

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ЭЛЕМЕНТЫ ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ

Салимов Артем Маратович, студент 3-го курса кафедры

«Автомобильные дороги и мосты».

*Пермский национальный исследовательский политехнический
университет, г. Пермь*

(Научный руководитель – Бартоломей И.Л., канд. техн. наук, доцент)

Вечномерзлые (ВМГ), многолетнемерзлые (ММГ) грунты и мерзлые породы (МП) на территории Российской Федерации являются закономерными естественноисторическими образованиями, которые характеризуются определенными законами возникновения, существования, развития и распространения. Вечномерзлые и многолетнемерзлые грунты составляют 65% территории, в том числе они занимают 85% территории Сибири и 95% Республики Саха (Якутия). Более 30% разведанных запасов нефти и около 60% природного газа сосредоточено в районах распространения вечной мерзлоты на территории РФ. Сооружение и эксплуатация скважин в районах с данными сложными природными условиями вызывает ряд специфических осложнений.

В основном к месторождениям прокладываются грунтовые дороги IV-V технической категории. Прокладка автомобильных дорог через лесные районы с большим избытком лесоматериала, дает возможность устройства через реки, ущелья, овраги балочных деревянных мостов малых пролетов, рассчитываемых на нагрузку А11. При этом, будучи построенными на вечной мерзлоте, данные сооружения подвергаются ряду воздействий, вызывающих деформации или разрушения [1].

В деревянных мостах используются деревянные сваи, при этом нагрузки, передаваемые на элементы опор, не значительны. Обычно используются сваи длиной до 10 м, диаметром от 150 до 250 мм у острия и от 300 до 350 мм у конца. При этом деревянные сваи имеют ряд преимуществ: доступны конструкции длиной от 10 до 20 м и стоимость меньше, чем у других типов свай. При изготовлении применяется дерево местных пород: ель, западная сосна или лиственница.

Чтобы сохранить элементы опоры, находящиеся выше вечной мерзлоты, их закрашивают. При этом сваи под давлением пропитывают креозотом. Креозотовое покрытие снижает силы смерзания по сравнению с чистой древесиной [2].

Возникновение деформаций в деревянных сооружениях происходит из-за оттаивания мерзлоты или пучения грунта при его промерзании. Это происходит редко, ввиду того что древесина плохой проводник тепла. Чаще происходит пучение опор.

Процесс пучения происходит следующим образом: деятельный слой зимой примерзает к элементам опоры и увеличивается в объеме, потом поднимает

опору, а пустое пространство заполняется плывуном. Поэтому летом опора не может встать на место (Рис. 1).

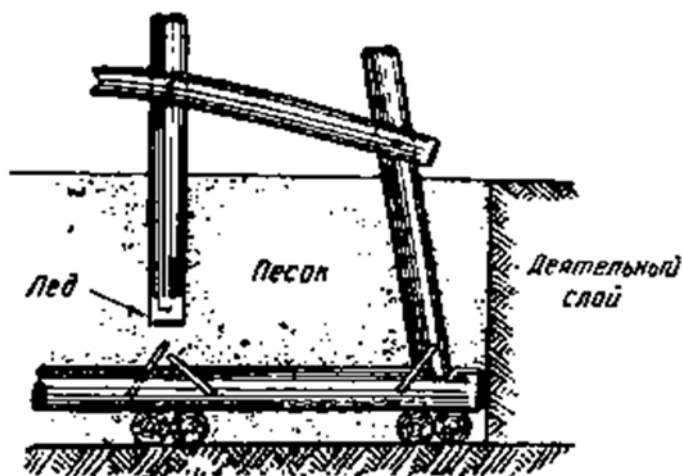


Рисунок 1 – Отрыв стойки лежневой опоры вследствие пучения

Грунт, примерзая к элементам моста, сможет ее поднять только в том случае, если нижние слои грунта прочные и глубина оттаивания достаточно велика. В мостах главным образом подвергаются воздействию пойменные опоры. На речные быки и устои оказывается меньшее воздействие, так как быки защищены слоем воды, а устои - насыпью.

