



Загрязнение окружающей среды п. Жосалы

Таким образом, критическая обстановка сложилась ввиду осаждения солевой пыли в пойме реки Сырдарья со дна высохшего моря и вымывания солей из русла на поверхность с последующим высыханием и ветровой эрозией. А также повышенные концентрации кадмия, никеля и хрома в воде, марганца, хрома, цинка в снегу свидетельствуют о загрязнении

воды и воздуха в связи с запусками и отделяющимися частями ракет-носителей с космодрома «Байконур» железными и автодорожными магистралями, нефтепроводом Арыс-Жулы, которые доставляют в Жосалы нефть с месторождения «Кумколь», наливной терминал для погрузки нефти в железнодорожные вагоны.

Экология и рациональное природопользование

ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД СБРАСЫВАЕМЫХ ПЕРМСКОЙ ГРЭС

Китаев А.Б.

Пермский государственный университет, Пермь, e-mail: hydrology@psu.ru

Пермской ГРЭС сбрасывает свои производственные воды через канал в Камское водохранилище. За основу исследования взяты материалы ФГУ «Камводэксплуатация» (1999-2002 гг.). Апробирование производилось в определенные дни каждого месяца с интервалом не менее 15-20 дней.

Температура воды. Согласно действующим нормативам, температура сбрасываемых в водные объекты стоков не должна превышать на 3 °С в летний период и на 5 °С в зимний период естественный фон. На температуру воды открытых водоисточников помимо природных факторов влияют антропогенные. В силу этого сбрасываемые Пермской ГРЭС воды имеют высокие значения температуры по сравнению с водоемом-приемником. Температура сбросных вод ГРЭС в течение всего рассматриваемого периода (1999-2002 гг.) изменялась в пределах от 4 до 33 °С. Наименьшие значения температуры отмечались в период зимней сработки (вторая половина ноября–март). Интервал их изменения

составил 5,0–14,5 °С. В этот же период наблюдался минимум температуры – 4 °С, который пришелся на ноябрь. В фазу весеннего наполнения температура воды увеличивалась, ее максимум в этот период достигал значения 28 °С, а пределы составили 5–28 °С. Наивысшие значения температуры наблюдались в летне-осенний период (июль-первая половина ноября) – 33 °С. Годовой ход температуры сбрасываемых вод следовал за ходом температуры воздуха, но при этом ее значения были на несколько градусов выше значений температуры камских вод.

Взвешенные вещества. Согласно действующим нормативам, в водотоки – приемники со сточными водами может поступать не более 0,25 мг/л взвешенных веществ по сравнению с фоновыми концентрациями. Анализ соответствия поступления взвешенных веществ со стоками ГРЭС нормативам затруднен ввиду отсутствия исчерпывающей информации, поэтому приведен анализ той информации, которая имелась в наличии. В створе отбора проб ниже водовыпуска ГРЭС содержание взвешенных веществ как увеличивалось за весь рассматриваемый период, так и уменьшалось. Наибольшим количеством превышений нормы характеризовался 2000 г. Из отобранных в разные месяцы 7 проб превышение наблюдалось во всех случаях, в остальные годы из 6–8 проб нормативам

по превышению фона не отвечали 2–3. Превышение взвешенных веществ в воде ниже выпуска сточных вод по сравнению с их содержанием выше выпуска колебалось в пределах от 0,2 до 2,3 мг/л. Содержание взвешенных веществ, в сбрасываемых ГРЭС водах изменялось от 0 до 18,4 мг/л. При этом максимальные значения пришлось на наиболее водную фазу – весеннее наполнение – 18,4 мг/л. Далее значения концентраций снизились почти в два раза и составили 0,25–8,7 мг/л. В фазу зимней сработки водоема отмечались наименьшие концентрации – 0,00–4,05 мг/л. Так как амплитуда колебаний концентрации взвешенных веществ в течение года достигает значительной величины (18,4 мг/л), и при этом амплитуды внутри фаз гидрологического режима также велики, то можно предположить, что превышение установленного норматива на сброс взвешенных веществ наблюдается часто.

