

УДК 502.3: 621.311.23.

АТАЕВ З. А., ГГХПИ,
пос. Электроизолятор, Раменский район Московской обл.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МАЛОЙ ГИДРО- И ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Эксплуатация энергоустановок на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ), характеризуется минимальным спектром негативного воздействия. Типоразмерный ряд ветроэнергетических установок (ВЭУ), целесообразный для использования на территории Центральной России составляет диапазон мощности 0.1–15 кВт. К экологически негативному воздействию этого типоразмера ВЭУ относятся: создаваемые ими шумы; генерация электромагнитных волн, снижающих качество приема телерадиопрограмм в ближайших местностях; вероятность создания помех на автотрассах и воздушных линиях. Сюда же относят вероятность электрической опасности для обслуживающего персонала и блокировку участков земли. Иногда встречаются замечания типа создания помех для перелета птиц и т.д. Некоторые специалисты недостатком ВЭУ даже предлагают считать: «сомнительную видовую эстетику на фоне окружающего пейзажа» [7, с. 110; 21, с. 196].

Но сами подтверждают, что не менее сомнительна зрительная эстетичность «промышленного пейзажа», поэтому этот аспект в дальнейшем не рассматривается.

Известно, что болевые ощущения у человека возникают при шумовом давлении в 90 децибел (дБ), а пороговая выносливость ограничена в 130 дБ. Поэтому за предельно допустимый уровень шума по ГОСТу принят показатель в 50-70 дБ на территории жилой застройки и до 110 дБ на рабочих местах [22, с. 44-46; 23, с. 3-4]. Исследования звукового давления ВЭУ проводились на экспериментальной базе ветроэнергетики (ЭБВ). Полученные результаты свидетельствуют о невысоком значении генерации механических и аэродинамических шумов, что для агрегатов мощностью до 100 кВт составляет примерно 50 дБ. На расстоянии 1 км от ЭБВ, шумовое давление не превышает 6-10 дБ (бытовой фон улицы) [24, с. 109]. Таким образом, при эксплуатации ветроэнергетических установок малой мощности, шумовое воздействие единичного агрегата значительно ниже нормативно принятых границ.

Гарантия качественного приема телерадиопрограмм технически разрешима обеспечением сектора разной направленности по отношению к районному ретранслятору. Применяются и конструктивные меры по

снижению генерации электромагнитных волн [7, с. 110]. Возможность создания помех на автомобильных трассах безосновательна. Подобный недостаток можно исключить в практике монтажа ВЭУ в непосредственной близости от магистралей, более опасны ЛЭП вдоль дороги. Эти же аргументы применимы и по отношению к случаю создания проблем для авиации. При средней высоте мачт в 10 м., ВЭУ представляет опасность только при размещении в непосредственной близости от взлетной полосы. Последнее недопустимо, монтаж ВЭУ планируются вне воздушных коридоров авиации. Для ВЭУ уровень электрического риска должен быть не выше, чем на любом ином энергетическом объекте, что отвечает общим стандартам для энергоустановок [17].

Установка агрегата не требует сведения зеленых насаждений и блокировки больших территорий. Площадка для установки ВЭУ составляет 15x15 м [3–5].

Таким образом, анализ разноплановых последствий эксплуатации ветроэнергетических установок малой мощности позволяет говорить об отсутствии или минимальном уровне деформации окружающей среды.

Для гидроэнергетики характерен свой специфичный спектр негативного влияния на окружающую среду, включающий: затопление земель, их засоление и изъятие из хозяйственного оборота; развитие береговой и почвенной эрозии; заиление дна водохранилищ, развитие процессов евтрофирования; неправомерное снижение водности рек, изменение уровня грунтовых вод и связанное с этим нарушение экологического равновесия и др.

Совокупная стоимостная оценка мер по ликвидации вышеназванных последствий имеет конкретное экономическое выражение, а ее величина может быть выше эффекта строительства и эксплуатации гидроэнергетического объекта.

Применительно к объектам малой гидроэнергетики перечисленный спектр негативного воздействия имеет место, однако, масштабы этого влияния несравненно ниже, а технические возможности нейтрализации их последствий на порядок выше.

