

**М.В. ШУВАЛОВ**  
**А.К. СТРЕЛКОВ**

## **ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ГЛАВНОГО КОЛЛЕКТОРА ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ И ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА ВОЛЖСКОГО СКЛОНА В САМАРЕ**

DESIGN SOLUTIONS FOR CONSTRUCTION OF THE MAIN COLLECTOR OF RAIN SEWAGE  
AND CENTRALIZED TREATMENT FACILITIES OF THE SURFACE FLOW OF THE VOLGA STOCK  
IN SAMARA

*Представлены основные проектные решения проектной и рабочей документации для строительства главного коллектора дождевой канализации и централизованных очистных сооружений поверхностного стока Волжского склона в Самаре. Принятая в проекте трасса главного коллектора дождевой канализации обеспечивает возможность подключения одиннадцати существующих выпусков неочищенных поверхностных сточных вод, расположенных в зонах санитарной охраны водозаборов системы питьевого водоснабжения Самары. Заложенная в проект схема очистки поверхностных сточных вод предусматривает четырехступенчатую обработку воды, включая обеззараживание УФ-облучением.*

**Ключевые слова:** поверхностные сточные воды, централизованные очистные сооружения, дождевая канализация

Очистка поверхностных сточных вод, отводимых с территории города Самары в Саратовское водохранилище в границах зон санитарной охраны одного из основных водозаборов системы питьевого водоснабжения, является одним из злободневных вопросов модернизации городской системы ЖКХ [1, 2].

На территории многоэтажной жилой застройки Самары действует полная раздельная система канализации без сооружений очистки поверхностного стока. Схема закрытой системы дождевой канализации Самары характеризуется как комбинированная и децентрализованная, так как на территории города имеются бассейны канализования с перпендикулярной, пересеченной и радиальной схемой трассировки трубопроводов и большое число выпусков поверхностных сточных вод в р. Волгу (Саратовское водохранилище) и р. Самару. Территория города канализована только в границах многоэтажной жилой застройки.

На ряде промышленных предприятий имеются локальные очистные сооружения для очистки поверхностного стока с их территорий. С селитебной территории поверхностные сточные воды сбрасываются в водные объекты без очистки. Сброс поверх-

*The main design decisions of the design and working documentation for the construction of the main collector of rain sewage and centralized treatment facilities for surface runoff of the Volga slope in Samara are presented. The route of the main collector of rain sewerage adopted in the project provides the possibility to connect eleven existing releases of untreated surface sewage located in the zones of sanitary protection of water intakes of the drinking water supply system of Samara. The scheme for the purification of surface wastewater envisages a four-step treatment of water, including disinfection with UV irradiation.*

**Keywords:** surface sewage, centralized treatment facilities, rainwater drainage

ностных сточных вод в Саратовское водохранилище осуществляется через 20 выпусков (13 береговых и 7 русловых), а в р. Самару через 13 выпусков, строительство которых осуществлялось с 1945 до 1980 гг.

В соответствии с «Генеральной схемой ливневой канализации г. Куйбышева», разработанной в 1983 г. институтом «ГИПРОКОММУНДОТРАНС» (Москва), территория города разделена на 18 водосборных бассейнов, в которых планировалось построить 13 комплексов очистных сооружений поверхностного стока. Эта схема легла в основу «Генерального плана развития г. Куйбышева на 1986–2005 гг.», разработанного институтом «ГИПРОГОР» (Москва). Общая площадь водосборных бассейнов составляет более 25000 га.

В 2008 г. был утвержден «Генеральный план г.о. Самара» (рис. 1), в котором в числе первоочередных мероприятий по развитию существующей системы дождевой канализации города предусматривалось строительство главного коллектора дождевой канализации вдоль Волжского склона и очистные сооружения в Постниковом овраге (рис. 2). Площадь водосборного бассейна нового коллектора равняется 2070 га. В предыдущей версии Генерального пла-

