



УДК 627.4

**Гоголев Алексей Евгеньевич**, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

Волжский государственный университет водного транспорта  
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

**Матюгин Михаил Александрович**, к.т.н., доцент кафедры водных путей и гидротехнических сооружений

Волжский государственный университет водного транспорта  
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСЧИСТКИ РУСЛА Р. ТЁША В АРЗАМАССКОМ РАЙОНЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Аннотация. Описаны технологические особенности организации работ по расчистке русла реки Тёша, в том числе подходы к выбору проектных решений и определения состава и количества строительной техники.*

*Ключевые слова: улучшение состояния рек, малые реки, очистка рек, водные ресурсы.*

В рамках национальных проектов РФ по улучшению состояния экологического состояния малых рек в Нижегородской области [1] были разработаны три проекта очистки рек и успешно прошли государственную экспертизу в период 2019-2020 гг.

Одним из объектов очистки являлось русло р. Тёша на границе г. Арзамас протяжённостью 11,3 км (рис.1). Целью проекта расчистки являлось улучшение санитарно-технического и экологического состояния реки. В качестве соисполнителей проектных и изыскательских работ привлекались сотрудники кафедры водных путей и гидротехнических сооружений ВГУВТ.

На основании данных инженерно-геологических изысканий в русле реки выявлено, что половиной пробуренных скважин инженерно-геологический элемент ИГЭ 1 «Ил» не обнаружен. На остальных участках мощность ила в русле крайне мала и не превышает 30 см. На 77% длину участка мощность ила не превышает 20 см, при этом ил зачастую расположен не по всей ширине русла, а локально в одной из его частей.

Современные технологии очистки рек от ила предполагают механизированный (с помощью землеройной техники) или гидромеханизированный (с помощью гидромониторов или землесосов) методы, при которых минимальный размер снимаемого слоя грунта не может быть менее 0,4-0,5 метров, а разработка ведется по всей ширине реки на определенном участке. При необходимости разработки 10-15 см слоя ила произойдет значительное переуглубление русла реки на 40-50 см (до 20% глубины на отдельных участках), при этом будет разработан большой объем грунта, необходимости в котором с точки зрения очистки нет.

