

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВИНЗАВОДА «ЮЖНЫЙ»

А.В. КЛОЧКО, Т.Г. КОРОТКОВА

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: korotkova1964@mail.ru*

Рассмотрена организация сбора и вывода сточных вод подразделения АО агрофирма «Южная» - винзавода «Южный». Предприятие расположено в Темрюкском районе, ст. Тамань и занимается выращиванием и первичной переработкой винограда. При производстве виноградных виноматериалов образующиеся сточные воды подвергаются предварительной очистке на общехозяйственных очистных сооружениях. На заводе существует ливневая канализация. Компрессорная станция оборудована оборотным водоснабжением. Очистные сооружения представляют собой комплекс, совмещающий очистку поверхностного стока, хозяйственно-бытовых и производственных стоков. Приведены данные по количеству очищаемых сточных вод и эффективности работы очистных сооружений. Установлено, что очистные сооружения обеспечивают очистку сточных вод от загрязнений до допустимых показателей качества на сброс воды в водоемы рыбохозяйственного назначения. Образующийся в процессе очистки шлам (осадки) при обработке сточных вод представляет собой смесь органических и минеральных веществ, который используется на предприятии в качестве раскислителя почв.

Ключевые слова: сточные воды, очистные сооружения.

Краснодарский край, входящий в Южный Федеральный округ, осуществляет значительную часть всего валового сбора винограда. Ведущими зонами являются Анапо-Таманская, Черноморская, Южно-Предгорная, в которых сосредоточено до 85 % всех виноградников края [1]. В результате переработки винограда на винодельческих заводах образуются сточные воды от блока переработки винограда, выжимки, дрожжевых осадков, лютерных вод, от мойки оборудования и т.д. Усредненные данные по сточным водам первичного виноделия приведены в таблицах 1-3 [2-4].

Сточные воды заводов первичного виноделия являются сильно загрязненными. Во время переработки винограда в них содержатся остатки мякоти и кожицы виноградной ягоды, сусло, гущевые осадки. Сточные воды имеют кислую реакцию, химический состав включает белки, редуцирующие сахара, органические кислоты, биополимеры, фенольные вещества и т.д.

Сточные воды вторичного виноделия менее загрязнены. В них попадают остатки вина, бумаги, прессованные клеевые осадки. Они характеризуются слабощелочной реакцией, содержат щелочь, фенольные вещества и др. [4]

Таблица 1 - Усредненные данные по сточным водам первичного виноделия [2]

Наименование показателя	Значение
рН	5,76
Биологическое потребление кислорода БПК ₅ , гО ₂ /л	5,6
Химическое потребление кислорода, гО ₂ /л	9,35
Сахара, г/л	1,8
Фосфор, мг РО ₄ /л	4,75
Полифенолы, мг/л	317
Летучие кислоты, мг/л	101,6
Взвешенные вещества, мг/л	2200

Таблица 2 - Характеристика сточных вод винодельческого предприятия [3]

Наименование показателя	Значение
рН	6,0-7,5
Химическое потребление кислорода, г О ₂ /л	6,4-9,1
Биологическое потребление кислорода БПК ₅ , гО ₂ /л	4,3-5,6
Взвешенные вещества, мг/л	800-1000
Азотистые соединения, мг/л	3,5-26
Сульфаты, мг/л	40-250
Хлориды, мг/л	10-250

Таблица 3 - Характеристика сточных вод винодельческих предприятий [4]

Наименование показателя	Завод первичного виноделия		Завод вторичного виноделия
	Основное производство	Цех утилизации	
рН	4,7-7,5	4,4-6,0	7,2-9,6
Химическое потребление кислорода, мгО ₂ /л	380-6400	4000-30000	80-1000
Биологическое потребление кислорода БПК ₅ , мгО ₂ /л	300-4300	2800-23000	40-900
Массовая концентрация взвешенных веществ, мг/дм ³	800-10000	24000-17000	60-2500
Остатка сухого	600-10000	10000-25000	260-2000
Винной кислоты	40-420	-	-
Летучих веществ	6-110	-	-
Белков	5-22	-	-
Хлоридов	10-250	100-240	82-120
Азота аммонийного	1-23	1-50	1,2-5,2
Фосфора общего	0,7-3,5	2-90	0-1,0

В соответствие с СП 5788-91 «Санитарные правила для винодельческих предприятий» винодельческие предприятия должны оборудоваться системой хозяйственно-питьевого водоснабжения, отдельными системами бытовой и производственной канализации.

В данной работе рассмотрена организация сбора и вывода сточных вод обособленного подразделения АО агрофирмы «Южная» – винзавода «Южный». Завод расположен в Темрюкском районе, ст. Тамань и относится к заводам первичного виноделия. При производстве виноградных виноматериалов образующиеся сточные воды подвергаются предварительной очистке на общехозяйственных очистных сооружениях. Кроме того, на заводе существует ливневая канализация. Компрессорная станция оборудована оборотным водоснабжением. Сточные воды винзавода, перерабатывающих виноград, подразделяют на три категории:

- теплообменные;
- после гидравлического транспортирования и мойки винограда;
- после замачивания сырья и дезинфекции, мойки технологического оборудования, помещений, хозяйственно-бытовые стоки.

