекладки в 1,1 раза, а санации – в 1,9 раза.

Совместные научно-технические разработки с ХГТУСА, ХГАГХ, институтами «УкркоммунНИИпрогресс», «УкрВОДГЕО» и другими позволили определить характер разрушений, факторы, влияющие на процесс коррозии и выбрать антикоррозийные материалы. Самым эффективным методом, с нашей точки зрения, является санация трубопроводов антикоррозийным материалом. В условиях города с плотной застройкой, насыщенного инженерными подземными коммуникациями, очень сложно осуществлять ремонт канализационных сетей традиционными методами – с разрытием траншей, нарушением транспортной схемы города и вскрытием дорожного покрытия. В связи с этим бестраншейный метод ремонта сетей – санация трубопроводов, несомненно, является наиболее эффективным, учитывая короткие сроки восстановления.

ГКП «Харьковкоммуночиствод» на протяжении последних лет широко использует метод санации трубопроводов полиэтиленовыми трубами. Эти трубы имеют значительные преимущества по сравнению с другими материалами: высокая коррозионная стойкость, эластичность, стойкость к гидравлическим и механическим ударам, к трению, возможность монтажа длинных участков трубопровода.

Благодаря наличию опыта санации коллекторов полиэтиленовыми трубами и использованию совершенной оснастки подрядная организация «Техэкс» и НПФ «Экополимер» в короткие сроки выполнили восстановление следующих объектов водоотведения:

- коллектор Д=800 мм по пр. Маршала Жукова;
 - коллектор Д=1500 мм по ул. Ньютона;
 - коллектор Д=800 мм по пр. 50-лет СССР от ул. Героев Сталинграда до ул. Ньютона;
 - коллектор Д=800 мм по ул. Джанкойской;
 - коллектор Д=600 мм по пр. Гагарина, 41;
 - участок коллектора Д=1000 мм от камеры гашения напорных трубопроводов от насосной станции №21 до шахты №12 Роганского тоннельного коллектора;
 - коллектор Д=500 мм по ул. Южнопроектной;
 - II Орджоникидзеvский коллектор Д=800 мм.
- Только в течение 2002 г. несмотря на нестабильное финансовое

положение и отсутствие инвестиций, ГКП «Харьвовкоммуночиствод» выполнил ремонт коллекторов методом санации общей протяженностью 3000 пог. метров.

Дороговизна полимерных материалов, получение их в основном из стран зарубежья существенно тормозят их широкое применение для повышения надежности объектов водоотведения. С учетом этого на ГКП «Харьвовкоммуночиствод» в сотрудничестве с ОАО «Харпласт-масс» ведутся поиски вариантов изготовления изделий из полимеров с использованием вторичных материалов. Создано предприятие по получению гранулята для его дальнейшего использования при изготовлении продукции для нужд жилищно-коммунального хозяйства, в том числе для конструктивов водоотведения.

Получено 21.02.2003

УДК 539.3

А.А.ЧУПРЫНИН, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Тонкостенные конструкции составляют обширный класс механических объектов, которые используются в современном строительстве. В условиях эксплуатации такие конструкции часто подвергаются воздействию интенсивных нагрузок. Это приводит к появлению больших напряжений, возникновению деформаций ползучести и накоплению повреждаемости. Учет нелинейных факторов (нелинейные зависимости деформаций от перемещений и напряжений от деформаций) позволяет определить их истинные значения и получить реальную картину напряженно-деформированного состояния (НДС) в системе. На ее основании можно надежно решать такие задачи, как увеличение несущей способности, уменьшение массы конструкций и оптимальное использование материалов.

Условия эксплуатации современных элементов строительных конструкций характеризуются значительными внешними воздействиями, которые могут привести к тому, что материалы, из которых они изготовлены, начинают работать за пределами упругости. Обычно при проектировании стараются избежать возможности появления необратимых деформаций, что зачастую приводит к неоправданному повышению материалоемкости. Однако в большинстве случаев при появлении деформаций ползучести конструкции сохраняют свои прочностные свойства длительное время, что вызывает необходимость располагать методами адекватного анализа их НДС и длительной прочности.

Расчеты элементов конструкций с учетом динамической ползучести до настоящего времени практически не выполнялись. Основы рас-