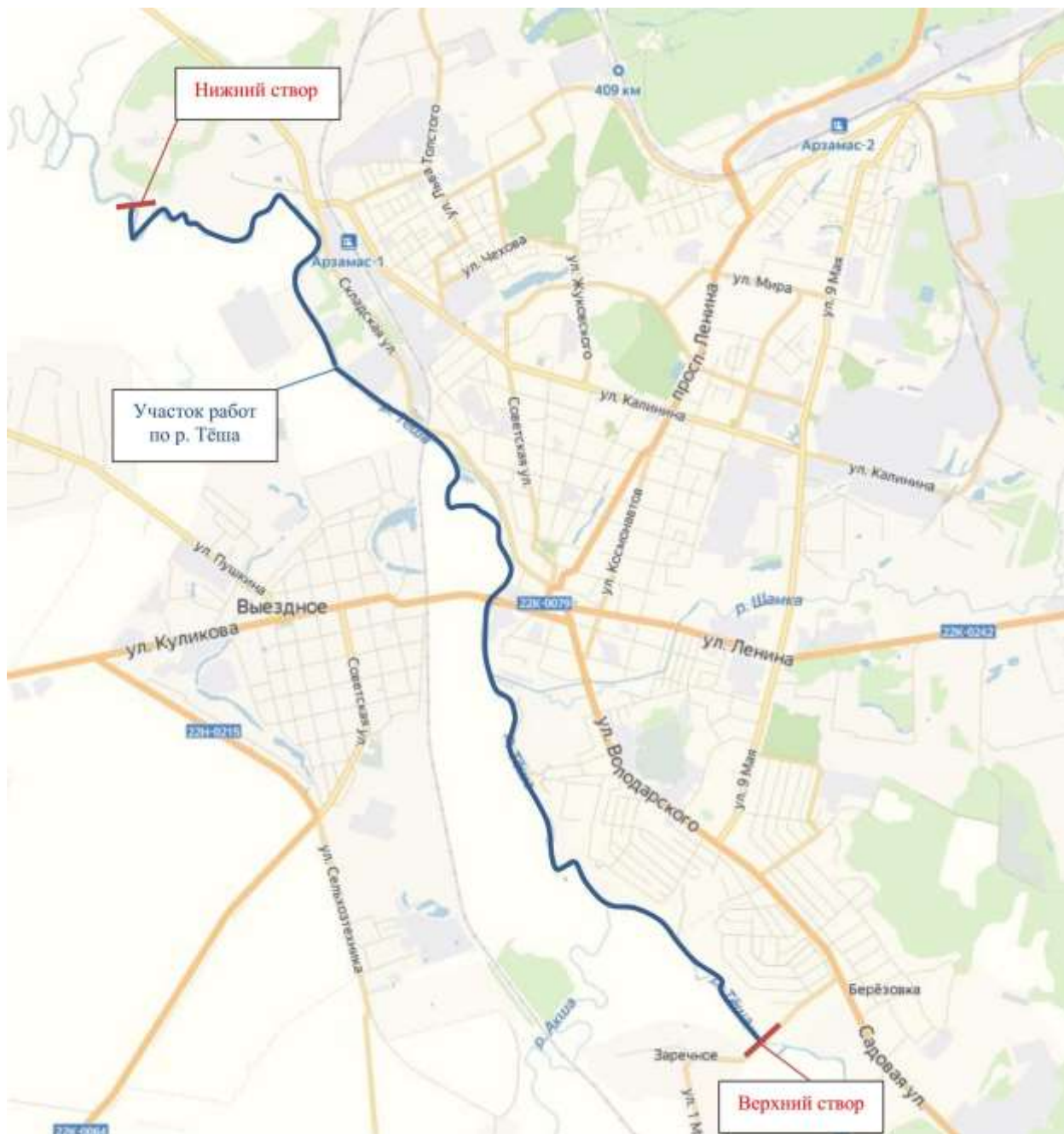


Рис.1 - Ситуационный план участка работ р. Тёша

При этом переуглубление дна крайне негативно скажется на состоянии водного объекта. Понижение отметки дна и расширение русла приведет к снижению скоростей течения реки, как следствие, интенсификации процесса зарастания и заболачивания и снижения качества водных ресурсов. Значительное понижение отметки дна (до 20% глубины на отдельных участках) вызовет посадку уровня воды и нарушение существующего гидрологического режима реки, что негативно скажется на водном объекте.

Таким образом, в связи с малым объемом и возможными негативными последствиями выемка иловых отложений проектом очистки русла реки Тёша не предусматривается.

В рамках проведенных инженерных изысканий, а также в соответствии с актом обследования водного объекта выявлено серьезное зарастание русла на обследуемом участке р. Тёша в районе города Арзамас. Такое зарастание приводит к значительному снижению скоростей течения в реке, замедляет водообмен, способствует заболачиванию береговых участков и задерживанию мусора в русле. Сниженный водообмен приводит к

накоплению загрязнений как в водной среде, так и в придонном слое. Очистка русла реки от растительности позволит увеличить водообмен и будет препятствовать заболачиванию реки, что, несомненно, положительно скажется на качестве воды участка реки Тёша и всего водохозяйственного участка в целом.

Таким образом, в целях улучшения санитарно-технического и экологического состояния реки Тёша, проектом предусматривается расчистки русла от растительности, поваленных деревьев и мусора.

Поставленная цель достигается путем осуществления следующих мероприятий:

- расчистки русла р. Тёша от водной растительности и мусора;
- удаления деревьев и топляков из русловой части.

Участок проведения расчистки русла р. Тёша разделен на 2 этапа строительства.

Общая длина всех этапов строительства расчистки русла р. Тёша составляет 11256 м. В соответствии с техническим заданием расчистка начинается от автомобильного моста на с. Заречное. На первом этапе расчистка русла ведется от ул. Заречная до створа несколько выше впадения в Тёшу р. Шамки. Длина расчистки первого этапа составляет 4585 м.

