

относятся к I классу безопасности и непосредственно участвуют в работе реактора и контакте с радиоактивным жидким теплоносителем.

Сварка является специальным технологическим процессом. В связи с этим, её качество может быть обеспечено только при полном контроле за соблюдением технологического цикла на всех этапах создания металлоконструкции, соблюдении необходимого уровня подготовки персонала, проведении всех видов разрушающего и неразрушающего контроля на каждой стадии жизненного цикла изделия.

Сотрудники кафедры регулярно принимают участие в семинарах, проводимых под эгидой МАГАТЭ, а также дважды прошли повышение квалификации в области ядерной и радиационной безопасности реакторных энергетических установок ВВЭР по программам европейского института ENSTI, и утверждены в качестве независимых экспертов в рамках программы обеспечения научно-технической поддержки Белорусской АЭС и проведения экспертизы её безопасности.

В рамках сотрудничества с Министерством по чрезвычайным ситуациям Госатомнадзор, разработаны Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности: «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения», «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля», «Основные положения по сварке элементов локализующих систем трубопроводов систем безопасности атомных электростанций», «Правила контроля сварных соединений элементов локализующих систем безопасности атомных электростанций». В рамках заданий государственной программы “Научно-исследовательские технологии и техника” подпрограммы 6 “Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь” разработаны изменения и дополнения в действующие нормы и правила.

УДК 556.53:574.5

**Т.Н. Крамарева, Е.В. Моисеева, К.В. Марченко**  
Воронежский государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова

## **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ВОРОНЕЖ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЛИПЕЦКА**

Одной из актуальных экологических проблем современности является возрастание масштаба негативных изменений состояния малых рек.

Объектом наших исследований явилась река Воронеж в границах города Липецка.

Река Воронеж – типично равнинная река, крупный левый приток Верхнего Дона. Образуется от слияния рек Лесной и Польной Воронеж. Длина реки, считая от истока Польного Воронежа 520 км, длина собственно Воронежа – 342 км. От места слияния рек Лесной и Польной Воронеж, на протяжении около 50 км течет на северо-запад, затем, ниже впадения Становой Рясы, круто поворачивает на юг с небольшим отклонением на юго-запад. Река Воронеж относится к средним рекам [1].

Пробы воды из реки Воронеж отбирались в трех створах:

1 створ – р. Воронеж, г. Липецк, 4,0 км выше черты города, глубина 0,2 м;

2 створ – р. Воронеж, г. Липецк, черта города, глубина 0,2 м;

3 створ – р. Воронеж, г. Липецк, 4,1 км ниже черты города, глубина 0,2 м.

Оценка состояния гидрохимического режима реки Воронеж приведена в сравнении с нормами предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для вод рыбохозяйственных водоемов и с выявление факторов антропогенного воздействия на реку Воронеж.

Мониторинг проводился в период 2000–2018 гг.

В результате исследования было выявлено, что река Воронеж испытывает значительное антропогенное воздействие. Так было выявлено превышение ПДК по содержанию **БПК<sub>5</sub>, ХПК, железа, ионов аммония, нитритов, нефтепродуктов, фенолов, цинка, меди**. При этом превышение ПДК по содержанию меди, цинка и по показателю ХПК было отмечено во всех 3-х точках наблюдения, т.е. загрязнение идет выше по течению от г. Липецк. Все остальные показатели превышают ПДК уже на территории города.

Качество воды в р. Воронеж в створах выше города оценивается на уровне II класса (чистая), ниже города на уровне III класса (умеренно – загрязненная) [3].

Основными источниками антропогенного загрязнения являются сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод [4]:

- с промышленных предприятий (ОАО НЛМК, ОАО МЛЗ «Свободный Сокол», ОАО «Липецкий силикатный завод» и др.) ;
- от птицефабрик и животноводческих комплексов;
- объектов пищевой, перерабатывающей промышленности;
- жилищно-коммунального хозяйства (МУП «ЛиСА» и др.);
- поверхностного стока с территории города и посёлков;
- смыва с полей пестицидов и удобрений;
- дренажные и сбросные воды с орошаемых земель, свалок, иловых карт очистных сооружений, прудов-наполнителей и полей фильтрации.