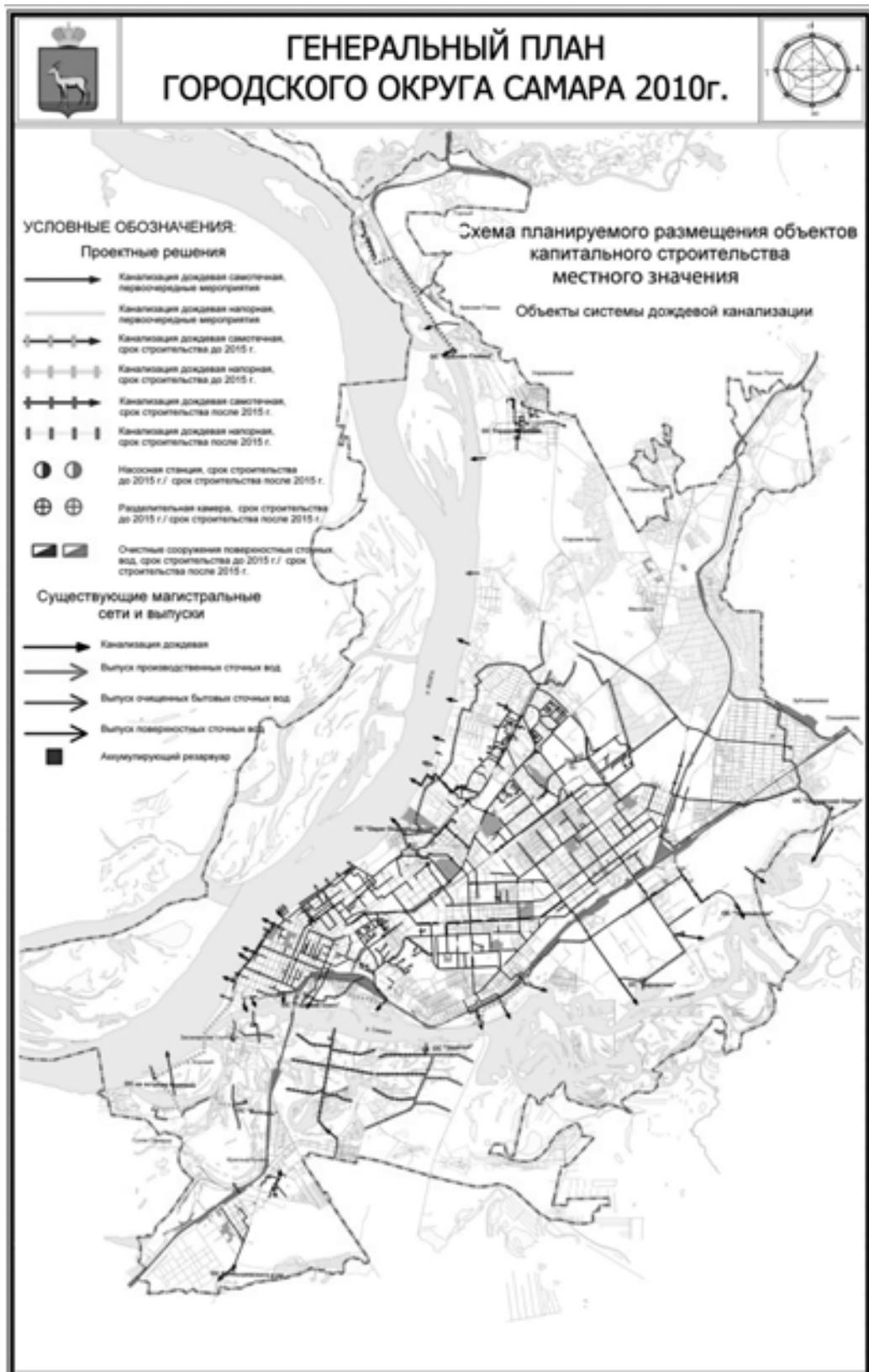


Рис. 1. Схема развития системы дождевой канализации по Генеральному плану г.о. Самара 2008 г. с изменениями 2010 г.

на города также предусматривалось размещение очистных сооружений в Постниковом овраге.