Сухой остаток. Согласно питьевым и рыбохозяйственным нормативам, концентрация сухого остатка не должна превышать 1000 мг/л. Превышений допустимых нормативов сбрасываемыми ГРЭС водами не наблюдалось. Сухой остаток во многом определяется содержанием в воде хлоридов и сульфатов, поэтому распределение его концентраций в году следует ходу концентраций этих элементов. Следовательно, наибольшие значения сухого остатка отмечались в фазу зимней сработки и составили 189–478 мг/л. С повышением уровней воды в период весеннего наполнения водоема значения концентраций снизились и были в пределах 58–433 мг/л.

pH. По нормативам pH воды может изменяться в пределах от 6 до 9 мг-экв/л. В течение рассматриваемого периода щелочность вод ГРЭС изменялась от 7,0 до 8,2 мг-экв/л. Следовательно, щелочность стоков не выходила за допустимые пределы. В период зимней сработки Камского водохранилища щелочность составила 7,0–8,0 мг-экв/л, в фазу весеннего наполнения – 7,1–7,8, в период навигационной сработки – 7,3–8,2.

Хлориды и сульфаты. Согласно действующим нормативам, для хлоридов и сульфатов установлены питьевые и рыбохозяйственные нормативы, которые составляют для хлоридов 350 и 300 мг/л, для сульфатов – 500 и 100 мг/л соответственно. За весь рассматриваемый период превышений питьевых и рыбохозяйственных ПДК как хлоридов, так и сульфатов не наблюдалось. Наибольших значений концентрации хлоридов и сульфатов в среднем достигали в фазу зимней сработки, составляя 49–156 и 23–59 мг/л соответственно. По мере увеличения уровня воды их концентрации снижались, изменяясь в пределах 8–132 и 8–58 мг/л соответственно. В фазу навигации уровни воды постепенно уменьшались, вместе с их уменьшением возрас-

ли концентрации хлоридов и сульфатов в пределах 8–84 и 5–35 соответственно.

Жесткость. По установленным питьевым и рыбохозяйственным нормативам жесткость воды не должна превышать 7 мг-экв/л. Сбрасываемые ГРЭС сточные воды за весь рассматриваемый период характеризовались соответствием действующим нормативам. Пределы изменений составили 0,55–4,1 мг-экв/л. Наибольшими величинами жесткости характеризовался самый маловодный период года – период зимней сработки. Величина жесткости в это время составляла 1,8–4,1 мг-экв/л. По мере увеличения уровня воды величина жесткости уменьшилась до значений 0,55–3,6 мг-экв/л, а в период наиболее высоких и стабильных уровней она имела наименьшие в году величины – 0,9–2,5 мг-экв/л.

Аммоний – ион. Питьевая ПДК содержания NH_4^+ в водах составляет 2 мг/л, рыбохозяйственная – 0,5 мг/л. За весь рассматриваемый период содержание NH_4^+ в сбрасываемых ГРЭС водах изменялось в пределах 0,2–1,8 мг/л. Это свидетельствует о систематическом превышении рыбохозяйственных ПДК, при этом питьевая ПДК превышена не была. Наибольших значений концентрации NH_4^+ достигали в период весеннего наполнения, составив 0,25–1,8 мг/л, несколько меньше в фазу зимней сработки – 0,25–1,13 мг/л. Самые низкие концентрации отмечались в период летне-осенней стабилизации уровня воды – 0,2–0,68 мг/л.

Железо общее. Согласно действующим нормативам, питьевая ПДК содержания железа в водах составляет 0,3 мг/л, рыбохозяйственная – 0,1 мг/л. Весь рассматриваемый период характеризуется наличием повышенных концентраций железа в водах, сбрасываемых ГРЭС. Наибольшие значения концентраций железа отмечались в период весеннего наполнения, когда происходил интенсивный смыв и выщелачивание талыми снеговыми водами соединений различных веществ на площади водосбора. Значения концентраций в этот период составили 0,84–2,9 мг/л. Также достаточно высокие, но ниже весенних концентрации соединений железа наблюдались зимой. Пределы изменения концентраций в зимнее время составили 0,52–1,16 мг/л. Период летне-осенней стабилизации уровня воды характеризовался несколько меньшими значениями концентраций железа – 0,4–1,1 мг/л.

Алюминий. Согласно действующим нормативам, питьевая ПДК содержания алюминия в водах составляет 0,5 мг/л, рыбохозяйственная – 0,1 мг/л. Наибольших значений концентрации алюминия достигали в период весеннего наполнения – 0,04–0,14 мг/л. В среднем в два раза ниже концентрации отмечались в фазу зимней сработки (0,027–0,068 мг/л) и наиболее низкие концентрации приходились на летне-осенний период, изменяясь в пределах 0,022–0,072.