С целью улучшения экологического состояния реки Воронеж требуется реализация следующих мер по снижению антропогенной нагрузки на реку и её водосборную площадь, восстановлению реки и ликвидации накопленного экологического ущерба:

- 1) определение и закрепление на местности границ водоохранной зоны и прибрежных защитных полос реки;
- 2) реконструкция и строительство сетей и очистных сооружений системы ливневой канализации в г. Липецке;
- 3) на очистных сооружениях биологической очистки МУП «ЛиСА» должна быть повышена эффективность очистки путем дальнейшей модернизации;
- 4) развитие системы локальных очистных сооружений с биологическими методами очистки бытовых стоков;
- 5) очистка берегов и тальвегов Студеного, Каменного и Мохового логов от мусора;
- 6) обустройство береговой зоны;
- 7) инвентаризация и оценка состояния поверхностных водных объектов, находящихся в черте города Липецка;
- 8) ужесточение ответственности за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при сборе, накоплении, использовании, обезвреживании, транспортировке, размещении и ином обращении с отходами производства и потребления или иными опасными веществами;
- 9) внедрение системы учета и контроля за образованием, хранением и утилизацией промышленных и бытовых отходов, приобретение, сопровождение и поддержание программных продуктов «Эколог-город», «Отходы-регион», «2-ТП (обзор) отходы» (для автоматического приема, обработки и хранения данных, содержащихся в форме статистической отчетности «2-ТП Отходы»);
- 10) выполнение природоохранного законодательства всеми заинтересованными органами, в том числе по направлениям:
  - совершенствование природоохранного законодательства и экономического механизма водопользования;
  - повышение эффективности государственного надзора за использованием и охраной водных объектов.

Реализация намеченных мероприятий невозможна без широкой просветительской деятельности, без развития системы экологического образования и воспитания всех слоев населения, в первую очередь молодого поколения. Формирование системы непрерывного экологического образования и воспитания населения города Липецка – одна из

важнейших задач, решение которой требует качественных изменений во всех сферах образования, культуры, жизни.

Экологический мониторинг реки Воронеж необходим и в дальнейшем для оценки роли техногенных факторов, в целях разработки единой системы управления и охраны реки и принятия управлеченческих решений.

### **Список использованных источников**

1. Мишон В.М. Бассейн Верхнего Дона: водные ресурсы, гидрология, гидрография / В.М. Мишон, М.В. Болгов, Н.И. Сенцова // Воронеж: Тр. НИИ Геологии ВГУ, Вып.26. Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та, 2005 г. – 139 с.
2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова // Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977 г. – 541 с.
3. Росгидромет [www.meteorf.ru]. – Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. <http://www.meteorf.ru>. // 2015 г.
4. Муниципальная программа «Охрана окружающей среды города Липецка на 2014 – 2016 годы» / Постановление администрации города Липецка от 30 сентября 2013 г. № 2264.
5. Гидрохимический режим реки Воронеж на территории города Липецка / К.В. Марченко, Т.Н. Крамарева // Современные экологические проблемы Центрально-Черноземного региона : материалы заочной международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 15 июля 2016 г.) .— Воронеж, 2016 .— Вып. 2 : Особоохраняемые природные территории. Интродукция растений – 2016. – С. 153-156.

УДК 620.9(985)

**С.Б. Кривский**

Фонд поддержки высокотехнологичных инновационных программ социально-экономического развития Арктики, международного и регионального сотрудничества «Арктика-СГ»

### **СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ «ALUMO POWER» ДЛЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ**

Фонд «Арктика-СГ» в настоящее время осуществляет реализацию инновационного проекта по разработке системы хранения и генерации энергии «Alumo Power», основанной на изобретениях группы ученых в области алюмоводородной энергетики. Данные системы являются привлекательной альтернативой нынешнему топливу в будущем.