Второй этап начинается от створа несколько выше впадения в Тёшу р. Шамки и длина участка составляет 6671 м.

Работы по расчистке русла от растительности по первому варианту рекомендуется производить захватками с применением двух плавучих экскаваторов в следующей последовательности.

После выполнения подготовительных работ трасса линейного объекта разбивается на захватки. Нижняя граница захваток назначается, исходя из удобства подъезда транспорта и погрузо-разгрузочных работ (отсутствие древесной растительности, геологические и гидрологические условия). Расчет потребного количества транспортных и технических средств расчистки русла производился с использованием методических принципов, изложенных в [2].

В створе нижней границы захватки поперек русла устраивается боновое ограждение (рис.2), удерживающее срезанную растительность от спуска ниже по течению.

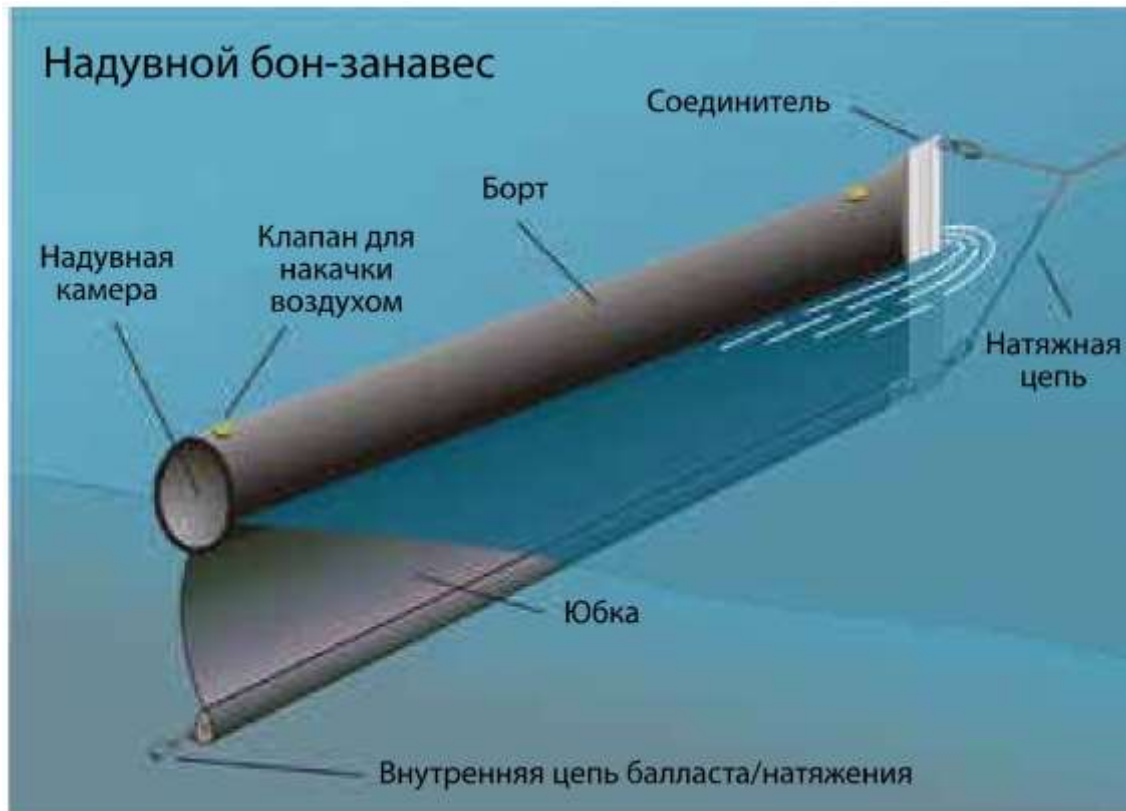


Рис. 2 – Надувной бон-занавес с объединенным балластом и натяжной цепью, помещенными в общем кармане, прикрепленном к нижней части юбки

Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов

Первый экскаватор-амфибия (рис.3) спускается в русло, вырывает ковшом-вилами растительность из русла реки и переносит на водную поверхность за собой. Вырванная растительность под действием течения спускается к боновому ограждению (рис.4).