Кислород. Согласно действующим нормативам, содержание кислорода в воде не должно снижаться ниже величины 6 мгО₂/л. За весь рассматриваемый период наблюдений тревожная ситуация сложилась только в 1999 г. Снижение величины кислорода в воде ниже нормы отмечалось в отдельные месяцы каждой фазы гидрологического режима. Наименьшие значения кислорода отмечались в период ледостава. В этот период его содержание варьировало в пределах 4,1–9,3 мгО₂/л. В весенний период содержание кислорода несколько возросло и составило 5,4–9,1 мгО₂/л. Наибольших значений содержание кислорода достигало в фазу летне-осенней стабилизации уровня воды – 5,1–10,4 мгО₂/л.

Химическое потребление кислорода. Питательная и рыбохозяйственная ПДК величины ХПК вод составляет 15 мг/л. За весь рассматриваемый период величина ХПК изменялась в пределах 2,7–49 мг/л, достигая наибольших величин в периоды зимней сработки и весеннего наполнения: зимой – 2,7–49, весной – 15,7–48 мг/л. Превышение ПДК наблюдалось примерно в 95% случаев за рассматриваемый период. В фазу летне-осенней стабилизации уровня значения ХПК были также достаточно высоки – 22–46 мг/л. Таким образом, в течение всего года поддерживались повышенные значения ХПК, свидетельствующие о наличии в воде органики.

Нефтепродукты. Согласно действующим нормативам, питьевая ПДК содержания нефтепродуктов в водах составляет 0,1 мг/л,

рыбохозяйственная – 0,05 мг/л. За весь рассматриваемый период наличие нефтепродуктов в сбрасываемых ГРЭС водах отмечалось в 1999–2001 гг. При этом превышение ПДК отмечалось лишь в 1999 г., и в основном в зимний период (до 0,48 мг/л). В период весеннего наполнения их концентрации снизились (0,00–0,15 мг/л), а в навигационный период составили 0,00–0,096 мг/л, превысив только рыбохозяйственную ПДК.

Выводы: 1) в течение всех фаз гидрологического режима Камского водохранилища отмечается превышение установленного норматива на сброс взвешенных веществ; 2) воды, сбрасываемые в отводящий канал и далее в водохранилище имеют нейтральную или слабощелочную среду; 3) сбрасываемые воды имеют повышенные значения ХПК (до 3-х ПДК), что свидетельствует о наличии в водах органических веществ; 4) воды, поступающие от тепловой станции, имеют превышение ПДК по иону аммония (рыбохозяйственный норматив) и общему железу; имеются также превышения по алюминию в период весеннего наполнения водоема (рыбохозяйственный норматив) и нефтепродуктам.

Общий вывод: воды, сбрасываемые от Пермской ГРЭС, не всегда являются достаточно чистыми, имеются превышения предельно-допустимых концентраций по некоторым показателям химического состава вод, однако они не столь велики и тепловую станцию можно признать достаточно экологически чистым предприятием.

**«Современное естественнонаучное образование»,
Франция (Париж), 19–26 октября 2016 г.**

Педагогические науки

**ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ IT-
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКИ.
БИОНИЧЕСКАЯ ИМПЛАНТОЛОГИЯ**

Наумова А.И.

МОУ «Тверской лицей», Тверь,
e-mail: a_naumova_46@mail.ru

Будущие студенты медицинских ВУЗов внеурочно изучают использование современных IT-технологий в медицинской практике – бионическая имплантология. Поэтому в 2015–2016 учебном году в Тверском лицее под руководством преподавателя информатики высшей квалификации категории А.И. Наумовой ученицы 10 естественно-научного класса Ирина Ванюшина и Софья Демченко представили результаты своей инновационной информационно-реферативной работы «Использование со-

временных компьютерных технологий для лечения и реабилитации пациентов». В работе представлены подробные характеристики наиболее востребованных в современном социуме бионических имплантантов для рук и ног, сетчатки глаза, слуховых нервов и внутренних органов (сердце), проиллюстрированы фотографиями и компьютерной визуализацией моделей.

Экзоскелет ReWalk состоит из моторизованного каркаса, который носится поверх одежды, компьютерной системы управления и датчиков движения. **Бионический глаз Alpha IMS** подсоединяется к мозгу с помощью 1500 электродов, обеспечивая непревзойдённую остроту зрения и разрешение, имеет встроенный датчик, который проецирует изображение непосредственно от лучей света, которые проникают в глаз человека. В Принстонском университете, используя 3D-принтер и совмещая при печати