

*Исмаилова Э.К., Зорбанов Е.З., Джалимбетов Ш.Ж.*

**ТЕХНОЛОГИЯ УДАЛЕНИЯ ИЗ ВОДЫ БОЛЬШИХ  
КОНЦЕНТРАЦИЙ ВЗВЕСИ**

*E.K. Ismailova, E.Z. Zorbanov, Sh.Zh. Dzhalimbetov*

**TECHNOLOGY REMOVAL OF WATER IS HIGHER SUSPENSION  
CONCENTRATIONS**

УДК: 621.16/762 (043)

*В статье изложена технология очистки сточных вод с высоким содержанием взвеси, системы мокрого золоудаления котельных с помощью тонкослойных отстойников.*

*The article described the technology of waste water with high content of particulate matter, wet ash boiler by means of thin-layer tanks.*

Вода системы мокрого золоудаления котельной (объект исследования котельная г.Кара-Балта)

содержит взвешенных веществ, золы и шлака (1000-4500 мг/дм<sup>3</sup>), которая сбрасываются в р. Кара-Балта без очистки, что приводит к значительному загрязнению водотоков.

Для производственной деятельности котельной снабжение водой производится из поверхностной и подземной воды. Характеристика скважинного водозабора приведена в табл. 1.

Таблица 1.

**Характеристика скважин подземного водозабора.**

№ п/п	Зимний	период	(244 сут)	подача, м <sup>3</sup> /сут	Летний (122 сут)	период
	установленное оборудование (марка насосов)	производи- тельность, м <sup>3</sup> /час	продолжительность работы в сутки, час		продолжи- тельность работы в сутки, час	подача, м <sup>3</sup> /сут
1	ЭЦВ-12-255-30	250	12	3000	не работает	
2	ЭЦВ-12-255-30	250	12	3000	6	1500
3	ЭЦВ-10-63-110	60	резервная	-	-	-

От скважин вода поступает в резервуар емкостью 1000 м<sup>3</sup>, откуда забирается насосной станцией первого подъема, оборудованной двумя рабочими насосами марки НЦ 400/200 и НЦ 400 / 105 и двумя резервными насосами марки НЦ 400/105. Насосная станция первого подъема подает воду в водопроводную сеть города и на котельную.

На котельной установлены котельные агрегаты следующих типов: водогрейные котлы: - котел 1 - марка КВТС-20;

- котел 2 - марка КВТС-20;

- паровые котлы - котел 3 - марка НЗЛ-2, производительностью 28 т/ч, пара, Pраб = 15 атм;

- котел 4 - марка ТС - 30, производительностью 30 т/ч, пара, Pраб = 15 атм;

- котел 5 - марка ТС - 30, производительностью 30 т/ч, пара, Pраб = 15 атм;

- котел 6 - котел КЕ - 25/14, производительностью 25 т/ч, пара, Pраб = 14 атм.

Отопительный сезон длится 164 дня в году.

На котельной вода хозяйственно-питьевого качества используется на следующие нужды:

- на отопление и горячее водоснабжение города Кара-Балта и других промышленных предприятий города (выработка горячей воды и пара на водогрейных и паровых котлах);

- на мокрое золоудаление;

- на охлаждение котлов;

- для продувки котлов;

- на регенерацию фильтров;

- на хозяйственно-бытовые нужды работающих в котельной. Сточные воды на котельной образуются от:

- системы мокрого золоудаления;

- охлаждения котлов;

- регенерации фильтров;

- постоянной и периодической продувки котлов.

Сведения о количестве сточных вод, использованных на предприятии и сбрасываемых в р. Кара-Балта, представлены в табл. 2.

Среднесуточный расход сточных вод составляет - 102,2 м<sup>3</sup> /ч, в том числе:

- условно чистых от охлаждения котлов – 37 м<sup>3</sup>/ч;

- от периодической и постоянной продувки котлов – 3,2 м<sup>3</sup> /ч;

- от мокрого золоудаления и промывки фильтров – 62 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 2.

Балансовая ведомость потребления воды и водоотведения котельной.

№ п/п	Наименование точки потребления	число часов работы в сутки (в год)	Водопотребление свежей воды	Водоотведение	Безвозвратное потребление
1	Водогрейные котлы:				
а)	хим. очищенная вода для подпитки теплосети	24 (5856)	200 4800 1171,2	-	200 4800 1171,2
б)	мокрое золоудаление	24(5856)	29,10 699,2 170,4	29,10 699,2 170,4	-
в)	охлаждение (условно чистые сточные воды)	24(5856)	8,7 208,0 51,0	8,7 208,0 51,0	-
2	Паровые котлы:				
а)	хим.очищенная вода на производство пара	24 (5856)	40 960 234,24	-	40 960 234,24
б)	мокрое золоудаление	24 (5856)	30,4 729,6 178,02	30,4 729,6 178,02	
в)	охлаждение (условно чистые сточные воды)	24 (5856)	28,3 678,72 165,58	28,3 678,72 165,58	-
3	Отмывка (регенерация) фильтров - с цеха химводоочистки	по мере истощения рабочей обменной емкости загрузки			
			2,5 60 14,6	2,5 60 14,6	-
4	Продувка котлов	(хим. очищенная вода)	- условно	чистые нагретые воды:	
а)	постоянная	24 (5856)	2,5 61 14,9	2,5 61 14,9	
б)	периодическая	0,12(29,3)	0,682 15,8 4,0	0,682 15,8 4,0	
5	ИТОГО	-	372,182 8932,36 2179,5	102,2 2452,3 5983,8	270 6480 1581,1

