

УДК 628.147.25

Гончаренко Д.Ф., Бондаренко Д.А.*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, 61002, Харьков, Украина; e-mail: gonch@kstuca.kharkov.ua)***Забелин С.А.***КП «Харьковводоканал»
(ул. Конторская, 90, 61052, Харьков, Украина)*

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННОГО КОЛЛЕКТОРА ХАРЬКОВСКОГО ТРАКТОРНОГО ЗАВОДА, ПОСТРОЕННОГО В 1931 ГОДУ

Статья посвящена оценке состояния канализационного коллектора Харьковского тракторного завода. Проведены физико-механические испытания образцов кирпичной кладки и раствора из сводовой части коллектора. Показана технология восстановления коллектора методом протяжки спиральных труб.

Ключевые слова: канализационные коллекторы, анализ состояния, коррозия.

Введение. Водоотведение относится к системам жизнеобеспечения, нормальное функционирование которых является задачей государственной важности. От их надежной и устойчивой работы зависят санитарно-гигиеническое и экологическое состояние городов.

По данным Госкомстата Украины из 33 тысяч километров канализационных сетей более 7,5 тысяч км (23%) находятся в аварийном состоянии. Прямые ежегодные затраты на ремонтно-восстановительные работы сетей водоотведения, превышают 45 миллионов долларов, из которых около 80% приходится на восстановление участков, разрушенных коррозией. Поэтому развитие технологии водоотведения является задачей актуальной [1, 2].

Развитие технологии водоотведения свидетельствует о том, что централизованное отведение сточных вод в больших и средних городах Европы на протяжении последних ста лет является одним из главных факторов охраны окружающей среды.

Целью данной статьи является оценка состояния канализационного коллектора Харьковского тракторного завода, проведение физико-механических испытаний элементов сводовой части коллектора и восстановление поврежденного участка.

Результаты исследования. Уже в начале XX столетия, и особенно после Первой мировой войны, началось интенсивное развитие технологии транспортирования и очистки сточных вод. Сначала ограничались простыми методами, позже начали

развиваться современные химические, биологические и другие способы очистки.

Развитие промышленности и процессы урбанизации вызвали увеличение объемов сточных вод и нагрузку на транспортные магистрали. В период индустриализации вместе с ростом городов началась более быстрое строительство систем канализации.

В общесплавных, отдельных, комбинированных и производственных системах канализации как в Украине, так и за рубежом успешно эксплуатируются кирпичные коллекторы и каналы с большой площадью сечения, построенные в конце XIX - начале XX столетия. Основные элементы кирпичных коллекторов, независимо от площади сечения, идентичны: верхнюю образующую часть называют сводом, нижнюю - лотком. Лотки заделывают в фундамент, который по бокам коллекторов доводят до половины их высоты.

Конструкции фундаментов включают подготовку, плиту и стул. Подготовку выполняют из щебня, гравия или бетона; плиту - из бетона или железобетона. Толщину плиты рассматривают в зависимости от устойчивости грунтов и размеров канала. Выбор марки бетона также зависит от этих факторов. Боковая часть коллектора называют стулом. Ширину его определяют статическим расчетом.

Кирпичные коллекторы круглого сечения диаметром 600-1800 мм с обычным или уширенным стулом, а при больших размерах — полуэллиптического (шатро-

вого) сечения, более отвечающего статическим условиям работы, при хорошем качестве кирпича долговечны и устойчивы к агрессивному действию грунтовых и сточных вод [3]. Однако конструкция их массивна, они неиндустриальны и дороги, для их сооружения требуется высококачественный прямой и клинчатый кирпич, а также много цемента (примерно столько же, сколько затрачивается на изготовление железобетонной трубы такого же диаметра). По этой причине, также из-за невозможности механизации работ строительство их в свое время было прекращено [4, 5].

Одним из первых построенных промышленных предприятий Харькова был тракторный завод. Одновременно со строительством завода вводились в эксплуатацию жилые 5-ти и 6 — ти этажные дома, в которых жили строители и рабочие завода. В период строительства завода и жилого комплекса осуществлялась прокладка сетей водоснабжения и водоотведения.

Канализационный коллектор, предназначенный для отвода сточных вод, который был введен в эксплуатацию в 1931 году, работа которого, несмотря на его значительные повреждения, продолжается в настоящее время.

