

## **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПАРАМЕТРОВ ВОДОПРОПУСКНЫХ ДОРОЖНЫХ ТРУБ**

Основными водопропускными сооружениями на лесных автомобильных дорогах в местах пересечения ими малых водотоков являются *трубы* и *малые мосты* длиной до 25 м [1]. Кроме них, к малым искусственным сооружениям относят фильтрующие насыпи и лотки.

Малые искусственные сооружения выделяются в отдельную группу по следующим причинам:

*По стоимости.* Стоимость каждого малого искусственного сооружения относительно мала, и, хотя количество малых мостов и труб очень велико, суммарные затраты на их постройку незначительны (8-15%). Стоимость строительства больших мостов и подходов к ним высокая и в сильной степени зависит от положения места перехода через реку (до 50%).

*По способу трассирования дороги.* Размещение малых искусственных сооружений всегда подчиняется трассированию дороги. В местах недостаточно удобных по условиям пропуска воды, всегда имеется возможность значительного и относительно недорогого регулирования потока, вплоть до устройства искусственного русла необходимого направления. Трассирование дороги на значительном протяжении у места перехода реки подчиняется выбору оптимального места перехода.

*По гидравлическим условиям работы.* Малые искусственные сооружения работают на пропуск воды всего несколько часов в год; большие мосты работают в условиях длительных паводков, продолжающихся неделями, а иногда и месяцами.

*По гидравлическим и гидрологическим расчетам.* Малые искусственные сооружения проектируются по нормам стока, большие – по многолетним данным в створе будущего перехода. Трубы составляют большую часть малых водопропускных сооружений (более 95%).

Широкое использование труб вызвано следующими факторами:

*Трубы можно располагать при любых сочетаниях плана и продольного профиля дороги.* Устройство малых мостов предъявляет более высокие требования к продольному профилю дорог. Расположение мостов на вертикальных кривых, больших продольных уклонах вызывает усложнение их конструкции. Вызывает затруднение и косое пересечение водотоков мостами.

*Трубы не стесняют проезжую часть и обочины.*

– *Трубы не требуют изменения покрытия в дорожной одежде.* На мостах иногда приходится применять иной тип покрытия, чем на подходах.

*При пересечении глубоких оврагов часто приходится увеличивать длину моста, что значительно дороже, чем возведение высокой насыпи.* Трубы строят полностью сборными из железобетонных, бетонных или металлических элементов, что позволяет *пользоваться кранами малой грузоподъемности.*

Малые мосты применяют в тех случаях, когда использование труб невозможно:

– *Трубы не могут обеспечить пропуск всей воды, притекающей к дороге.* Для увеличения пропускной способности сооружения устраивают многоочковые трубы [2]. В этих случаях расход воды распределяется между трубами. Однако трубы с числом очков более 4 – не являются экономичными. В этих случаях следует переходить к мостам.

Применять трубы не допускается при наличии ледохода и карчехода, а также, как правило, в местах возможного возникновения селей и образования наледи. В местах возможного образования наледи в виде исключения может быть допущено применение прямоугольных железобетонных труб ( $b \times h$ , где  $b \geq 3$  м,  $h \geq 2$  м) в комплексе с постоянными противоналедными сооружениями. (Специальные валы и заборы, наледные и мерзлотные пояса водонепроницаемые экраны. Эти сооружения способствуют активизации процесса *неледеобразования* и удержанию наледи вдали от трубы).

– *Трубы нельзя устраивать на болотах.*

*Фильтрующие насыпи* выполняются в виде наброски крупных камней, через которую просачивается вода. Такие сооружения могут использоваться только как временные сооружения или на дорогах низких категорий в местах, где стекающая вода не содержит наносов, заиливающих промежутки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лыщик П.А., Бавбель Е.И., Науменко А.И. Основные принципы развития сети лесных автомобильных дорог / П.А. Лыщик, Е.И. Бавбель, А.И. Науменко // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2020. № 1 (228). С. 125–130.

2. Хвесько А.А., Науменко А.И. Особенности применения водопропускных труб на лесных автомобильных дорогах // Студенческий: электрон. научн. журн. 2019. № 30(74). С. 49-51.