Для элементов моста большую опасность представляет образование наледей. При устройстве моста обычно происходит стеснение потока, что способствует образованию наледей. Наледи в свою очередь вызывают деформации моста из-за того что поднимают опоры. Нередки случаи, когда наледи образуются на буграх и по размерам доходят до пролетного строения, в основном на мостах малых габаритов. При этом наледи вызывают значительные деформации.

Существует ряд мер для борьбы с опасным влиянием вечной мерзлоты на элементы деревянного моста. Меры делятся на 2 группы. Первая - это уменьшение отрицательных свойств грунтов. Вторая – применение особых типов конструкций.

К первой группе относятся осушение деятельного слоя, что ведёт к ослаблению пучения грунта и снижению интенсивности смерзания его с опорами. Например, устройство дренажей по берегам и на поймах водотока. Ко второй группе относится предохранение элементов моста от наледей. Это достигается несколькими методами. Один из наиболее эффективных - утепление русла реки. Данный метод применяется на незначительных водотоках. Сущность метода заключается в том, что под мостом происходит беспрепятственный пропуск воды. Для этого русло реки на участке 20 - 100 м вверх и 20 - 50 м вниз по течению искусственно утепляют в начале зимы, до снегопада. Утепление может осуществляться устройством над поверхностью воды (захватывая берега на 1 - 2 м) легкого помоста из жердей, покрытого слоем мха, хвороста или валежника. Толщину утепляющего слоя в зависимости от применяемого

материала принимают от 0,3 до 0,5 м. После выпадения снега поверх утепления укладывают рыхлый, не утрамбованный снег слоем не менее 0,5 м (Рис. 2) [3].

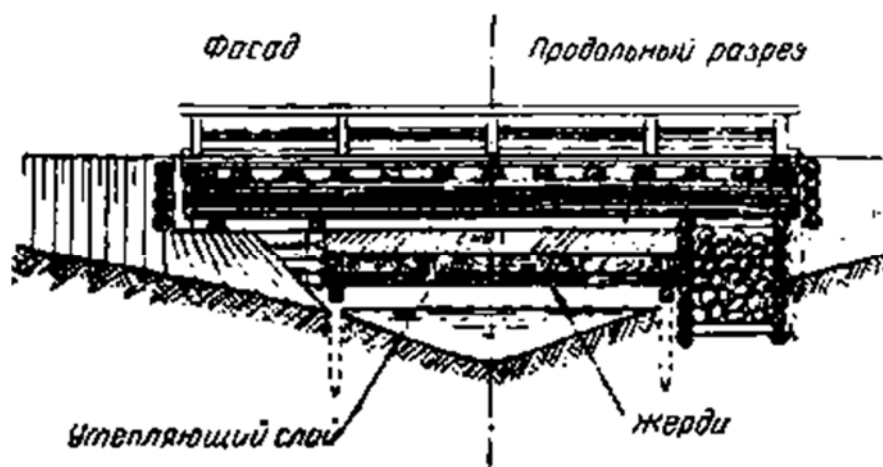


Рисунок 2 – Утепление русла водотока под мостом

Литература:

1. Цыганков А.В. Проектирование и расчет деревянных автодорожных мостов: учеб. пособие / А.В. Цыганков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. тех. ун-та, 2007. – 434 с.
2. Геотехнические вопросы освоения Севера / Под ред. Андерсленда О.Б. и Андерсона Д.М.: Пер. с англ. - М.: Недра, 1983. - 551 с.
3. Гибшман Е.Е. Деревянные мосты на автомобильных дорогах : учебник для автомобильно-дорожных втузов / Гибшман Е.Е. — Москва ; Ленинград : Издательство Наркомхоза РСФСР, 1942. — 408 с. : ил.