Рис. 3 – Экскаватор-амфибия

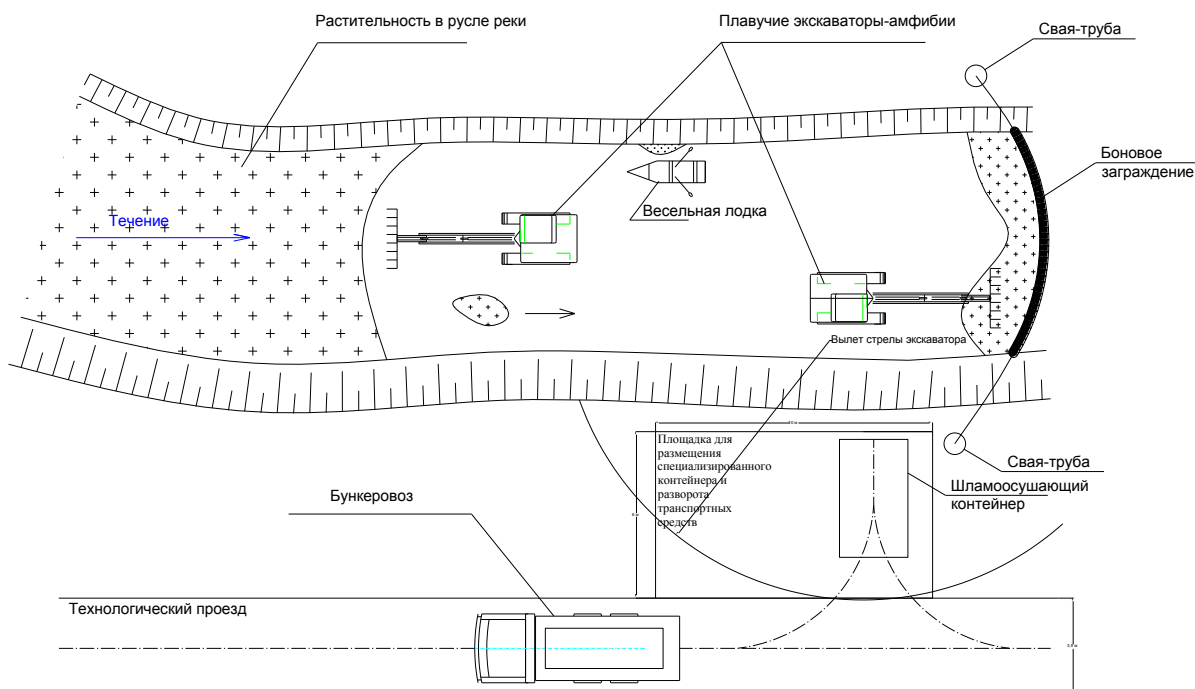


Рис.4 – Технологическая схема расчистки русла р. Тёша

В районе боны-занавесы другой плавучий экскаватор, оборудованный удлиненной стрелой и ковшом-вилами производит извлечение растительности из воды и погрузку в специализированный шламоосушающий контейнер Zetler, расположенный на подготовленной площадке. Проектом рассматривается использование двух шламоосушающих контейнеров марки ВС-10.

Благодаря конструктивным особенностям контейнера Zetler ВС-10 возможен одновременный сброс фильтрата обратно в русло реки в момент погрузки грунта расчистки (вынимаемого в том числе из-под воды). Экологических ограничений по сбросу фильтрата обратно в реку не имеется, поскольку он получен в результате обезвоживания и механической фильтрации воды через полимерную сетку 6-тигранной ячеистой структуры. По рекомендации производителя размер ячеек материала – комбинированный 100-470/250-750  $\mu\text{m}$  (мкм) дно/стенка (уточняется опытным путем). Перед поставкой

оборудования производитель рекомендует провести отбор пробы обезвоживаемого грунта расчистки для определения оптимальных параметров оборудования, включая размеры ячейки фильтровального материала, диаметров отводящих патрубков и др. Вода, извлеченная и погруженная вместе с растительностью, отводится из контейнера в русло реки посредством специализированного рукава.

