



УДК 504.4

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ОБЪЕМА ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОЧИСТКИ МАЛЫХ РЕК И ВОДОЕМОВ

Милицын Дмитрий Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидросооружений
Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

Решетников Максим Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидросооружений
Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

Аннотация. Статья посвящена обоснованию достаточного состава инженерных изысканий для более точного определения уровня и объема загрязнения, заиливания и зарастания малых водоемов при разработке проекта их очистки.

Ключевые слова: инженерные изыскания, расчистка малых рек, объем загрязнения.

Малые реки, пруды и озера в процессе своего жизненного цикла в силу естественных природных причин подвержены заилению ложа водоема, а также зарастанию как акватории, так и прибрежной полосы. При возникновении дополнительной антропогенной нагрузки на водоем, к этому может добавляться загрязнение сточными водами и твердым бытовым и строительным мусором. Такие загрязнения негативно сказываются как на общем состоянии водного объекта, так и на возможности использования его в хозяйственной деятельности человека.

Большинство малых прудов и озер, расположенных в городской и сельской местности используются в рекреационных целях, для отдыха населения, а также как пожарные водоемы. Загрязнения и зарастания водоемов и их береговой полосы не позволяют качественно организовать пляжные и рекреационные зоны, мешают безопасному использованию водного объекта по своему назначению. Стоит отметить, что зарастание акватории и прибрежной зоны приводит к интенсификации заиливания ложа и, в конечном итоге, способствует заболачиванию местности.

В настоящее время при благоустройстве городских территорий большое значение уделяется водным объектам. Растет количество проектов расчистки малых рек и прудов, расположенных в городских и сельских поселениях, разрабатываются и при поддержке Федерального агентства водных ресурсов проводятся федеральные программы по очистке малых водоемов. Это в свою очередь способствует развитию современных видов техники

и инновационных технологий в области оздоровления водных объектов и борьбы с заиливанием и зарастанием.

Для разработки любой проектной документации необходимо на первом этапе выполнить инженерные изыскания для сбора исходной информации по объекту проектирования. Основные требования к инженерным изысканиям для большинства объектов капитального строительства регламентируются действующей нормативной документацией в данной области [1]. Однако состав и объем инженерных изысканий в большой мере зависит от целей и задач проектирования и от рассматриваемого в проектной документации объекта. Поскольку проект расчистки малого водоема имеет ряд особенностей [2], состав инженерных изысканий к нему также должен учитывать эти особенности.

В соответствии с общими требованиями СП 47.13330.2016 в состав инженерных изысканий для проектирования входят инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания. Минимально необходимые объемы и виды основных работ, характерных для большинства объектов капитального строительства, по каждому из видов изысканий достаточно подробно описаны в действующей нормативно-правовой документации: СНиПах и сводах правил. Однако минимально необходимые объемы работ не могут учесть всех потребностей в исходных данных для разработки проектной документации расчистки малого водоема.

Поскольку особенности проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий в части гидрологических расчетов достаточно подробно рассмотрены в статье [3], остановимся более подробно на инженерно-геодезических (ИГДИ), инженерно-геологических (ИГИ) и инженерно-экологических изысканиях (ИЭИ).

В общем виде проведение ИГДИ направлено на получение топографической основы рассматриваемого участка производства работ и включает в себя топографическую съемку прибрежной полосы водного объекта, гидрографическую съемку рельефа дна, а также съемку инженерных коммуникаций, попадающих на участок проектирования. При составлении топографического и гидрографического плана в соответствии с общими требованиями на нем наносятся границы зарастания территории и акватории кустарником, древесной растительностью, а в части акватории – водной растительностью. Рельеф дна при проведении гидрографических работ дается по фактическому положению отметок дна.

Проведение ИГИ направлено на определение строения земной поверхности на участке проведения работ, выявление геологического строения и описание опасных геологических явлений. Для этих целей проводится комплекс буровых работ с отбором проб и исследованием образцов в специализированных лабораториях грунтов и материалов. Следует отметить, что бурение проводится как в пределах береговой полосы, так и на акватории водоема. В связи с высокой стоимостью буровых работ и лабораторных исследований, а также общими рекомендациями действующей нормативной литературы в области ИГИ, расстояния между скважинами или створами скважин для линейных объектов могут быть в пределах 150-300 м.

Выполнение только данных минимальных объемов работ при производстве ИГДИ и ИГИ не позволяет в дальнейшем при проектировании с высокой долей точности определить один из основных параметров, необходимых в проекте, - объем загрязнения водоема. В зависимости от типа водного объекта и его состояния объем загрязнения под расчистку складывается из трех объемов: растительность в акватории и прибрежной полосе, ил в придонном слое и твердый бытовой мусор в ложе и прибрежной полосе. От объема загрязнения напрямую зависит итоговая стоимость реализации проекта очистки.

Для определения объема заиливания зачастую недостаточно описанных выше минимальных данных ИГДИ и ИГИ. Поскольку распределение ила в водоеме может быть крайне неравномерным, при значительном расстоянии между буровыми скважинами, показывающими толщину иловых отложений, невозможно достоверно определить не

только общий объем ила, подлежащий извлечению, но и глубину разработки на отдельных участках. При этом значительное переуглубление ложа водного объекта при проведении работ по очистке в связи с неверно определенным слоем иловых отложений может негативно сказаться на гидрологическом режиме и скорости дальнейшего заиления, а также привести к недоочистке в связи с неполной выемкой ила.

