

## ПРОВЕДЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Пащенко Евгения Александровна**

студент

**Мамараимова Эмине Деляверовна**

студент

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина  
Краснодар

**Аннотация.** Река Кубань – главная водная артерия Краснодарского края. Она является источником водоснабжения населенных пунктов города, промышленных предприятий, обеспечивает влагой его рисовые плантации, поля, сады. Река Кубань имеет громадное значение как источник энергии и является транспортной артерией. Исторически сложилось так, что вдоль реки образованно большое количество предприятий, оказывающие в процессе своей производственной деятельности, негативное воздействие на неё.

**Ключевые слова:** сточные воды, очистные сооружения, анализ, водные биологические ресурсы, модернизация, реконструкция, торкретирование, водоснабжение, водоотведение.

# THE MODERNIZATION OF SEWAGE TREATMENT PLANTS IN ENTERPRISES

**Pashchenko Yevgenia Alexandroovna**

student

**Mamaraimova Emine Dilyverovna**

student

I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University Krasnodar

**Abstract.** Kuban River is the main water artery of the Krasnodar region. It is the source of water supply of the city, industrial enterprises, provides moisture to his rice paddies, fields, gardens. The Kuban River is of great importance as a source of energy and is a transportation artery. Historically, the river established a large number of companies that provide in the course of its production, a negative impact on her.

**Keywords:** wastewater, sewage treatment plant, water analysis, biological resources, shotcrete, modernization, reconstruction, water supply, sewerage.

Основной источник загрязнения реки Кубань – сточные воды предприятий. Исходя из этого, располагая необходимой информацией о работе очистных сооружений нефтеперерабатывающего завода ЗАО «Краснодарэконнефть» и предприятия ООО «Краснодар Водоканал», а также после проведения физико-химического анализа очищенных сточных вод, можно оценить состояние вод реки Кубань в области деятельности нефтеперерабатывающего завода и предприятия, имеющего хозяйственно-бытовое значение.

Цель исследования: оценка влияния предприятий на водные биологические ресурсы реки Кубань.

Задачи исследования:

- оценить работу очистных сооружений предприятий;
- предложить мероприятия по модернизации очистных сооружений предприятий для предотвращения негативного воздействия на реку Кубань.

Основываясь на предоставленные данные, дадим характеристику водоема как объекта исследования Азово-Черноморского территориального управления Росрыболовства.

Длина реки составляет 977 км<sup>2</sup>, площадь водосборного бассейна 45,9 тысяч км<sup>2</sup>. Расход в устье 4,3 тысяч м<sup>3</sup>, среднемноголетний объем стока 13,5 километров кубических.

В 116 километрах от устья, реку Кубань отделяет правый рукав – Протока. Отсюда начинается обширная дельта – её площадь составляет 4,3 тысяч км<sup>2</sup>.

У хутора Тиховского от Кубани отходит большой рукав – Протока. Впадает он в Азовское море у поселка Ачуево. Участок наблюдения начинается от города Краснодара («Яблоновского моста») и, до Тиховского гидроузла («поселок Тиховский»).

Протяженность участка составляет 120 километров, общей площадью 36000 км<sup>2</sup>. На участке стоят два гидротехнических сооружения: на левом берегу реки находится гидротехнический узел. Он сооружен для бесперебойной передачи воды из реки Кубань на оросительные рисовые системы. На гидроузле осуществляется пересадка рыбоподъемником проходных и полупроходных видов рыб.

Исходя из того, что река является основным источником водоснабжения населения, на всем её протяжении образованы предприятия и заводы, занимающиеся хозяйственной и промышленной деятельностью. Для нормального функционирования, любому предприятию, будь то за-

вод или водоканал, ежеминутно требуется огромно количество кубометров воды.

Рассмотренные далее завод ЗАО «Краснодарэконнефть» и предприятие ООО «Краснодар Водоканал», производят забор воды непосредственно из реки Кубань.