Первый экскаватор, дойдя до верхней границы захватки, возвращается к нижней границе по пути, сгребая и проталкивая (в случаях недостаточности кинетической энергии потока) растительность, застрявшую вдоль берегов и в затонных частях русла реки.

Заполненный контейнер с обезвоженной растительностью транспортируется с использованием бункеровоза с задним порталным погрузчиком на свалку ТБО, предварительно оставив порожний контейнер под погрузку.

При полном очищении выделенного участка боновое ограждение снимается с остатками растительности, очищается вручную и переставляется ниже по течению на границу следующей захватки. Далее процесс происходит аналогично.

После завершения первого этапа технические и транспортные средства перемещаются на участок второго этапа с подготовленными технологическими площадками.

Работы по второму этапу расчистки русла производятся аналогично первому.

Другой вариант технологической схемы по расчистке русла от растительности планировалось производить аналогично первому с разбивкой линейного объекта на захватки с применением многофункциональной лодки-комбайна типа BERKY 6520 (рис. 5), в функции которого входят:

1. Скос растительности, уборка и уход в каналах, реках, озерах, водоёмах.
2. U-образный режущий механизм для покоса растительности
3. Передний транспортёр перемещает собранный материал в корпус лодки
4. Транспортёр в корпусе лодки прессует собранный материал.

После выполнения подготовительных работ трасса линейного объекта разбивается на захватки. Границы захваток назначаются, исходя из удобства подъезда транспорта и погрузо-разгрузочных работ (отсутствие древесной растительности, геологические и гидрологические условия).

По мере заполнения контейнера, бункеровоз сменяет емкость подрастительность, а заполненный контейнер увозит на полигон ТБО в р.п. Шатки.

После завершения первого этапа технические и транспортные средства перемещаются на участок второго этапа с подготовленными технологическими площадками.

Стоимость реализации данной технологической схемы незначительно выше (на 3,2%). Также к недостаткам данного варианта следует отнести то, что водная растительность срезается, а не вырывается с корневой системой, как в вышеперечисленных технологических схемах. Это может привести к более быстрому восстановлению нежелательной растительной массы в русле р. Тёша.

Таким образом, проектной документацией, как наиболее рациональный и экономически наиболее выгодный, был выбран первый вариант расчистки русла реки Тёша.



Рис. 5 – Многофункциональная лодка-комбайн BERKY 6520

#### Список литературы:

1. Гоголев А.Е., Мильцын Д.А. Особенности очистки и восстановления русел малых рек Нижегородской области //Труды 21-го международного научно-промышленного форума "Великие реки-2019" – Вып. 8. – Н.Новгород: ФГБОУ ВО "ВГУВТ", 2019 – С. 1 – 3. [http://вф-река-море.рф/2019/PDF/3\\_2.pdf](http://вф-река-море.рф/2019/PDF/3_2.pdf)
2. Матюгин М.А. Обоснование параметров работы транспортно-перегрузочных комплексов при русловой добыче НСМ на внутренних водных путях и их поставке. Вестник ВГАВТ – Вып. 40. – Н. Новгород: Изд-во ФГОУ ВПО ВГАВТ, 2014 – С. 53 –58.

#### TECHNOLOGICAL FEATURES OF CLEARING OF THE TYOSHA'S RIVERBED IN ARZAMAS DISTRICT NIZHNY NOVGOROD REGION

*Abstract. Technological features of organization of works on clearing of the Tyosha riverbed are described, including approaches to selection of designing solutions and determination of types and quantity of building machinery.*

*Keywords: river amelioration, small rivers, clearing of rivers, water resources.*