

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НОВОЧЕРКАССКИЙ ИНЖЕНЕРНО-МЕЛИОРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ
имени А.К. КОРТУНОВА
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЧЕТ
О ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(За 7 семестр 2018/2019 года)

Аспирантки Бувальцевой Ольги Викторовны

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность подготовки 05.23.07 Гидротехническое строительство

Новочеркаск 2019 г.

СПОСОБ ОЧИСТКИ РУСЕЛ РЕК ОТ КРУПНОГО ПЛАВАЮЩЕГО МУСОРА ДЛЯ ЗАЩИТЫ МОСТОВ

А.М. АНОХИН - к.т.н., проф., научный руководитель; В.А. БЕЛОВ – д.т.н., проф.; О.В. БУВАЛЬЦЕВА - аспирант

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО ДГАУ, кафедра гидротехнического строительства

A.M. Anokhin; V.A. Belov; O.V. Buvalzeva

Novocherkassk Reclamation Engineering Institute named after A.K. Kortunov
Federal State Budget Educational Institution Higher Education Donskoy State
Agrarian University

Накопление мусора в период паводков на водопропускных и мостовых конструкциях является широко распространенной проблемой. Накопление мусора на мостовых конструкциях является частой причиной неудовлетворительной работы и выхода из строя этих сооружений. Это накопление может привести к переливу и разрушению проезжей части набережных и повреждению мостов и смежных устройств [1,2,3].

По данным многих авторов перекрытие плавающими деревьями участков водного пути приводит к увеличению глубины вверх по течению и увеличению скорости потока под накоплением, изменению структуры потока [2,3]. Увеличение подпора значительно увеличивает вверх по течению границы затопления. Высокая скорость потока и большие глубины воды могут вызвать высокое лобовое сопротивление и гидростатические силы, которые могут вызвать разрушение конструкций. Уменьшение поперечного сечения потока, проходящего под мостом, может вызвать размыты дна у быков или у береговых устоев.

Для обеспечения безопасности работы мостов, для предупреждения аварийных ситуаций, возможного подтопления прилегающих населенных пунктов, вследствие перекрытия отверстий мостовых пролетов плавником, поврежденными деревьями, кустарниками, устраивают перегораживающие, регулирующие сооружения, в виде наклонных по ходу течения, свайных рядов металлических труб (рельсов, бетонных свай) [4,5].

Расстановка свай выполняется на основе природного процесса распределения глубин на равнинных реках в период половодья. Так, например, в излучинах рек образуются глубоководные участки реки - плесы, а на относительно прямолинейных участках, соединяющих две смежные излучины - перекаты. Гребневая часть крупной гряды, пересекающей русло, обычно затапливаемая в половодье и обсыхающая в прибрежной части в межень (маловодный период) называется побочным, которые используются для установки свай [6,7,8].

Свайный ряд труб располагается друг от друга на толщину стволов деревьев выше уровней воды $P = 0,1\%$ обеспеченности (т.е. в катастрофически многоводный период). Ежегодно в половодье и паводок, т.е.

в период высокого уровня воды в реке будет происходить подъём и перенос водным потоком крупных веток, деревьев к побочным, где на сваях и произойдет их задержание. По мере накопления и уплотнения веток и деревьев на сваях, побочни становятся направляющими гранями [(9,10)]. Водный поток вследствие этого начинает спрямляться и двигаться по линии наибольших глубин - по фарватеру, одновременно увеличивая глубину (рисунок 1).