После прохождения специальной очистки, ЗАО «Краснодарэконнефть» использует воду как это требует производственный процесс, а предприятие ООО «Краснодар Водоканал» необходимый объем воды расходует на хозяйственно-бытовые потребности, охлаждение агрегатов или пожаротушение. Данные о количестве используемых водных ресурсов предприятиями в течении 2016 представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Параметры водопользования предприятий

Забор водных ресурсов из поверхностных водных объектов для целей хозяйственно-бытового водоснабжения	Единицы измерения	Квартал			
		1	2	3	4
	1000м <sup>3</sup>				
ЗАО «Краснодарэконнефть»		10	30	40	20
ООО «Краснодар Водоканал»		15	35	50	30

На заводе ЗАО «Краснодарэконнефть», на стадии атмосферно-вакуумной переработки нефти образуются сточные воды двух видов: сернисто-щелочные, при очистке нефтепродуктов от сернистых соединений, и сточные воды после барометрических конденсаторов смешения.

При глубокой переработке нефти остатки воды, использованные для охлаждения готовых продуктов при их конденсации, сбрасываются в канализацию из водоотделителей. Последние образуются в результате

конденсации водяного пара, поступающего в аппараты установки, так называемые технологические конденсаты, а вместе с остатками воды в реку Кубань поступают такие вещества как магний, фосфаты, хлориды.

Предприятие ООО «Краснодар Водоканал» занимается снабжением населения и предприятий города Краснодара питьевой водой, отводом и очисткой сточных вод. Система водоснабжения города объединенная, включает в себя хозяйственно-питьевое, производственное и противопожарное водоснабжение. Канализационные насосные станции обеспечивают сбор и транспортирование по канализационным сетям, промышленно-бытовых стоков на очистные сооружения. Очистные сооружения осуществляют очистку сточных вод, обеззараживание и обработку осадка.

Несмотря на то, что необходимость очистки воды перед подачей ее в питьевой водопровод стала очевидной, еще далеко не везде это требование может быть выполнено. За последнее время нефтеперерабатывающий завод

ЗАО «Краснодарэконнефть» и предприятие ООО «Кубань Водоканал» стали производить громадное количество самых различных веществ (загрязнителей воды), при этом водоочистные сооружения не обеспечивают необходимую очистку питьевой воды. Многообразие промышленных и коммунальных стоков затрудняет их классификацию.

Нормативы ПДС для сброса загрязняющих веществ в водоем имеют более высокие требования в отношении проектной и технической степени очистки сточных вод на данных комплексах очистных сооружений канализации. Достижение требуемых нормативов сброса ПДС возможно только после проведения их реконструкции и внедрение современных перспективных технологий.

Исходя из фактической концентрации загрязнений сточных вод, поступающих на очистку:

– очистные сооружения канализации обеспечивают полную биологическую очистку всех сточных вод, поступающих на сооружения (по данным апреля месяца среднемесячное количество сточных вод нефтеперерабатывающего завода «Краснодарэконнефть» составило 155,7 м<sup>3</sup>/сут, максимальное 217,7 тысяч м<sup>3</sup>/сут, а предприятия «Краснодар Водоканал» – 168,3 и 220,5 м<sup>3</sup>/сут).

По микробиологическим показателям качество воды реки Кубань ниже сброса ухудшается в связи с отсутствием обеззараживания сточных вод. В соответствии с правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами, утвержденными главным государственным врачом, эпидемическая безопасность может быть достигнута путем обеззараживания сточных вод до коли-индекса не более 1000 л при хлоре не менее 1,5 мг/л;

– сооружения механической очистки вод нефтеперерабатывающего завода ЗАО «Краснодарэконнефть» в состоянии обеспечить очистку в количестве 275 тысяч м<sup>3</sup>/сут, а предприятия «Краснодар Водоканал» – 305 тысяч м<sup>3</sup>/сут, при эффективности задержания взвешенных веществ до 55-60 процентов;

– сооружения биологической очистки сточных вод на предприятие «Краснодар Водоканал» в состоянии обеспечить очистку сточных вод до проектных показателей по БПК и взвешенным веществам в количестве 155,7 тысяч м<sup>3</sup>/сут и при 200 тысяч м<sup>3</sup>/сут до БПК<sub>полн</sub> – 7,2 мг/л и взвешенным веществам – 13 мг/л.

Рекомендуется установить контроль за качеством сточных вод промышленных предприятий, сбрасывающих стоки в горколлектор, в соответствии с расчетами проектной организации.

ФГУ «АзЧеррыбвод» рассмотрено обращение ЗАО «Краснодарский нефтеперерабатывающий завод – Краснодарэконнефть» в части касающейся выдачи условий на забор воды из реки Кубань для технологических целей производства.