В 2012 г. правительством Самарской области были утверждены границы поясов зон санитарной охраны (ЗСО) русловых водозаборов на Саратовском водохранилище НФС №1 и НФС №2. Границы второго и третьего поясов ЗСО водозаборов (рис. 3) располагаются на расстоянии 3000 м по акватории водоема во все стороны и 750 м от уреза воды при летне-осенней межени. Разработчики границ поясов ЗСО, очевидно, не учли то, что, по статистическим данным Нижне-Волжского бассейнового управления по состоянию на март 2014 г. «в водном объекте Саратовское водохранилище в створе Постников овраг г. Самары скорость течения: максимальная 138 см/с, минимальная 4 см/с». Как следствие, было нарушено определение типа водного объекта для установления границ поясов ЗСО.

После утверждения новых границ ЗСО из 20 существующих выпусков неочищенных поверхностных сточных вод в Саратовское водохранилище на реке Волге 11 выпусков с четырех водосборных бассейнов (общей площадью более 4000 га) оказались в границах второго и третьего поясов ЗСО водозаборов НФС №1 и НФС №2, а три выпуска сбрасывают стоки по оврагам в границах первого пояса ЗСО для НФС №1 (рис. 3).

Согласно ст. 44 Водного кодекса РФ запрещается сброс сточных вод в границах зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения [3]. В то же время, согласно ст.6.4 Федерального закона от 3 июня 2006 г. № 73-ФЗ «О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации» [4], сброс сточных вод в водные объекты, расположенные в границах второго и третьего поясов зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, допускается с соблюдением санитарных правил и норм только тем хозяйственным и иным объектам, которые введены в эксплуатацию до введения в действие Водного кодекса РФ (01.01.2007 г.).

В 2012 г. Нижне-Волжское БВУ утвердило нормативы допустимого сброса дождевых и талых сточных вод через существующие выпуски дождевой канализации г.о. Самара сроком на 5 лет при условии «...запроектировать и построить очистные сооружения дождевых стоков».

Таким образом, сложилась ситуация, в которой срочно требуется прекратить функционирование 11 существующих выпусков неочищенных поверхностных сточных вод в Саратовское водохранилище, оказавшихся в границах ЗСО водозаборов. Для этого требуется реализация решений «Генерального плана г.о. Самара» – строительство очистных сооружений «Постников овраг» и главного коллектора