Поскольку сгущение геологических скважин сопряжено со значительным удорожанием проведения инженерных изысканий, предлагается в процессе проведения ИГДИ проводить дополнительные измерения толщины иловых отложений. На малых водоемах, которые имеют сильное зарастание акватории, промеры глубин зачастую выполняются не эхолотом, а наметкой или лотлинем. В процессе проведения промеров глубин необходимо измерение не только глубины водоема до верхнего слоя ила, но и до верхнего слоя твердых пород. Для каждой промерной точки будут определены две глубины, разница между которыми позволит с высокой долей точности рассчитать толщину иловых отложений в конкретной точке водоема. Так как расстояния между промерными точками гораздо меньше, нежели между буровыми, это позволит на этапе проектных работ иметь достоверную картину заиления водоема при незначительном повышении трудоемкости инженерных изысканий. На практике производства таких работ в связи с малыми глубинами рассматриваемых объектов толщину ила вместе с глубиной водоема удобно проводить с помощью длинной вехи. В некоторых случаях удобно проводить дополнительные измерения толщины ила не на всех промерных точках (если их частота слишком высока), а только на некоторых, с учетом такого расстояния между ними, которое позволяет определить объем заиления водоема с заданной точностью.

Определение объема зарастания водоема является сложной задачей, не входящей в минимальный объем инженерных изысканий. Как было отмечено выше, в процессе проведения ИГДИ определяют участки расположения растительности, по которым возможно рассчитать только площади зарастания. Масса же растительности, извлекаемой из водоема или с прибрежной территории в процессе расчистки, зависит помимо площади от степени густоты и вида растительности, которые на топографических и гидрографических планах не отображают. В процессе проведения инженерно-экологических изысканий проводят маршрутные обследования с целью описания флоры и фауны участка, однако такое описание носит общий характер и не может использоваться для расчета объемов. Следует отметить, что на разных участках одного и того же водного объекта густота размещения растительности может быть разной, что также создает трудности для её описания.

В связи с этим предлагается в процессе проведения ИГДИ не просто выявлять участки растительности с переносом их на топографический и гидрографический план, а разделять их по степени густоты. Если данный участок в дальнейшем предполагается к расчистке, необходимо дать описание виду и основным параметрам растительности, расположенным на участке. Удобно выделить несколько степеней густоты растительности и оперировать ими в процессе производства работ.

Если данный участок ранее не подвергался экологическим исследованиям, то для получения наиболее достоверных объемов растительности, подлежащих извлечению, необходимо устройство опытных участков. На участках с различной степенью густоты выделяются небольшие площади 0,5-1,0 м², на котором вручную производится полная расчистка и определяется объем или масса извлеченного материала. Полученные значения удельной массы растительности на единицу площади позволят в дальнейшем при проектировании достоверно и обоснованно определять объем работ. Мероприятия по определению удельной массы возможно проводить в рамках инженерно-геодезических или инженерно-экологических изысканий.

Также в рамках инженерно-геодезических изысканий необходимо определение мест засорения акватории или прибрежной полосы твердыми коммунальными отходами и параметров данных участков – площадей и высот локальных свалок. Такие данные позволят в дальнейшем с высокой долей точности рассчитать объем отходов,

необходимых к очистке. При этом в рамках инженерно-экологических изысканий для каждой выявленной локальной свалки в рамках ИГДИ необходимо провести описание видов преобладающих отходов, класса опасности, а также взять необходимые пробы и анализы.

Таким образом, при проведении инженерных изысканий для проектной документации по расчистке малых водных объектов необходимо особое внимание уделять получению исходных данных в области определения объемов загрязнений водоемов и прибрежной полосы. В рамках инженерно-геодезических изысканий проводить дополнительные замеры толщины иловых отложений, с высокой точностью определять площади и параметры участков с повышенным зарастанием и выявлять свалки твердых бытовых отходов, а в рамках инженерно-экологических изысканий давать подробное описание класса выявленных отходов.

Список литературы:

1. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.
2. Гоголев, А.Е., Мильцын, Д.А Особенности очистки и восстановления русел малых рек Нижегородской области / Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек» – Вып. 8. – Н.Новгород: ФГБОУ ВО "ВГУВТ", 2019 – С. 1-3. http://вф-река-море.рф/2019/PDF/3_2.pdf
3. Ситнов, А. Н., Кочкурова, Н. В. Оценка гидрологического режима р. Тёша в районе г. Арзамас при обосновании проектных решений. Научные проблемы водного транспорта, (63), 11-24. <https://doi.org/10.37890/jwt.vi63.71>

FEATURES OF THE COMPOSITION AND VOLUME OF ENGINEERING SURVEYS FOR DESIGNING CLEANING OF SMALL RIVERS AND WATER BODIES

Dmitry A. Miltsin, Maxim A. Reshetnikov,

Abstract. The article is devoted to the substantiation of a sufficient composition of engineering surveys for a more accurate determination of the level and volume of pollution, silting and overgrowth of a small reservoirs when developing a project for its cleaning.

Keywords: engineering surveys, clearing small rivers, volume of pollution.