Водозабор находится на правом берегу реки территории «КНПЗ-КЭН», оголовки насосов вынесены в русло реки. В состав водозабора входят: пирс для оголовков насосов, насосная станция с навесом и подъездная дорога. Пирс представляет собой сварную конструкцию из металлопрофиля, заглубленную в русло реки на 3 метра. Насосная станция оборудована двумя насосами, производительностью 0,14 м<sup>3</sup>/сек. Оголовки насосов оборудованы РЗУ типа

РОП-500 и по пирсу вынесены в русло реки. Способ очистки перфорированного экрана – гидравлический. Минимальный размер защищаемой молодежи 30 мм. Водозабор построен в 2006 году. Согласно акту обследования водозаборного сооружения от 10.03.15 года представленного Краснодарским отделом ФГУ «Азчеррыбвод», РЗУ находится в исправном состоянии, повреждений в рыбозащитном устройстве не обнаружено.

В области промышленной безопасности и защиты окружающей среды предприятия ЗАО «Краснодарэконнефть» и ООО «Краснодар Водоканал», руководствуются требованиями российского законодательства и нормами международного права.

Для осуществления мероприятий по защите водных ресурсов важен строгий контроль за состоянием среды, а также экономическое и правовое стимулирование мер по борьбе с ее загрязнением.

Загрязнение водных источников различными вредными веществами наносит большой вред водным биологическим ресурсам. Предупреждение загрязнения водоемов в большой степени зависит от правильного решения вопросов канализования и условий сброса сточных вод при проектировании новых и реконструкции (расширении) действующих предприятий. Важнейшей мерой предупреждения загрязнения подземных вод в районах водозаборов является устройство вокруг них зон санитарной охраны.

Для снижения негативного воздействия на реку Кубань, на предприятии ООО «Краснодар Водоканал» необходимо провести следующие мероприятия:

- замена аэрационной системы в аэротенках. В перспективе целесообразно реализовать в аэротенках технологию нитри- и денитрификации и биодефосфатации с выделением зон с механическим перемешиванием, что позволит обеспечить более глубокую степень очистки;
- замена насосного оборудования для перекачивания избыточного активного ила. Устаревшее или находящееся в плохом техническом состоянии насосное оборудование может оказывать негативное воздействие на реку Кубань и ее водные биологические ресурсы (рыбу). Решение такой проблемы, это их реконструкция, с учетом всех современных требований, предъявляемых к такого рода оборудованию. Реконструкции насосных станций могут быть вызваны и необходимостью внедрения приборов учета перекачиваемых стоков, приборов дистанционного наблюдения или управления насосным оборудованием, заменой самих насосов;
- реконструкция (торкретирование) существующих илоуплотнителей. Одним из самых важных моментов при строительстве является гидроизоляция, так как все и сооружения предприятия подвержены воздействию влаги. Вследствие попадания влаги на стены и фундамент в виде осадков, конденсации влаги из-за разницы температур внутри и снаружи здания, с грунтовыми водами, происходит преждевременное разрушение конструкций, снижение их теплоизоляционных свойств и т.д. Также ряд строительных конструкций в силу своего назначения работает в постоянном контакте с водой и в большинстве случаев имеет пористую структуру, что является существенным недостатком.

Влага, заполнившая поры, замерзая зимой, расширяется и разрушает материал контактирующей части сооружения. В этом состоит одна из основных причин разрушения фундаментов и других конструкций, не обработанных гидроизолирующими материалами. Еще влага может стать причиной развития грибков, плесени и бактерий на фундаментах и других контактирующих поверхностях, а также привести к возникновению протечек.

- Торкретирование – это послойное нанесение бетонных или штукатурных растворов под большим давлением, за счет которого обеспечивается плотное взаимодействие частиц раствора с подготовленной поверхностью, заполнение пустот, мелких пор и трещин;
- реконструкция метантенков и устройство сооружений для дальнейшей обработки сброженного осадка (отсутствует промывка с дальнейшим уплотнением), реализация технологии использования образующегося биогаза для получения пара на подогрев осадка в метантенках;
  - строительство и оснащение современным оборудованием цеха механического обезвоживания осадка. Как вариант – организация транспортировки образующихся осадков (сырого и уплотненного ила) ЦМО ОСК – 2;
  - замена хлорирования очищенной воды на ультрафиолетовое обеззараживание;
  - оснащение очистных сооружений приборами технологического контроля для осуществления контроля над процессами. Дистанционное или автоматическое управление очистными сооружениями должно дублироваться ручным управлением, чтобы обеспечить бесперебойную эксплуатацию всех сооружений в случае аварии с источниками питания или выхода из строя отдельных элементов автоматики.