Об этом свидетельствует 300 летний опыт хозяйственного использования ресурсов энергии рек в Рязанской губернии-области (XVI–XX вв.). В течение всего периода наблюдается преимущество пространственной локализации створов водяных мельниц и малых гидроэлектростанций (МГЭС). Гидроэнергообъекты сооружались последовательно по течению, а реки представляли собой каскады мелких водохранилищ, образованных гидротехническими сооружениями различного назначения (шлюзовые, мельничные, гидроэнергетические, мелиоративные, оросительные и др.). Обычно подпор воды, созданный

гидроузлом, стоявшим выше по течению, достигал нижестоящего водохранилища (рис.).



Рис. Объекты малой гидроэнергетики Рязанской области 1940-1950 гг. [1].

Объекты малой гидроэнергетики: 1 – малые-ГЭС мощностью ≥ 1 МВт; 2 – мини-ГЭС мощностью от 0,1 до 1,0 МВт; 3 – микро-ГЭС мощностью до 0,1 МВт. Мини-ГЭС: 4 – Филатовская; 5 – Юраковская; 6 – Ключанская; 7 – Шиловская; 8 – Морозово-Борковская; 9 – Чернослободская; 10 – Вадовская МГЭС.

В практике строительства гидросооружений прослеживается преобладание технических решений, направленных на учет экологических факторов, паводковый режим рек учитывался как основной экологический. Высота паводков в среднем по региону составляет 3-5 м., напоры гидроузлов не превышали эту величину. Например, подпор водохранилищ на реке Проня был не более 3.5 м., а на самой крупной в области Рассыпухинской МГЭС – 4.2 м. (Сасовский район, р. Мокша, 2 МВт) [12, л. 7; 16, л. 52]. В этом случае затопление земель не происходило или было минимальным. Мелкие водохранилища, образованные подпором воды, не выходили за пределы естественных границ речных долин. Что в свою очередь способствовало повышению уровня грунтовых вод в летом, росту продуктивности пойменных лугов, развитию товарного животноводства и наконец, улучшало микроклимат прилегающих территорий.

Во время весеннего половодья все гидротехнические сооружения оказывались под водой, а водоспуски разбирались. Именно по такому

принципу эксплуатировались водяные мельницы, а впоследствии и малые-ГЭС. Так на Кузьминской МГЭС в Рыбновском районе (р. Ока, 1 МВт), плотина имела решетчатую структуру, которая в половодье опускалась на дно по принципу “гармошки”, а после прохождения паводковых вод разворачивалась тросом и крепилась на берегу [13, л. 15-18]. Принятое техническое решение обеспечивало естественную промывку русла полыми водами, самоочищение водоема от бактериологического загрязнения, свободный проход рыб на весенний нерест и снижение абразии берегов. В результате предотвращалось быстрое заиление дна гидроузла, а затопление ценных пойменных лугов происходило только на “период большой воды”, т.е. по естественно-природному циклу.

Регулирования речного стока на гидроузлах области редко превышал суточный и недельный график (сезонное регулирование использовалось только для т.н. межколхозных МГЭС). При эксплуатации водяных мельниц вечером и ночью осуществлялась аккумуляция воды в водохранилище, а днем ее «сработка» и помол зерна. В период массового использования малых гидростанций режим работы сохранился с некоторыми изменениями. Ночью в пик провала электронагрузки происходило наполнение водоема, а днем и вечером его «сработка» с выработкой электроэнергии. Качество воды за счет такого регулирования не снижалось, так как:

- с созданием гидроузла увеличивается объем воды и глубина водоема, пропорционально увеличивался объем содержания кислорода;
- со строительством плотины увеличивается кислородный обмен за счет повышения общей площади «зеркала» водохранилища и увеличения скорости перемещения воздушного потока над водной поверхностью;
- режим каскадной эксплуатации гидроэнергопотенциала с последовательной «сработкой» водохранилищ обеспечивает частую смену водных масс и их градиентное перемешивание, что способствует лучшей аэрации водоема, а последнее предотвращает накопление на дне органики, зарастание сине-зелеными водорослями (циано-бактерии) и развитие связанных с этим процессов евтрофирования;
- мероприятия по посадке древесно-кустарниковых насаждений по берегам гидроузлов, способствуют очистке талых и дождевых вод, сбегаящих в русло, соответственно снижается интенсивность процессов размыва берегов и эрозия почв.

Суммарный эффект перечисленных изменений в кислородном режиме водоема создавал предпосылки для развития богатой ихтиофауны, а в ближайших местностях прудового рыборазведения и рыбного промысла.