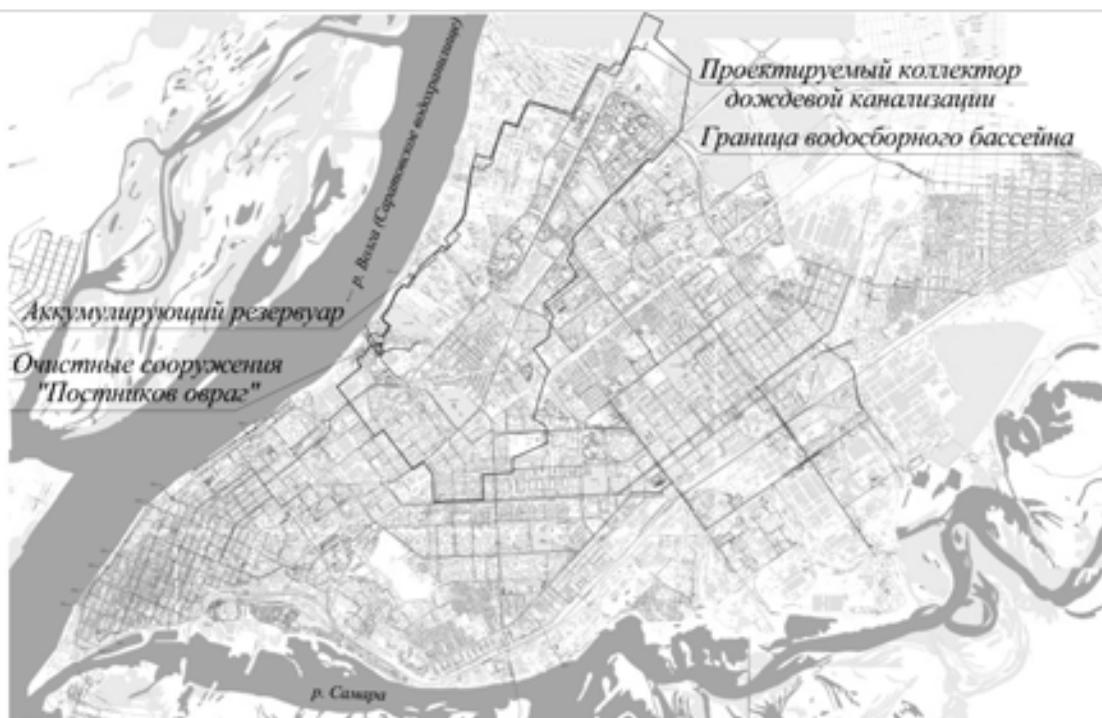


Рис. 2. Ситуационный план размещения очистных сооружений в Постниковом овраге и трассы проектируемого главного коллектора Волжского склона

дождевой канализации Волжского склона, перехватывающего вышеуказанные выпуски.

Размещение площадки очистных сооружений в Постниковом овраге и трасс подводящих коллекторов принято в соответствии с материалами:

– Генеральный план г.о. Самара, утвержденный решением Думы г.о. Самара от 20.03.2008 г. № 539 с изменениями 2010 г.

– Проект планировки территории в г.о. Самара в целях размещения объектов инженерной инфраструктуры, утвержденный министерством строительства Самарской области 24.12.2014 г.

Принятая в проекте трасса главного коллектора дождевой канализации Волжского склона обеспечивает возможность подключения существующих 11 выпусков дождевой канализации (рис. 3).

Для выпуска очищенных сточных вод и избыточного поверхностного стока с очистных сооружений «Постников овраг» проектом практически

предусматривается реконструкция существующего выпуска «Постников овраг», который до настоящего времени имеет участок протяженностью около 1000 м, представляющий собой земляной канал, проходящий по тальвегу Постникова оврага, в устье которого расположен трубопровод диаметром 1400 мм (рис. 4).

Принципиальная схема очистки поверхностных сточных вод (рис. 5) предусматривает четырехступенчатую обработку воды с усреднением расхода и концентрации загрязнений в аккумулирующих резервуарах:

1 ступень – механическая очистка:

– процеживание;

– отстаивание в песколовках и аккумулирующих резервуарах;

2 ступень – физико-химическая очистка:

– коагулирование загрязнений;

– отстаивание в тонкослойных отстойниках;

