

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 4 семестр 2017/2018 года)

Аспирантки Чугаевой Ольги Викторовны

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность подготовки 05.23.07 Гидротехническое строительство

Новочеркасск 2017 г.

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ПОСТУПЛЕНИЯ И ТРАНСПОРТА КРУПНОГО ДРЕВЕСНОГО МАТЕРИАЛА К ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ МОСТАМ С ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ РЕКИ

Наводнения, прошедшие в Европе и в России, показали, что застройка урбанизированной территории и дорожное строительство не учитывают изменившиеся погодные условия и процессы образования и прохождения наводнений.

Во время наводнения поток смывает с водосборной площади весь крупный и мелкий мусор (деревья, части строений, автомобили, пластик) и транспортирует его до первого препятствия, где и происходит его накопление. Особо опасны накопления крупного мусора и деревьев на железнодорожных мостах и водопропускных сооружениях, что подтверждается наводнениями на реках черноморского побережья [1, 2, 3].

Существует множество различных проблем, связанные с мусоронакоплением. Мусоронакопление может неблагоприятно повлиять на движение потока через водопропускную структуру, могут образовываться размывы в структуре моста, увеличиваться нагрузки на конструкции моста и затопливаться территории выше моста. Конструкции мостов, частично или полностью погруженные в воду, при наводнении подвергается различным типам сил. Эти силы включают в себя гидродинамическое сопротивление, боковые силы, гидростатические силы, силы подъема и силы удара. Повреждение и выход из строя мостов связано с увеличением гидравлической нагрузки на части моста, вызванные накоплением крупного мусора [4, 5].

Размер и форма накоплений обломков значительно различаются, в пределах от маленькой группы обломков на быке моста к почти полному блокированию всей площади водного потока, проходящего под мостом. Геометрия накопления обломков зависит от характеристик дрейфующего мусора и методов транспортирования обломков, геометрии моста и русла. Результаты накопления обломков могут варьироваться от незначительных сжатий потока до полного уменьшения поперечной площади потока, приводящего к значительному размыву основания моста и прилежащего железнодорожного полотна.

Накопление крупного мусора на мостах разделено на три основных этапа:

- пути попадания в поток крупного материала и варианты движения мусора к мосту;
- накопления мусора на отдельном элементе моста, и причины, влияющие на накопление на элементе моста;
- определение возможного накопления для всего моста [6, 7].

В нашей статье мы остановимся на первом этапе накопления мусора на мостах и водопропускных сооружениях и варианты движения крупного дрейфующего мусора к сооружению.

Возможность попадания деревьев в поток частично, зависит от распределения, плотности и наличия поваленных деревьев на пойме и в прибрежных площадях вдоль потока. Древесные обломки, транспортируемые потоком, происходят из той части прибрежного леса, которая расположена близко

к руслу. По данным исследований многих авторов отмечено, что от 70% до 90% крупных обломков попадает в русло в пределах 30 м прибрежной зоны русла. Большинство исследований подтверждает, что попадание мусора зависит от процесса эрозии берегов, покрытых лесом [8, 9].

Эмпирические и теоретические исследования вероятности попадания древесных обломков к реке, как функция расстояния от берега, указывают, что возможная площадь поверхности, с которой попадут в русло деревья, определяется областью круга, радиус которого равен эффективной древовидной высоте, предполагая, что дерево имеет равную возможность падения в любом направлении. Эффективная древовидная высота хвойного дерева является общей древовидной высотой минус последние 1,5 метра, так как крона дерева, не является крупным древесным материалом (рис. 1, 2) [10].