Каскадная структура эксплуатации гидроузлов выполняла еще одну важную с экологической точки зрения функцию. Как следствие создания

регулирующей емкостей водохранилищ увеличивался расход воды в межень, что происходило из-за перераспределения стока в суточном, недельном, иногда сезонном разрезе ниже створа плотины. В конечном итоге это способствовало увеличению общей водности рек в годовом балансе, его равномерному поддержанию по сезонам, т.е. речь идет об оптимизированной системе так называемого “малого регулирования” речного стока. В таких условиях постоянные водотоки Рязанской области функционировали более трех веков. За это время сформировался специфичный гидрологический режим и ландшафты сопредельных территорий, а искусственные водоемы трансформировались в природные объекты с характерной экосистемой и устоявшимся природным балансом.

Разрушение гидроузлов приводило к нарушению устоявшегося экологического равновесия территорий. Например, в 1923 году рано вскрывшаяся р. Гусь снесла плотину в п. Гусь-Железный (Касимовский район). Искусственный водоем с зеркалом воды в окружности 40 км (оз. Гусь), существовавший более 200 лет, обмелел и превратился в небольшой пруд, рассадник малярийного плазмодия. Из более 3,5 тыс. жителей поселка к началу 1940 года малярией переболело около половины населения. Косвенные экономические потери в виде расходов на оплату больничных листов достигали ежегодно 1 млн. рублей. Исчез богатый рыбный промысел: “Тяжелым последствием прорыва плотины явился упадок рыбного хозяйства, которое при восстановлении старого озера могло бы обеспечить нужды не только Бельковского района (ныне в составе Касимовского района – примечание автора), а явился бы большим подспорьем для области” [15, л. 159,170].

К аналогичным последствиям привел в 1930 году необоснованный спуск гидроузла в с. Мердушь (Ермишинский район, р. Мердушь). С экологической точки зрения не менее показателен другой пример. В 1946 году близ н/п. Брыкин Бор планировалось сооружение малой-ГЭС (Окский заповедник, Спасский район) у дирекции заповедника была запрошена экологическая экспертиза проекта. Ее результаты свидетельствовали об ухудшении экологического состояния поймы р. Пра, вызванном разрушением ранее существовавшего гидроузла мельницы, створ которой предполагалось использовать для МГЭС: “Сооружение в этом створе водохранилища с гидроэлектростанцией, восстановит ранее существовавший гидрологический режим реки и положительно отразится на обширных территориях и заповеднике” [14, л.14-15].

Современное критическое состояние малых рек есть результат, в том числе и разрушения системы малых гидроузлов [11], что подчеркивается в работах ведущих отечественных специалистов: С.Л. Вендрова [6], А.Б. Авякана, В.П. Салтанкина, В.А. Шаропова [2], Н.И. Коронкевича, Л.К. Малика [10] и др.

Коронкевич Н.И. указывает на необходимость компенсации потерь в устойчивом стоке, которые произошли в период разрушения русловых водохранилищ в бывшем Советском Союзе (1960–1970-е гг.). Справедливо считая, что это наряду с ростом объемов водозабора и загрязнением воды, является одной из главных причин обострения современных проблем малых рек, отмечает в этой связи необходимость возрождения системы “малого” регулирования рек: ”Очевидно, что главным результатом гидротехнического регулирования стока для водного баланса является увеличение ресурсов устойчивого стока за счет неустойчивого, паводочного” [9, с. 50].

Исследования этой проблемы в Рязанской области подтверждают справедливость вышеизложенных выводов и констатируют обострение экологических проблем малых рек. Системный анализ проблемы, проведенный специалистами АОЗТ институт “Рязаньагроводпроект”, позволил прийти к выводу о критическом экологическом состоянии малых рек (1995 г.) [19]. В том числе и по параметру водности, где в качестве технических мер восстановления экологического равновесия рекомендуется возродить существовавшие русловые плотины и водохранилища [20, с. 48-55]. К аналогичным выводам в 1994 году, пришли специалисты НИИ ВИЭСХ по Нижегородской области [18].

Малые реки являются дробными таксонами крупных водотоков, присущие им проблемы прямо отражаются на состоянии рек высокого ранга и соответственно на их водном балансе (р. Ока, Дон). В этом случае возрождение объектов малой гидроэнергетики и гидроузлов на современной технической основе способствует решению не только энергетических, но и экологических проблем региона.