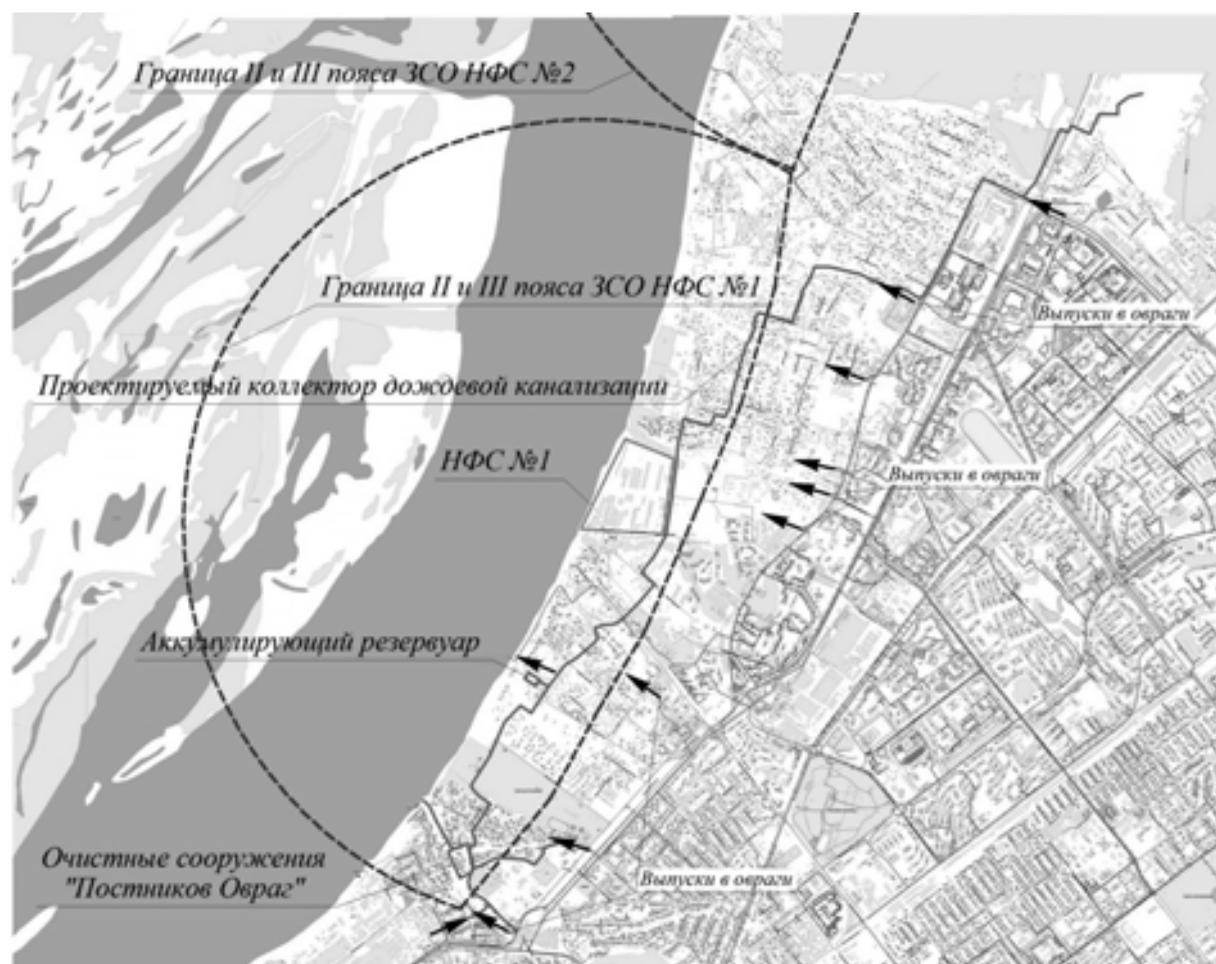


Рис. 3. Ситуационный план размещения существующих выпусков дождевой канализации в овраге на Волжском склоне, границ поясов ЗСО водозаборов на р. Волге в Саратовском водохранилище и проектируемых природоохранных объектов



Рис. 4. Фотография существующего выпуска дождевой канализации в Постниковом овраге

