

# ДЕЙСТВУЮЩИЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ Г. УЛАН-БАТОР (МОНГОЛИЯ)

*К. И. Уколова, П. В. Окишева, Г. Т. Амбросова*  
*Новосибирский Государственный Архитектурно-Строительный*  
*Университет (Сибстрин)*

В текущей статье рассматриваются проблемы очистки сточных вод города Улан-Батор. Ежедневно на данные очистные сооружения поступают 170 000 м<sup>3</sup> городских стоков. Правительство Монголии считает, что на сегодняшний день существующие сооружения не справляются с таким количеством загрязнений, поэтому в настоящее время возводится новый комплекс.

Ключевые слова: хозяйственно-бытовые и промышленные стоки, биологическая очистка, биологические пруды, очистные сооружения канализации.

Монголия имеет уникальное расположение в международной системе: только два государства имеют общую сухопутную границу с этой страной - мировые лидеры Россия и Китай (рис. 1.). На ее территории протекает крупная река Селенга, которая берет свое начало в притоках Идэра и Дэльгэр-Мурэна и впадает в озеро Байкал. Таким образом, около двух третей территории бассейна реки Селенги находится в Монголии, а одна треть – в России.



Рис. 1. Географическое положение Монголии на карте мира

Являясь крупнейшим притоком озера Байкал, река несет с собой не мало загрязнений. На монгольской территории значительное техногенное воздействие на речные воды оказывают город Улан-Батор, горно-обогатительный комбинат "Эрдэнэт" и другие производства.

Сооружения канализации города Улан-Батор являются крупнейшими в Монголии и занимают площадь в 176 271 м<sup>2</sup>. Комплекс расположен на западе города в промышленной зоне в районе Сонгино. На городские очистные сооружения канализации (ОСК) приходят стоки от жилой застройки, общественных зданий, промышленных предприятий, очищаются и сбрасываются в реку Туул, являющуюся одним из притоков Селенги.

Комплекс, запроектированный Московским отделением «Гипрокоммунводоканал», построен в 1964 году и был рассчитан на первоначальную проектную мощность 230 000 м<sup>3</sup> в сутки. В настоящее время на ОСК поступают 170 000 м<sup>3</sup> сточной жидкости. Это обусловлено тем, что в жилых зданиях и предприятиях были установлены счетчики по контролю потребляемой воды. Из-за сброса в городской коллектор неочищенных производственных

стоков эффективность комплекса по очистке резко снизилась и показатели загрязнений, сбрасываемых в водоем, стали превышать нормативные в 4–8 раз. В таблице 1 приведены проектные показатели функционирующих ОСК.

Таблица 1. Проектные показатели действующей станции  
очистки сточных вод

№ п/п	Параметр	Размерность	Значение
1	Расход	м <sup>3</sup> /сут	230 000
2	БПК	мг/л	250
3	ХПК	мг/л	600
4	ВВ	мг/л	250

В процессе эксплуатации городские ОСК неоднократно подвергались капитальному ремонту и модернизации, это происходило в 1977, 1979 и 1986 годах.

Технологическая схема приведена на рис. 2. Согласно проектной схеме, сточные воды поступают по двум коллекторам на две насосные станции: первая принимает промышленные стоки, вторая - бытовые стоки, после чего перекачиваются вместе в здание решеток и песколовку. Далее сточная жидкость освобождается от оседающих и всплывающих частиц в первичных отстойниках. Биологическая очистка стоков осуществляется в пятисекционном четырехкоридорном аэротенке. Во вторичных отстойниках происходит разделение иловой смеси, осевший активный ил возвращается в аэротенк, а биологически очищенная сточная жидкость обеззараживается на установке ультрафиолетового облучения, включенной в состав ОСК в 2012 году, и сбрасывается в водоем. Согласно проекту, сточная жидкость должна была проходить доочистку на биологических прудах, однако из-за грубого строительного дефекта, пруды оказались на 60 см выше уровня самотечной линии подачи стока и поэтому на сегодня не используются.

Сырой осадок после первичных отстойников и избыточный активный ил после вторичных направляются в илоуплотнитель, далее обезвоживаются на центрифугах в цехе обезвоживания и складировются на иловые карты. Фугат возвращается в голову сооружения.