В общую массу сточных вод попадают и хозяйственно-бытовые воды предприятия. Все загрязненные сточные воды по заводской канализационной сети из мест образования самотеком направляются в сборник сточных вод, откуда погруженным насосом подаются на очистительные сооружения. Работа насоса автоматически управляется за верхним и нижним уровнями жидкости пультом управления. Вместительность приемочной камеры сборника позволяет осуществлять механическую очистку сточных вод.

На территории винзавода имеются очистные сооружения, представляющие собой комплекс, совмещающий очистку поверхностного стока, хозяйственно-бытовых и производственных стоков.

I ступень: подача сточных вод в накопительную емкость осуществляется в напорном режиме с помощью канализационной насосной станции (КНС). Далее сточные воды от КНС по коллектору подаются в накопительные емкости,

которые закрыты деревянной решеткой (рисунок 1). В первой ступени очистки осуществляется сбор и предварительная очистка стоков в накопительной емкости.



Рисунок 1 – Накопительные емкости

II *ступень*: в этой стадии очистки решается основная технологическая задача – вывод основной массы загрязнителей из очищаемой сточной воды. Три погружными насосами по магистрали сточные воды поступают в реакторы, представляющие собой установки активации процессов (УАП) № 1, 2, 3 (рисунок 2). При этом перед УАП, в линию, произведена врезка магистрали реагентного хозяйства. Непосредственно до УАП подаются необходимые реагенты. В качестве реагентов применяются: 10 % раствор гашеной извести – $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ускоряющий процесс коагуляции взвешенных частиц; 20 % раствор щелочи (KOH). С помощью щелочи происходит омыление, находящихся в стоках нефтепродуктов (при низком содержании нефтепродуктов реагент KOH – не используется), а применение извести приводит к коагуляции органических и минеральных веществ, которые в виде шлама выводятся из обрабатываемых сточных вод. В УАП происходит смешивание сточной воды с раствором щелочи, при этом pH повышается до 11-12,5. Осуществляется также магнитная обработка полученной суспензии, которая в дальнейшем влияет на скорость и

<http://ntk.kubstu.ru/file/1216>

размеры образования мицелл, а также скорости их осаждения (в 5-10 раз больше) в отстойниках (ФУПО). После УАП в трубопровод подается второй реагент – гашеная известь.



Рисунок 2 – Установки активации процессов (УАП)

Из УАП обработанные стоки поступают в 2 непрерывно действующих отстойника – флотационные установки принудительного осаждения (ФУПО). После прохождения отстойников очищаемой сточной водой происходит коагуляция органических веществ и выпадение их на дно отстойника в виде шлама, а также происходит обеззараживание воды от патогенной микрофлоры. Далее шлам отделяется от очищенной воды и подается в шламовый контейнер (на обезвоживание) (рисунок 3).

Осветленная вода подается на третью ступень для доочистки на систему из 8-ми параллельно соединенных сорбционных фильтров, где происходит осветление и фильтрование через природные и синтетические материалы. Промывка фильтров осуществляется из резервуара очищенной воды. Фильтрат возвращается в голову технологической линии в исходную накопительную емкость. Очищенная вода может быть возвращена в производство на промывку

емкостей, деталей, подпитку котельной, полив территории. Избыток очищенных стоков при дождях сверхнормативной интенсивности после доочистки в сорбционном кассетном фильтре отводится в коллектор для сброса в озеро Маркитанское.



Рисунок 3 – Площадка для обезвоживания шлама

После обработки качество очищенных хозяйственно-бытовых вод находится в пределах ПДК водоемов рыбохозяйственного назначения. Очищенная сточная вода поступает в резервуар доочищенной воды. Промывка скорого фильтра водоочистной установки и сорбционных фильтров осуществляется из резервуара очищенной воды. Погружными насосами производительностью $50 \text{ м}^3/\text{ч}$ промывная вода подается к водоочистной установке и сорбционным фильтрам, где происходит взрыхление и отмывка фильтрационного материала фильтров. Фильтрат от водоочистной установки и сорбционных фильтров возвращается в технологическую линию (в исходную технологическую емкость).

Учет количества очищенных сточных вод осуществляется при помощи водомерного устройства, расположенного в существующей насосной.

Количество очищенных сточных вод и эффективность работы очистных сооружений приведены в таблице 4.

Образующийся в процессе очистки шлам (осадки) при обработке сточных вод представляет собой смесь органических и минеральных веществ. Органическая часть представляет собой скоагулированные органические соединения, минеральная характеризуется сорбированными взвешенными веществами грунтового происхождения и непрореагировавшей известью. Осадок используется на предприятии в качестве раскислителя почв.