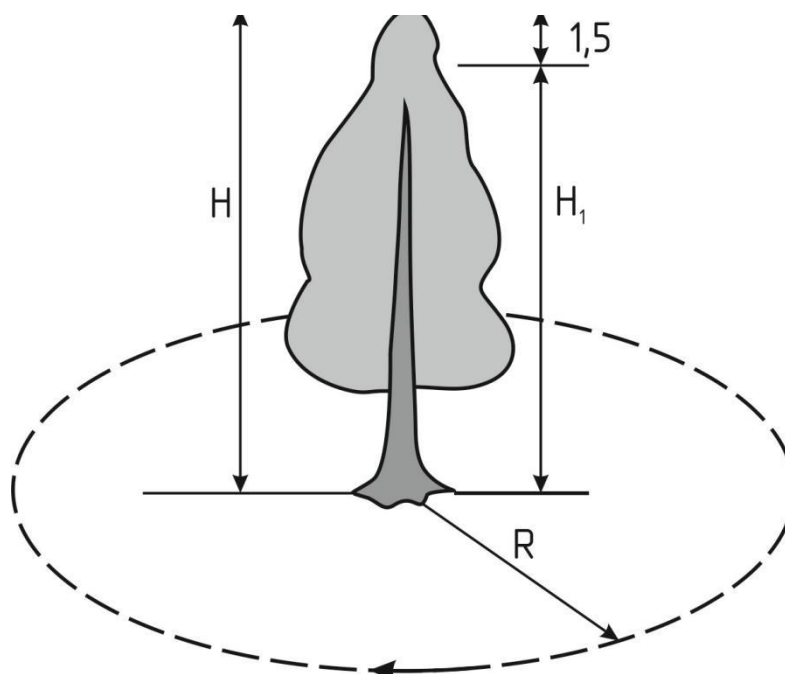
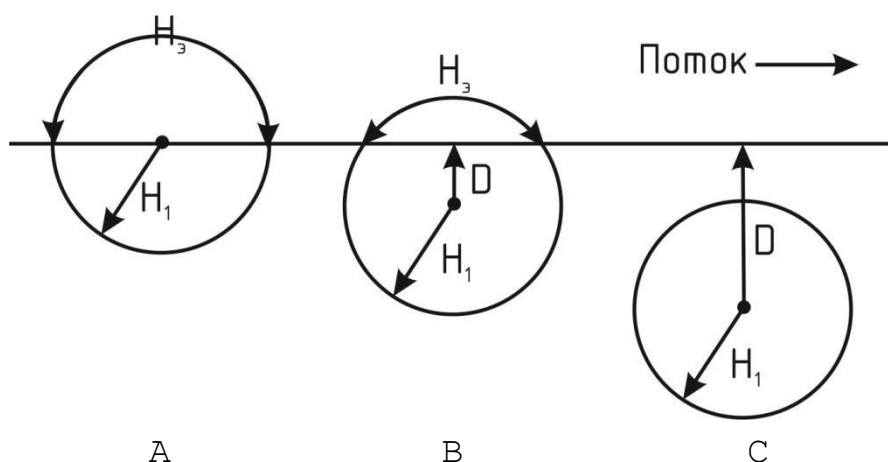


Рисунок 1 - Потенциальная древовидная область падения, показывающая общую древовидную площадь и общее расстояние



А - на краю потока (вероятность 50%, $D=0$);
 В - на расстоянии меньше, чем эффективная древовидная высота (вероятность 1-49%, где $0 < D < H_1$);
 С - на расстоянии, больше, чем эффективная древовидная высота (вероятность 0%, где $D \geq H_1$).

Рисунок 2 - Процессы попадания дрейфующего материала в русло реки

В горной местности дождевые потоки, оползни являются основным механизмом, транспортирующим деревья и другие органические обломки к речному руслу. Хотя сильный ветер в некоторых местах может быть значительным фактором образования древесного материала для потоков, транспортирующего его к рекам.

Многие исследования были проведены для оценки попадания материала в размываемых и извилистых руслах [10, 11]. На основе исследований, проводимых в размываемых руслах авторы отмечают, что попадание дрейфующего материала было результатом следующих процессов (рис. 3).



Рис.3 - Результаты попадания дрейфующего материала в русло реки