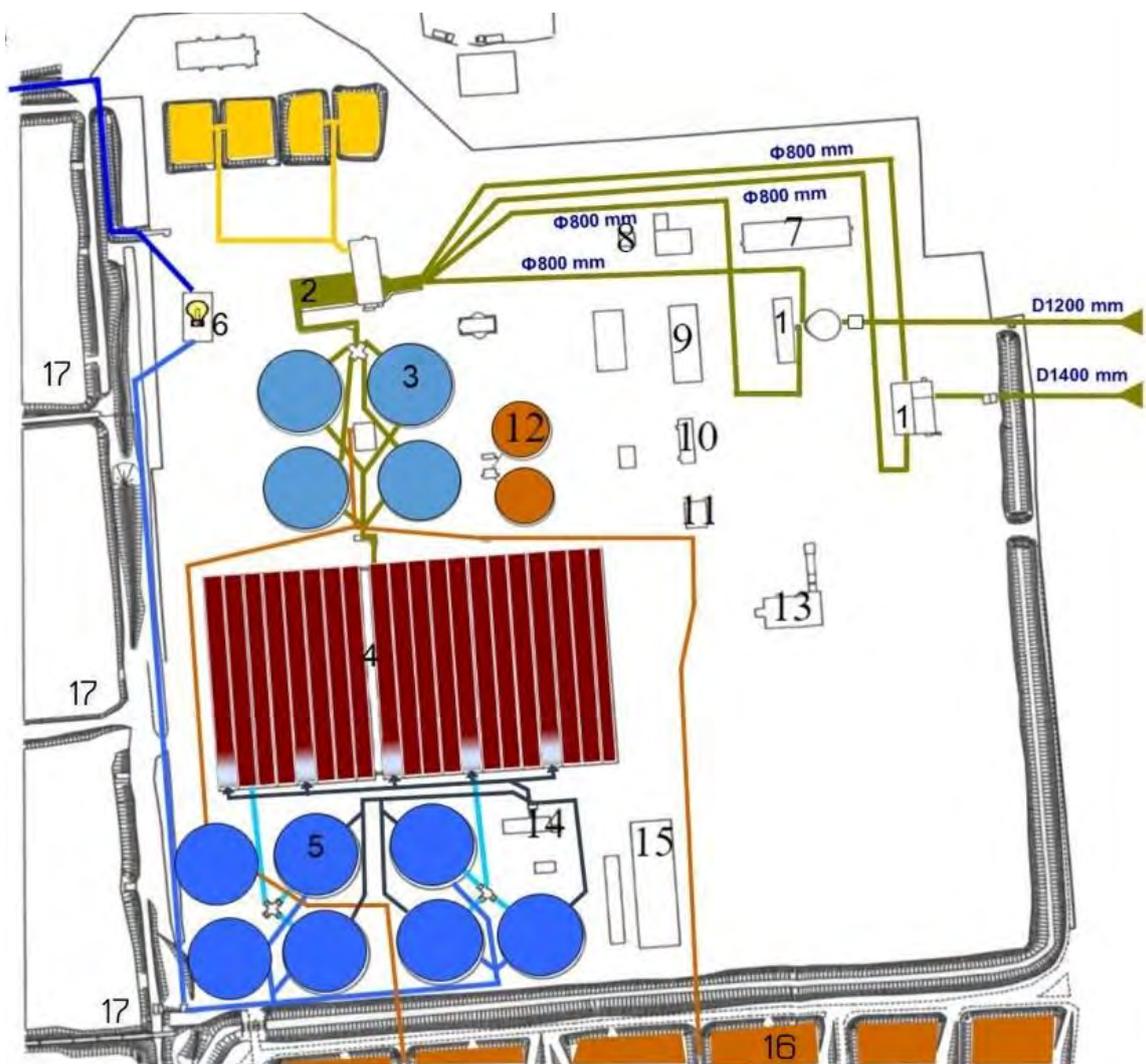


Рис. 2. Ген план ОСК г. Улан-Батор

1 – насосные станции хозяйственно-бытовых стоков; 1\* - промышленных сточных вод; 2- песколовка; 3 – первичный отстойник; 4 – аэротенк; 5 – вторичный отстойник; 6 – УФО; 7 – административно-бытовой комплекс; 8 – пост охраны; 9 – мастерская; 10 – склад; 11 – электрическая подстанция; 12 – илоуплотнитель; 13 – здание обезвоживания осадка; 14 – насосная станция активного ила; 15 – воздуходувная станция; 16 – иловые карты; 17 - биологические пруды

Проведя обследование очистных сооружений и изучив данные лабораторно-производственного контроля, было выявлено следующее: главной проблемой городских очистных сооружений канализации является невозможность нарастить активный ил в аэротенке из-за сброса неочищенных производственных стоков, что является причиной низкой эффективности их работы.

Для решения данной проблемы правительство Монголии решило построить в непосредственной близости новую площадку очистных сооружений,

которая бы предусматривала физико-химическую очистку промышленного стока, однако, как видно из таблицы 2, показатели для хозяйственно-бытового стока и промышленного практически не отличаются. Таким образом, даже удалив ионы тяжелых металлов из потока производственных стоков, избежать гибели активного ила - невозможно.

Таблица 2. Показателями сточной жидкости потоков промышленного и бытового стоков.

№	Показатель	Единица измерения	Значение показателя	
			Хозяйственно-бытовая линия	Промышленная линия
1.	Суточный расход сточной жидкости	тыс.м <sup>3</sup> /сут	150	100
2.	Максимальный часовой расход	м <sup>3</sup> /ч	8125	5417
3.	Коэффициент часовой неравномерности	-	1,3	1,3
4.	БПК <sub>пол</sub>	мг/л	380	400
5.	ХПК	мг/л	1200	1500
6.	Взвешенные вещества	мг/л	800	1000
7.	Азот аммонийный (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/л	35	30
8.	Азот общий (по N)	мг/л	40	40
9.	Общий фосфор (по P)	мг/л	3	5
10.	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	мг/л	1	5
11.	H <sub>2</sub> S	мг/л	5	30

Вывод.

На наш взгляд, наиболее рациональным решением было бы строительство городских очистных сооружений канализации промышленного стока и некоторая реконструкция и модернизация старой площадки, так как она находится в хорошем техническом состоянии.

Библиографический список

1. Воронов Ю. В., Алексеев Е. В., Пугачев Е. А., Саломеев В. П. Водоотведение. М.: АСВ, 2014. 416 с.
2. Амбросова, Г. Т., Гвоздев В. А., Меркель О. М., Бойко Т. А. Существующие методы контроля работы очистных сооружений канализации/ Известия высших учебных заведений. Строительство. 2003. № 2. 86–90 с.
3. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: АСВ, 2002. 703 с.