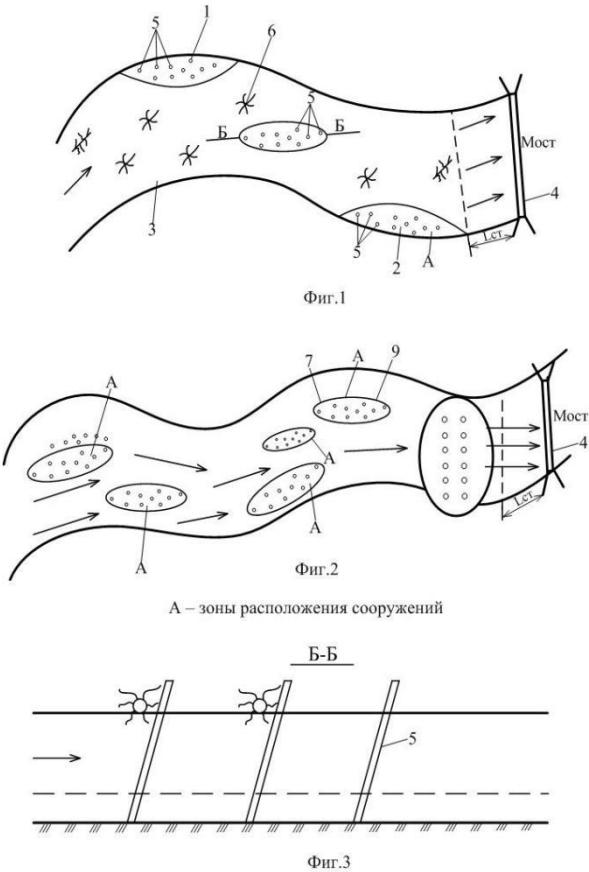


Рисунок 1 Схема расположения сооружений: Фиг.1 - способ очистки русел рек вблизи мостов; Фиг.2 - зоны расположения свайных рядов; Фиг.3 - свайный ряд с задержанными ветками и деревьями.

1,2 - левобережный и правобережный побочни перекатов; 3 - русло реки; 4 - мост;
5 - металлические трубы (рельсы, бетонные сваи); 6-деревья.

Чтобы мостовые пролеты не забивались, на расчетном расстоянии (L_{ct}), при помощи перегораживающих регулируемых сооружений, в спрямленном русле перед мостом устраивается свободная зона (без свай по всей ширине реки) (рисунок 1).

Выводы:

- предлагаемый вариант установки сооружений, позволяет производить очистку реки от плавника, обеспечивает защиту мостовых пролетов и вследствие этого их безаварийную работу, защиту прилегающих к мосту населенных пунктов от подтопления, спрямление русла реки;

- для применения данной конструкции необходимо в дальнейшем разработать и опробовать методику проектирования для различных водопропускных сооружений и водных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волосухин В.А. Аликин Н.А. Уроки наводнения на Амуре // Гидротехника 2013 №4 с. 5-9
2. Волосухин В.А., Шурский О.М. Наводнение на Кубани. Проблемы и задачи // Гидротехника 2012 №4 (29) с. 6-9.
3. Жуков В.И., Ф.Х.Юрков, В.И. Домогашев. Прогнозирование интенсивности каргехода в горно-таежных реках /Изд. Вузов. Стротельство и архитектура, 1976 № 5.
4. Способ очистки русел рек вблизи мостов: пат. 2533912 РФ, МПК Е02В3/02/А.М.Анохин; патенто обладатель ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия». - №2013118901/13; заявл. 23.04.2013; опубл. 27.11.2014, Бюл.№ 33.
5. Устройство для защиты гидротехнических и мостовых сооружений от плавающих деревьев: пат.2664835 РФ, МПК Е02В3/02/А.М.Анохин, М.А.Бандурин, О.В.Чугаева ; патентообладатель ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» №2016144589; заявл.14.11.2016; опубл.23.08.2018 , Бюл.№24.
6. Diehl, T.H., 1997, “Potential Drift Accumulation at Bridges”, FHWA-RD-97-28, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington, D.C.
7. Chang, F.F.M., and Shen, H.W., 1979, “Debris Problems in the River Environment”, FHWA-RD-79-62, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington, D.C.
8. McFadden, T., and Stallion, M., 1976, “Debris of the Chena River”, CRREL Report 76-26, U.S. Army Corps of Engineers.
9. O’Donnell, C.L., 1973, “Observations on the Causes of Bridge Damage in Pennsylvania and New York due to Hurricane Agnes”, Highway Research Record, No. 479.
10. Okubo, S., Ikeya, H., Ishikawa, Y., and Yamada, T., 1997, “Development of New Methods for Countermeasures against Debris Flow”, Recent developments on debris flow, Debris avalanches – Congresses, pp. 166 – 185.