Литература

1. Атаев З.А. Географические основы локальной энергетики ЦЭР России : монография / РГУ им. С.А. Есенина. – Рязань, 2008. – 284 с.
2. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водоохранилища. М.; Мысль 1987. – 325с.
3. Агрегат ветроэлектрический модернизированный типа АВЭУ-6-4М (технический паспорт). 133. ГА. 636. 008. ПС. г. Реутово, Московской обл. 1986. – 13с.
4. Агрегат ветроэлектрический модернизированный типа АВЭУ-6-4М (техническое описание и инструкция по эксплуатации). 133. ГА. 636. 008.ТО. Реутово, Московской области. 1986. – 20 с.
5. Агрегат ветроэлектрический унифицированный типа АВЭУ-6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Астрахань. 1977. 133ГА 639. 000 ТО. – 22с.

6. Вендров С.Л. Жизнь наших рек. Л.; Гидрометеиздат. 1986. – 112с.

7. Дэвис Д. Энергия. /Пер. с англ. под ред. Д.Б. Вольфберга. – М.: Энергоатомиздат. 1985. – 360с.

8. Жимерин Д.Г. История электрификации СССР – М., Изд-во Социально-экономическая литература, 1962. – 457с.

9. Коронкевич Н.И. Водный баланс Русской равнины и его антропогенное изменение. – М.: Наука 1990. – 205с.: прил.

10. Коронкевич Н.И., Малик Л.К. Основные подходы к географо-экологическому прогнозированию влияния гидротехнического строительства на природную среду. – //Энергетическое строительство. 1992, № 6, – С.39-48.

11. Малые реки. /Вопросы географии. Сб. №118 под ред. С.А. Ковалева. М.; Мысль. 1981. – 193с.

12. Материалы Рязанской обл. плановой комиссии Госплана РСФСР. – Сектор сводного планирования. Гидроэлектропроект Пронского района 1934 г. ГАРО. Ф. Р – 4775 оп. 2 д. 3.

13. Материалы Рязанской областной плановой комиссии Госплана РСФСР. – Сектор сельского хозяйства. Справка об опыте электрификации колхоза им. В.И. Ленина Рыбновского района 1948 г. ГАРО. Ф. Р – 4775 оп. 3 д. 54.

14. Материалы Рязанской областной плановой комиссии Госплана РСФСР. – Сектор сводного планирования. Сведения о строительстве сельских электростанций за 1946 г. ГАРО. Ф. Р – 4775 оп. 2 д. 22.

15. Материалы Рязанской областной плановой комиссии Госплана РСФСР. – Сектор сводного планирования. Материалы технико-экономического обследования водяных мельниц для реконструкции под гидростанции 1940 г. ГАРО. Ф. Р – 4775 оп. 2 д. 21.

16. Материалы Рязанской эксплуатационной конторы Главсельэлектро. – Планово-экономический отдел. Документы о сдаче в эксплуатацию и работе Рассыпихинской ГЭС 1953 гг. ГАРО. Ф. Р – 6625 оп. 1 д. 21.

17. Правила устройства энергоустановок /Минэнерго СССР. М.: Энергоатомиздат. 1985. – 640с.

18. Предложения по энергообеспечению на основе возобновляемых источников энергии. – /Технико-экономический доклад по Нижегородской области – М.: НИИ ВИЭСХ лаборатория использования возобновляемых источников энергии. 1994. – 140с.

19. Программа возрождения малых рек и других водных объектов Рязанской области. Том I. Современное состояние малых рек. Книга 1. Пояснительная записка. Рязань. Институт АОЗТ. Рязаньагроводпроект. 1995. – 299с.: прил.

20. Программа возрождения малых рек и других водных объектов Рязанской области. Том II. Мероприятия и рекомендации по возрождению малых рек. Книга 1. Пояснительная записка. Рязань. Институт АОЗТ. Рязаньагроводпроект. 1995. – 162с.: прил.

21. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. Кн. 3. Энергетические проблемы человечества: Пер. с англ Л.В. Самсоненко, И.М. Спичкина. – М.: Мир, 1995. – 291с., ил.

22. Система стандартов безопасности труда. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 447с.

23. СНиП II-12-77. “Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Защита от шума”. (Гл. 12. Ч. II). – М.: Стройиздат. 1978. – 49с.

24. Экспериментальная база ветроэнергетики в районе п. Дубки ДАССР. – Рабочий проект - Книга 1 (общая объяснительная записка) – М.: Минэнерго СССР. ГПиО Энергопроект. 1293. 00.