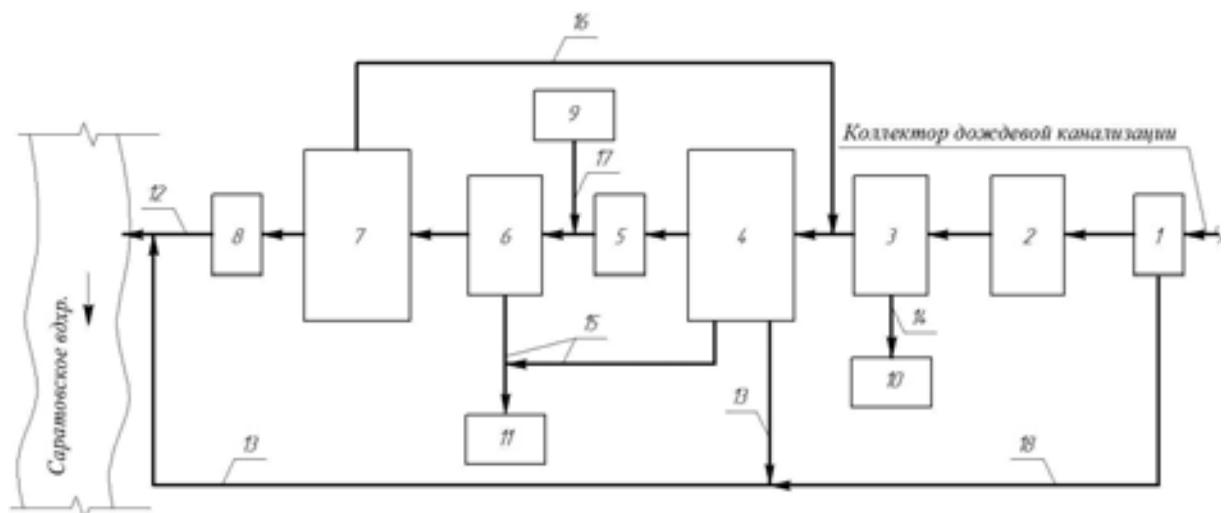


Рис. 5. Принципиальная схема очистных сооружений поверхностного стока «Постников овраг»:

- 1 – приемная камера; 2 – решетки; 3 – песколовки; 4 – аккумулярующие резервуары; 5 – насосная станция;
- 6 – отстойники; 7 – сооружения глубокой очистки; 8 – установки УФ-обеззараживания; 9 – реагентное хозяйство;
- 10 – песковые площадки; 11 – сооружения обработки осадка; 12 – выпуск очищенных дождевых вод;
- 13 – избыточный поверхностный сток; 14 – песок; 15 – осадок; 16 – загрязненная промывная вода; 17 – реагенты;
- 18 – аварийный сброс воды

3 ступень – глубокая очистка:  
– фильтрование на контактных осветлителях;  
– двухступенчатое фильтрование на сорбционных фильтрах с загрузкой МИУ-С;

4 ступень – обеззараживание воды:

– УФ-облучение.

Обработка осадков, задерживаемых в отстойниках и аккумулирующих резервуарах, запроектирована на ленточных фильтр-прессах. Песок, задерживаемый в песколовках, – на закрытых песковых площадках.

Максимальная производительность водоочистного оборудования – реагентного хозяйства, отстойников с тонкослойными модулями, контактных осветлителей и фильтров сорбционной очистки

1 и 2 ступени, оборудования УФ-облучения принята 2000 м<sup>3</sup>/ч. Суточная производительность очистных сооружений составляет 48000 м<sup>3</sup>/сут.

Согласно [5, 6] при отведении поверхностного стока в водный объект диктующими (приоритетными) показателями при выборе технологической схемы очистки принято содержание взвешенных веществ и нефтепродуктов. Значения концентраций характерных загрязняющих веществ (взвешенные вещества, БПК<sub>полн.</sub> и нефтепродукты) в дождевом и талом стоках приняты по СП 31.13330.2012 [5].

Концентрации загрязняющих веществ в поступающих стоках на очистку и очищенных сточных вод представлены в табл. 1.

Таблица 1

Концентрации загрязняющих веществ в поверхностных сточных водах

Показатель	Концентрация загрязняющих веществ, мг/л		
	в дождевом стоке	в талом стоке	в очищенной воде
Взвешенные вещества	400	2000	3
БПК <sub>полн.</sub>	40	70	3
Нефтепродукты	8	20	0,05

Технология глубокой очистки поверхностных сточных вод, заложенная в проект очистных сооружений г. Самары, была опробована и внедрена в 2011 г. на предприятии ЗАО «ТАРКЕТТ» в Самарской области.

Поверхностные сточные воды с территорий ЗАО «ТАРКЕТТ» собираются по закрытой сети дождевой канализации и поступают в приемные резервуары двух канализационных насосных станций, расположенных на территории ЗАО «ТАРКЕТТ». Далее поверхностные сточные воды перекачиваются в два пруда-отстойника (емкость по 30 тыс. м<sup>3</sup>), откуда при помощи насосов подаются на очистку в здание очистных сооружений. Очищенные и обеззараженные поверхностные сточные воды направляются в резервуар очищенных сточных вод, откуда насосами подаются на повторное использование в производственных процессах и на полив территории предприятия, а также могут перекачиваться на существующий выпуск в р. Черновку. Проектная производительность очистных сооружений составляет 95 м<sup>3</sup>/ч, 2280 м<sup>3</sup>/сут.

В качестве фильтрующей загрузки используется природный угольный сорбент «МИУ-С» производства ООО «МИУ-Сорб»: фильтрах первой ступени – марки «МИУ-С 2», на второй ступени – марки «МИУ-С 3».