Документация ОАО агрофирмы «Южная» в области охраны окружающей среды при сбросе сточных вод включает:

- «сведения, полученные в результате учета объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод» (форма 3.2);
- «сведения, полученные в результате учета качества сточных вод и (или) дренажных вод» (форма 3.3);
- план природоохранных мероприятий на год;
- отчет о выполнении водохозяйственных мероприятий и мероприятий по охране водного объекта;
- отчет о выполнении условий использования ручья Вишневый;
- отчет за ведением наблюдений за ручьем Вишневый и его водоохранной зоной;
- форма 6.1 «Данные наблюдений за водными объектами (их морфологическими особенностями)»;
- форма 6.2 «Сведения о состоянии водоохранных зон водных объектов»;
- форма 6.3 «Сведения о режиме использования водоохранных зон водных объектов»;
- форма 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды»;
- 2-ОС «Сведения о выполнении водохозяйственных и водоохранных работ на водных объектах».

Таблица 4 - Количество очищенных сточных вод и эффективность работы очистных сооружений винзавода «Южный»

Очистные сооружения	Расход сточных вод на очистных сооружениях, м ³ /сут.	Наименование загрязняющих веществ	Метод очистки сточных вод и состав сооружений	Концентрация загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения, мг/л	Эффект удаления загрязняющих веществ на очистных сооружениях, %	Концентрация загрязняющих веществ после очистки, мг/л	Использование или сброс сточных вод
Очистные сооружения производственно-бытовых и поверхностных сточных вод	200	Взвешенные вещества	Физико-химический	510	96	20	Повторное использование, сброс неиспользованной воды в Маркитанское озеро
		БПК _{полн}		1617	99	3	
		Азот нитритов		0,029	86	0,004	
		Азот аммонийный		0,913	50	0,46	
		Медь		0,002	50	0,001	
		СПАВ		0,018	-	0,018	
		Железо общее		2,24	99	0,01	
		Азот нитратов		0,1	-	0,1	
		Фосфаты		6,43	97	0,2	

Вывод. Рассмотренные очистные сооружения винзавода первичного виноделия «Южный» обеспечивают очистку сточных вод от загрязнений до допустимых показателей качества на сброс воды в водоемы рыбохозяйственного назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krsdstat/ru- (Дата обращения: 21.20.2016 г.)

2. Гладченко М.А., Скляр В.И., Щербаков С.С., Калюжный С.В. Биологическая очистка сточных вод заводов первичного виноделия // Виноград и вино России, 1999. № 6. С. 24-27.

3. Крусир Г.В., Дубровин В.А., Полищук В.Н., Дубовик А.А., Соколова И.Ф. Исследование метаногенеза сточных вод предприятий первичного виноделия // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2014. №10(70). С. 43-47.

4. Домарецкий В.А., Куц А.М., Билько М.В., Мельник И.В. Получение биогаза из отходов и сточных вод винодельческих предприятий // Наукові праці. Випуск 38. Том 2. С. 300-305.

REFERENCES

1. Oficial'nyj sajt Territorial'nogo organa Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Krasnodarskomu kraju [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://krsdstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krsdstat/ru- (Data obrashhenija: 21.20.2016 g.)

2. Gladchenko M.A., Skljar V.I., Shherbakov S.S., Kaljuzhnyj S.V. Biologicheskaja ochistka stochnyh vod zavodov pervichnogo vinodelija // Vinograd i vino Rossii, 1999. № 6. S. 24-27.

3. Krusir G.V., Dubrovin V.A., Polishhuk V.N., Dubovik A.A., Sokolova I.F. Issledovanie metanogeneza stochnyh vod predpriyatij pervichnogo vinodelija // Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij, 2014. №10(70). S. 43-47.

4. Domareckij V.A., Kuc A.M., Bil'ko M.V., Mel'nik I.V. Poluchenie biogaza iz othodov i stochnyh vod vinodel'cheskih predpriyatij // Naukovi praci. Vipusk 38. Tom 2. S. 300-305.

*EVALUATION EFFICIENCY OF THE USE OF CLEANING PLANTS
WINERY «SOUTHERN»*

A.V. KLOCHKO, T.G. KOROTKOVA

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: korotkova1964@mail.ru*

The organization of the collection and removal of wastewater of the Agricultural Company «Southern» - the winery «Southern» are considered. The company is located in the Temryuk district, Art. Taman and engaged in the cultivation and primary processing of grapes. In the production of grape wine produced wastewater is subjected to pre-treatment to the general economic wastewater treatment plants. At the factory there is a storm water drain. The compressor station is equipped with circulating water. Sewage treatment plants are complex, combining clean surface runoff, domestic and industrial wastewater. Given the data on the quantity of treated wastewater and the efficiency of wastewater treatment plants. It was found that the treatment facilities provide treatment of wastewater from pollution to acceptable indicators of the quality of the water discharge into water bodies fishery. Formed in the cleaning process, the sludge (precipitation) at wastewater treatment is a mixture of organic and mineral substances used in the enterprise as a reducing agent soil.

Key words: wastewater, treatment plant.