Для осуществления эффективной работы очистных сооружений нефтеперерабатывающего завода ЗАО «Краснодарэконнефть» необходимо провести следующие мероприятия:

- замена существующих решеток ГКНС -1 на современные мелкопрозорные решетки. Для параметров существующих каналов наиболее рациональным является внедрение ступенчатых решеток. Мелкопрозорные ступенчатые решетки тонкой очистки Con Step-одни из самых современных европейских ступенчатых решеток для выполнения механической очистки сточных вод, представленные на мировом рынке технологического оборудования. Мелкопрозорная ступенчатая решетка предназначена для отделения частиц, содержащихся в сточных водах. Данная решетка специально проектируется и рассчитывается производителем под необходимый напор очистных сооружений (объекта), требования по сепарированию осадка и высоте выпуска;

- установка барабанных решеток в каналы перед песколовками. Барабанная шнековая решетка встраивается непосредственно в канал или устанавливается в резервуаре. Через открытую торцевую сторону сточная вода поступает в сетчатый барабан, а затем протекает сквозь щелевую или перфорированную поверхность решетки. При этом в зависимости от ее проходных отверстий удерживаются находящиеся в стоках плавающие, оседающие и взвешенные вещества.

Ковер из задержанных отбросов, покрывающий внутреннюю поверхность решетки, создаёт дополнительное фильтрующее действие, при котором задерживаются более мелкие частицы, чем прозором решетки. Если в результате налипания материала, на поверхности решетки или перед решеткой, возникает определенный уровень воды (перепад уровней), установка включается. Встроенная промывка отбросов, служащая для дальнейшей оптимизации процесса очистки, улучшает соотношение азота и углерода в стоках и позволяет существенно сэкономить затраты на утилизацию отбросов.

Принцип барабанных решеток позволяет встроить устройство промывки отбросов непосредственно в воронку или в нижнюю зону подъемной трубы. При промывке растворимые вещества отделяются от твердых механических загрязнений, в результате чего почти полностью вымываются фекалии и существенно уменьшается вес отбросов. В качестве воды для промывки можно использовать, например, оборотную воду из вторичного отстойника;

- строительство высокоэффективных песколовок, например, песколовки модели ES. Сточные воды поступают в верхнюю часть бункера. Затем производится отделение песка и абразивных частиц, содержащихся в потоке, при этом скорость потока может варьироваться для достижения отделения более 80% песка с величиной зерен 0,20 мм. Плавающие твердые частицы, включая сопутствующие органические вещества, переносятся со сточными водами и, в конечном счете, подаются на выход, тогда как собранный песок, абразивные частицы и осадок передаются на спиральный винтовой транспортер, расположенный выше уровня воды, осушаются и утилизируются;

- замена существующих плунжерных насосов на шнековые в насосной станции сырого осадка. Основным преимуществом шнековых насосов перед насосами других принципов действия является то, что они создают не пульсирующий поток на выходе, а поток прямо пропорциональный скорости вращения ротора. Насосы имеют высокую всасывающую способность, т.е. являются самовсасывающими. Имеют высокий КПД, простую надежную конструкцию, отсутствие клапанов, неприхотливы в эксплуатации.

Кроме того, предприятию ООО «Краснодар Водоканал» и нефтеперерабатывающему заводу ЗАО «Краснодарэконнефть», необходимо обеспечить очистку сточных вод и обработку осадков, их обеззараживание и отвод от очистных сооружений в реку Кубань и на иловые поля с соблюдением условий, удовлетворяющих требования «Правил охраны

поверхностных вод от загрязнения сточными водами», а также требования местных органов по регулированию использования и охраны вод, Государственного санитарного надзора, охраны рыбных ресурсов.

## Список использованных источников

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М., 2007.
2. Жмур Н.С. Управление процессом и контроль результата очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М., 2008.
3. Когановский А.М., Клименко Н.А, Левченко Т.М., Марутовский Р.М., Рода И.Г. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. М.: Химия, 2010.
4. Майстренко В.Н., Клюев В.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: БИНОМ, 2007.
5. МУК 4.1.646-4.1.660-96. Сборник. Методические указания по определению концентраций химических веществ в воде централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.