Коллектор размерами 600x800 мм обратнойцеvidного сечения был выполнен из керамического кирпича. Глубина заложения от 4 до 12 м, протяженность 10051 м.п.

В 1962 году, в связи с увеличением стоков от промышленных предприятий Ордженикидзевского района Харькова коллектор был переключен на вновь построенный канализационный тоннель с внутренним диаметром 1850 мм [6]. При этом его отдельные участки были выведены из эксплуатации, износ которых составлял 100%, (рис. 1).

С целью определения характеристик основных элементов (керамического кирпича и раствора) из сводной части коллектора в лабораторию строительных материалов и изделий Харьковского национального университета строительства и архи-

тектуры (ХНУСА) были представлены образцы, эксплуатируемые в агрессивных средах более 85 лет.

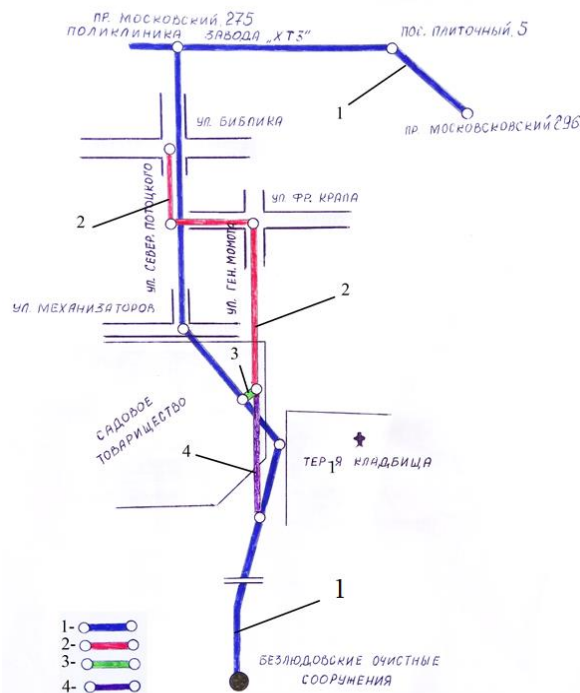


Рис. 1. Схема прохождения тоннельного коллектора диаметром 180 мм и кирпичного коллектора диаметром 500 мм по Индустриальному району г. Харькова:

- 1 – тоннельный коллектор диаметром 1800 мм;
- 2 – кирпичный коллектор диаметром 500 мм;
- 3 – переключение кирпичного коллектора в тоннельный коллектор;
- 4 – аварийный участок кирпичного коллектора, выведенный из эксплуатации в 2015 г.

Сточные воды, поступающие в канализационную сеть, в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11, неагрессивны к материалу коллектора, но за время перемещения по трубопроводам в результате жизнедеятельности микроорганизмов теряют растворенный кислород и насыщаются CO₂, H₂S и NH₃ [7].

Важно отметить, что именно конструкция сети водоотведения инициирует образование агрессивной среды, агрессивность которой определяет долговечность сооружения в условиях воздействия биологического фактора. Поэтому, доставленные в лабораторию ХНУСА образцы подверглись испытанию на определение предела прочности при сжатии, изгибе и плотности

(рис. 2). Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1.



Рис. 2. Испытания образцов кирпича для определения предела прочности при сжатии и изгибе

Таблица 1 - Физико-механические характеристики образцов, подвергнутых

№ п/п	Наименование образца	Плотность образца, кг/м ³	Прочность при изгибе, МПа.	Прочность при сжатии, МПа.
1	Кирпич керамический легальный с размерами: длина-250 мм; ширина-120 мм; толщина: 1я сторона-65 мм; 2-я сторона -50 мм.	1650-1700	3,1	4,5
2	Известково-песчаный раствор из кладки, длина образца - 2 см; ширина образца-2 см; толщина образца-1,5 см.	1550-1650	-	12,0

Восстановление поврежденного участка коллектора проводилось закрытым способом, методом протаскивания спиральных труб меньшего диаметра в существующий коллектор. По окончании санации межтрубное пространство бетонировалось (рис. 3).