Промывку фильтров предусматривается производить водой из резервуара очищенной воды, подаваемой существующими насосами откачки очищен-

ной воды. Загрязненная промывная вода направляется на очистку в пруды-отстойники.

При снижении эффекта очистки по нефтепродуктам производится щелочная регенерация фильтрующей загрузки раствором соды в соответствии с рекомендациями ООО «МИУ-Сорб».

Внедренная на предприятии ЗАО «ТАРКЕТТ» технологическая схема обеспечивает очистку дождевого стока без использования реагента (флокулянта). При поступлении талого стока с высокими концентрациями загрязняющих веществ в данной схеме предусматривается использование реагента (флокулянта). Дозирование раствора флокулянта производится в трубопроводы подачи стоков в пруды-отстойники.

**Выводы.** 1. Строительство главного коллектора дождевой канализации Волжского склона и очистных сооружений «Постников овраг» позволит прекратить сброс неочищенных поверхностных сточных вод от одиннадцати выпусков, расположенных в ЗСО водозаборов НФС №1 и НФС №2.

2. Строительство централизованных очистных сооружений поверхностного стока Волжского склона г. Самары является более рациональным решением по экономическим параметрам при сравнении с вариантом строительства локальных очистных сооружений на каждом существующем выпуске.

3. Проектные решения по строительству коллектора и очистных сооружений с выпуском очи-

щенных сточных вод в Постниковом овраге являются реализацией первоочередных мероприятий «Генерального плана г.о. Самара».

4. Строительство данных природоохранных объектов обеспечит практическую реализацию требований Федерального закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. №52-ФЗ, а также позволит существенно снизить антропогенное воздействие на окружающую природную среду.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стрелков А.К., Шувалов М.В. Поверхностные сточные воды г. Самары и их влияние на водоемы как источники водоснабжения // Научное обозрение. 2015. № 7. С. 139–143.

2. Шувалов М.В., Стрелков А.К., Шувалов С.В., Тараканов Д.И. Разработка проекта очистных сооружений поверхностного стока производительностью 2000 м<sup>3</sup>/ч // Водоснабжение и санитарная техника. 2016. № 12. С. 35–40.

3. Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ (в ред. от 28.11.2015) «Водный кодекс РФ».

4. Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 73-ФЗ «О введении в действие водного кодекса Российской Федерации».

5. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения (актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85). М.: Министерство регионального развития РФ, 2012. 85 с.

Об авторах:

#### **ШУВАЛОВ Михаил Владимирович**

кандидат технических наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения, директор Академии строительства и архитектуры Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, тел. (846)242-41-70  
E-mail: ekos240@gmail.com

#### **SHUVALOV Mikhail V.**

PhD in Engineering Sciences, Associate Professor of the Water Supply and Wastewater Chair, Director of the Academy of Civil Engineering and Architecture Samara State Technical University Academy of Civil Engineering and Architecture 443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194, tel. 8462424170  
E-mail: ekos240@gmail.com

#### **СТРЕЛКОВ Александр Кузьмич**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения Самарский государственный технический университет Академия строительства и архитектуры 443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194, тел. (846)333-56-76  
E-mail: A19400209@yandex.ru

#### **STRELKOV Alexander K.**

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Water Supply and Wastewater Chair Samara State Technical University Academy of Civil Engineering and Architecture 443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194, tel. 8463335676  
E-mail: A19400209@yandex.ru

Для цитирования: Шувалов М.В., Стрелков А.К. Проектные решения по строительству главного коллектора дождевой канализации и централизованных очистных сооружений поверхностного стока Волжского склона в Самаре // Градостроительство и архитектура. 2017. Т.7, №4. С. 60-66. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.04.10.

For citation: Shuvalov M.V., Strelkov A.K. design solutions for construction of the main collector of rain sewage and centralized treatment facilities of the surface flow of the Volga stock in Samara // Urban construction and architecture. 2017. V.7, 4. Pp. 60-66. DOI: 10.17673/Vestnik.2017.04.10.