- сброс загрязненных сточных вод с высоким содержанием взвешенных веществ, золы и шлака без очистки приводило к загрязнению водных артерий.

- наличие и использование апробированных и эффективных методов очистки сточных вод;
- технико-экономическая эффективность внедрения разработанной технологии очистки сточной воды после системы МЗУ котельной.

Проведено сопоставление по эффективности очистки реальной сточной воды после системы МЗУ котельной в лабораторных условиях при отстаивании в статических условиях и при отстаивании с применением реагентов.

Применение отстойников с тонкослойными блоками вместо обычных отстойников в результате сокращения времени отстаивания позволяет значительно увеличить гидравлическую нагрузку (в 2-3 раза) и соответственно снизить объем и конструктивные размеры сооружений.

Анализ проведенных экспериментальных исследований показал, что эффект очистки при тонкослойном отстаивании при угле наклона тонкослойных элементов к горизонтальной плоскости 45° составляет 87-90% и производительность отстойников увеличивается в 2 - 3 раза, а при очистки с применением реагентов (отходов титано-магниевого производства) эффект осветления составляет 98-99% при тех же конструктивных размерах отстойника.

Принципиальная схема очистки, представленная на рис. 1 включает в себя сооружения по механической очистке – отстойники с тонкослойными блоками, приемный резервуар с насосной станцией и емкость под осадок из отстойников с дальнейшим вывозом на площадки хранения шлака котельной.

Технологические параметры тонкослойного отстойника были приняты на основании экспериментальных исследований, проведенных в статических и динамических условиях.

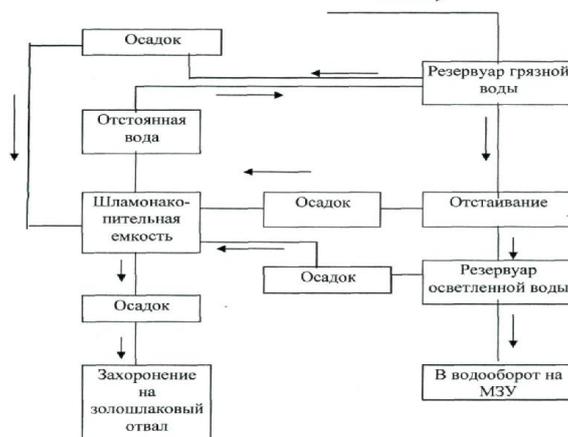


Рис. 1. Принципиальная схема очистки воды с большими концентрациями взвеси.

Определена гидравлическая крупность  $U_0 = 0,385$  мм/с при концентрации взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистку в пределах от 1500 до 2000 мг/л, а также конструктивные размеры тонкослойного отстойника.

Вода после системы МЗУ котельной самотеком поступает в приемный резервуар грязной воды, откуда насосом подается в отстойник. Пройдя через отстойник, сточная вода самотеком поступает в резервуар осветленной воды, откуда насосами подается вновь в систему МЗУ от паровых и водогрейных котлов.

Данная схема позволяет очистить воду по основному загрязняющему веществу данного стока – взвешенным веществам.

Данные о характеристике сточных вод, поступающих на очистные сооружения, об эффективности очистки, остаточном содержании загрязнений после очистных сооружений приведены в табл. 3.

Таблица 3.

**Характеристика образующегося осадка.**

Объект	Место образования осадков	Характеристика осадков			Способы обработки или утилизации	Состав и производительность сооружений по обработке осадков
		Химический состав	Физико-химические свойства	Кол-во, м <sup>3</sup> /сут		
Очистные сооружения системы мокрого золоудаления котельной	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отстойник с тонкослойными модулями</li> <li>Резервуар грязной воды</li> <li>Резервуар чистой воды</li> </ul>	Химический состав варьируется в зависимости от типа угля	влажность 87 - 90 % плотность 0,7-1,7 г/см <sup>3</sup>	2,9	уплотнение	Шламонакопительная емкость
					захоронение	золошлакоовал

**Литература:**

1. Клячко В.А., Либман Б.С. Тонкослойный многоярусный отстойник с радиальным течением воды для очистки природных вод. // Водоснабжение и санитарная техника.- 1976.- № 11.
2. Эксплуатационная модель работы канализационных отстойников.//Репин Б.Н. Водоснабжение и санитарная техника. – 1999-№ 6.

Рецензент: к.т.н. Бейшекеев К.К.