Рис. 3. Восстановление поврежденного участка коллектора

Выводы

При детальном анализе работы действующих участков коллектора можно сделать следующие выводы:

- кирпичная кладка по своей массе в основном не подвергалась газовой коррозии, которая находится в нормальном состоянии;
- разрушение кирпичной кладки вызвано механическими повреждениями,

произошедшими из-за динамики движения сточных масс и биогенной коррозии швов кладки;

- на внутренней поверхности коллектора (между кладкой керамического кирпича), которая подвержена влиянию различных микроорганизмов, включая бактерии и грибки, высыпается раствор;

- прослабленные стенки трубопровода частично высыпаются, вследствие чего происходит механическое обрушение свода;

- для повышения эксплуатационного ресурса коллектора и избегания значительных затрат на восстановления необходимо в кратчайшие сроки провести капитальный ремонт коллектора закрытым способом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гончаренко Д.Ф. Эксплуатация, ремонт и восстановление сетей водоотведения. – Харьков: Консум, 2008. – 400 с.
2. Гончаренко Д., Булгаков Ю., Старкова О., 2014. Организационно-технические решения ремонта и восстановления канализационных коллекторов города Харькова // Вода и экология: проблемы и решения. – СПб.: ЗПО «Водопроект-Гипрокоммунводоканал Санкт-Петербург», 2014. – Вып. 1 (57). – 62-70.
3. Roland Kammerer. Schadenentwicklung in Steinzeugrohren // Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2012 (59), № 9. - S. 812-820.
4. Абрамович И., 1997. Канализация города Харькова (1912–1980 гг.). Опыт проектирования и строительства. – Харьков: Основа, 1997. – 220.
5. Абрамович И., 1996. Новая стратегия проектирования и реконструкции систем транспортирования сточных вод. – Харьков: Основа, 1996. – 316.
6. Гончаренко Д., Алейникова А., 2013. Водопроводные сети г. Харькова и возможные пути повышения их эксплуатационной долговечности // MOTROL. – Commission of motorization and energetics in agriculture: Polish Academy of sciences. – Lublin, 2013. –Vol. 15. – № 6. – P. 3-10.
7. Гончаренко Д., Олейник Д., Кайдалов П., 2014. Особенности возведения коррозионностойких шахтных стволов глубокого заложения на действующих сетях водоотведения // MOTROL. – Commission of motorization and energetics in agriculture: Polish Academy of sciences. – Lublin, 2014. –Vol. 16. – № 6. – P. 3-10.

Гончаренко Д.Ф., Забелін С.А., Бондаренко Д.О. ОЦІНКА СТАНУ КАНАЛІЗАЦІЙНОГО КОЛЕКТОРА ХАРКІВСЬКОГО ТРАКТОРНОГО ЗАВОДУ, ПОБУДОВАНОГО У 1931 РОЦІ

Стаття присвячена оцінці стану каналізаційного колектору Харківського тракторного заводу. Проведено фізико-механічні випробування зразків цегляної кладки і розчину сводової частини колектору. Показана технологія відновлення колектору методом протягання спіральних труб.

Ключові слова: каналізаційні колектори, аналіз стану, корозія.

Goncharenko D.F, Zabelin S.A., Bondarenko D.A. EVALUATION STATE OF THE KHARKOV TRACTOR FACTORY COLLECTOR BUILT IN 1931

The article is devoted to the assessment of the condition sewer collector of the Kharkov Tractor Plant. Physical and mechanical tests of samples brickwork and mortar from the arch of the collector were carried out. The technology of reservoir recovery is shown by the method of drawing spiral tubes.

Key words: sewer collectors, condition analysis, corrosion.

УДК 65.05+628.23

Булгаков В.В., Вороненко В. А.

*КП Харьковводоканал,
(ул. Конторская, 90, 61052, Харьков, Украина)*

Убийвовк А. В., Гончаренко Д. Ф.,

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, 61002, Харьков, Украина; e-mail: quartv@gmail.com)*

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВАРИЙНЫХ УЧАСТКОВ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТОННЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

В настоящее время канализационные сети крупных городов Украины имеют существенный износ вследствие длительной эксплуатации, неэффективных решений по защите конструкций от агрессивного воздействия среды, низкого качества материалов и строительно-монтажных работ при строительстве. Восстановление эксплуатационных характеристик, надежности и долговечности канализационных тоннелей – дорогостоящая и технически

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 89, №3, 2017