

4. Для снижения колебаний напряжения необходимо увеличение мощности системы электропитания в целом.

В заключении хочется отметить, что с ростом научно – технического прогресса, с внедрением новых технологий острота проблемы повышения качества электрической энергии нарастала и будет нарастать. Наряду с определенными успехами исследований в этой области следует признать, что эта проблема ещё до конца не изучена.

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛЫХ СЛАБОПРОТОЧНЫХ ВОДОЕМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ

Турлов А.Г.

*Марийский государственный
технический университет,
Йошкар-Ола*

Развитие городской и сельской застройки в средней полосе России отдаляет население от крупных рек и озер. В то же время, проведение мелиоративных мероприятий привело к созданию большого количества искусственных прудов и озер, которые активно используются местным населением в рекреационных целях. Как правило, данные водоемы или полностью непроточны, или имеют весьма малую проточность. При интенсивной рекреационной нагрузке в пляжных зонах могут накапливаться загрязняющие вещества, которые создают опасность для здоровья людей. Различными авторами приводятся зависимости, позволяющие рассчитать допустимую рекреационную нагрузку на водоем в целом или на единицу площади акватории. Однако они не учитывают неравномерное распределение участков формирования загрязнений, индивидуальные морфометрические особенности водоемов, а главное структуру внутренних течений в водоеме. Между тем, применяя мероприятия по созданию циркуляции воды с учетом строения водоема в сочетании с биоинженерными решениями можно существенно повысить рекреационные возможности водоема без ущерба для здоровья отдыхающих. Основа данных мероприятий - создание возбужденных потоков, ориентированных на равномерное распространение загрязняющих веществ по акватории водоема. Это могут быть, как соответствующие направленные впадающие в водоем и выходящие из него водотоки, так и искусственно созданные потоки. Основной вопрос, который необходимо решить при этом – увязать характеристики естественных или искусственных потоков с их направлением, расположением, с морфометрическими характеристиками водоема и распределением интенсивности использования конкретных участков акватории. Нами сделана попытка, решить данную задачу методами математического моделирования. Для этого мы рассматриваем водоем и прилегающие берега, как матрицу отметок дна в прямоугольной системе координат. Задаваясь текущим уровнем воды, получаем матрицу текущих глубин и уравнение линии уреза воды. Рассматривая участки

кривой уреза воды в местах расположения пляжей, или других объектов рекреационного использования, как криволинейную ось вспомогательной системы координат и задаваясь законом распределения интенсивности поступления загрязнения по нормали к данной оси при удалении от уреза воды, определяем интенсивность поступления загрязняющих веществ по площади водоема. Для этого переходим от системы координат с криволинейной осью, совпадающей с линией текущего уреза воды и осью, расположенной по нормали к урезу к основной прямоугольной системе координат. Для определения распространения загрязнений задаемся расположением створов потокообразователей и их ориентацией относительно основной системы координат, площадью живого сечения и средней скоростью в сечении. Рассматривая элементарные отсеки в потоке, как части плоской затопленной струи, в полярной системе координат относительно полюса струи, составляем дифференциальные уравнения в частных производных, опираясь на уравнение неразрывности потока и закон сохранения количества движения. При этом рассматриваем двумерную задачу, но с учетом текущих глубин, продольных и поперечных уклонов дна, а также изменения уклонов. Полученная система уравнений учитывает давление на гранях элементарного отсека, массовые и инерционные силы и силы трения. Дополняя систему уравнением распределения скоростей в затопленной струе и уравнением турбулентной диффузии, получаем окончательную систему уравнений. Решение данной системы позволяет определять концентрации загрязняющих веществ в узловых точках водоема в текущие моменты времени. При этом имеется возможность рассматривать последовательно действие нескольких разнонаправленных потоков, а также учитывать колебания уровней воды при создании искусственных попусков в водоем в периоды наибольшей рекреационной нагрузки. Имеется возможность учитывать и действие биологических факторов самоочищения водоема. Использование данной методики позволяет разработать конкретные мероприятия по улучшению экологической безопасности на малых водоемах и повысить допустимую рекреационную нагрузку.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИОННОГО ПОТОКА НА ПЫЛЕВУЮ ЧАСТИЦУ В ПЛАЗМЕ МЕТОДОМ “КРУПНЫХ ЧАСТИЦ В ЯЧЕЙКЕ”

Шелестов А.С., Подопригора А.В.

Петрозаводский государственный университет

Образование кристаллической структуры в пылевой плазме определяется главным образом зарядом пылевой частицы и распределением потенциала в ее окрестности.

В [1] было описано численное решение радиальной модели, которая является частным случаем гидродинамического приближения.

Уравнение Пуассона имеет вид:

$$e_0 \nabla^2 j = en_{\infty} \exp\left(\frac{ej}{kT}\right) - en_i \quad (1)$$