

## УДК 625.12

**Утешбаева Айгуль Амангалиевна** – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышбаева)

**Жанабергенова Жансая Жанабергеновна** – магистрант (г. Алматы, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышбаева)

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА ГРУНТЫ

Закономерные изменения в течение года влажности и температуры в придорожном слое воздуха, в слоях дорожной одежды и грунте земляного полотна, обусловленные особенностями данной дорожно-климатической зоны и местных гидрогеологических условий, называют температурным режимом дорожной конструкции. Он существенно влияет на прочность и морозоустойчивость дорожной конструкции и в конечном итоге на степень ровности проезжей части.

Наиболее значительные сезонные изменения влажности и температуры происходят в земляном полотне. Годовой цикл температурного режима земляного полотна включает четыре характерных периода: первоначальное накопление влаги осенью; промерзание, перераспределение и накопление влаги в земляном полотне зимой; оттаивание земляного полотна и переувлажнение грунта весной; просыхание земляного полотна летом.

В неблагоприятный для службы дорог расчетный период наибольшего ослабления дорожной конструкции ее прочность должна соответствовать требованиям автомобильного движения, кроме того, дорожная конструкция должна обладать необходимой морозоустойчивостью[1].

Одна из основных задач дорожного строительства - снижение объема земляных работ на основе разработки оптимальной конструкции земляного полотна. Регулированию температурного режима земляного полотна предусматривают различные решения по защите земляного полотна в процессе строительства: отвод воды с обочин и их укрепление; осушение разделительной полосы и полосы отвода; устройство верхней части земляного полотна из непучинистых или слабопучинистых грунтов; устройство морозозащитных слоев, в том числе из некондиционных песков (песчаных грунтов); устройство теплоизоляционных слоев, дренирующих слоев и дренажей мелкого заложения, дренажей для понижения уровня грунтовых вод, армирующих, дренирующих, капилляропрерывающих и гидроизолирующих прослоек; улучшение зернового состава грунтов и обработку их вяжущим, а также повышение высоты насыпи по сравнению с высотой, запроектированной по условиям рельефа местности и снегонезаносимости дороги.

Одной из причин разрушения дорожных покрытий автомобильных дорог является зимнее пучение грунтов основания. Основными факторами, вызывающими морозное пучение грунтов, являются температурные и гидрогеологические условия расположения дорог. В статье рассмотрены вопросы морозного пучения. В улучшении защиты окружающей среды при строительстве с целью более широкого использования пучинистых грунтов в качестве оснований позволяющие не только снизить стоимость и энергоемкость устройства оснований, но и улучшить экологичность природопользования. Для расчета оснований аэродромных и дорожных покрытий на пучинистых грунтах разработана процедура, в которой вычисляются значения деформации. Несущая способность многослойных покрытий, длительное время находящихся в эксплуатации, зависит от технического состояния конструктивных слоев и грунтового основания, которое можно оценить только с помощью инструментальных методов исследования.

В результате многочисленных исследований морозного пучения в лабораторных условиях были окончательно установлены требования к размерам образцов, конструкции

цилиндрической обоймы и, самое главное, - к скорости промораживания образцов с грунтом, которая должна составлять около 1,5 см/сутки.

Конструкция установки для определения степени пучинистости грунтов позволяет испытывать только один образец грунта в течение примерно десяти суток промораживания при одном значении давления на грунт. Всего по нормам для статической обработки требуются не менее 6 образцов. Таким образом, для получения одной характеристики при заданном давлении требуются 60 суток или шесть установок. Некоторые производители оборудования для определения величины морозного пучения грунтов в лабораторных условиях пошли по пути увеличения количества лабораторного оборудования.

С целью совершенствования ранее разработанного оборудования и методики испытаний грунтов на морозное пучение под давлением и адаптации его к требованиям разработаны авторами Р.Ш.Абжалимовым и Н.Н. Головкиной новая установка и способ определения величины морозного пучения от давления. Она многофункциональна и позволяет определить все параметры для проектирования на пучинистых грунтовых основаниях автомобильных дорог и аэродромов. Малогабаритная установка позволяет определить:

- зависимость величины морозного пучения на основаниях;
- зависимость миграционного влагонакопления под насыпями от любого давления; - максимальное значение давления морозного пучения при промораживании образцов с грунтом под динамометрами сжатия, используемого при построении экспоненциальной зависимости величины морозного пучения от давления;
- деформации образцов с грунтом под динамометрами сжатия для определения дополнительной величины морозного пучения грунта.

О.Р. Голли [2] установлена экспоненциальная зависимость величины морозного пучения грунтов от давления, которая выражается формулой:

$$\sigma_i f^{\tau} n = A(e^{\tau}(-nh_i f)) = A \cdot e_{xp}(-nx_i f) \quad (1)$$

где  $A$  и  $n$  – постоянные параметры данной кривой, определяемые экспериментально, причем  $A = f_{max}$ ,  $n$  - является комплексной характеристикой свойств грунта при промерзании, имеет постоянную величину и определяется экспериментально

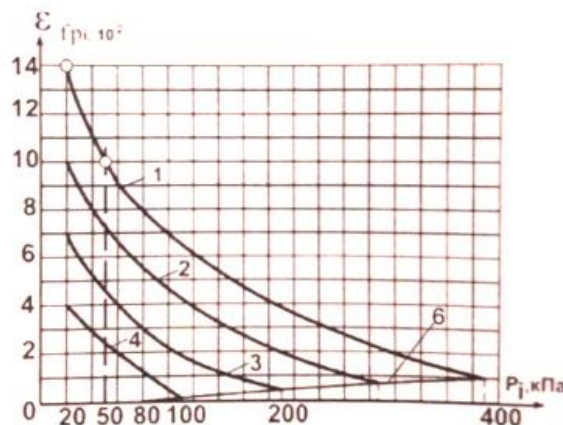


Рисунок 1– Аффинные кривые 1:4 зависимости с вероятностью  $\alpha=0,95$ :  
1-экспериментальная кривая; 2-экспериментальная прямая.

На рисунке показаны аффинные (подобные) кривые для классификации степени пучинистости грунтов с вероятностью 0,95. При проектировании транспортных и пешеходных тоннелей, аэродромов пучинистые грунты заменяются на непучинистые материалы как в их основаниях, так и для обратной засыпки пазух (тоннелей), увеличивая стоимость, энергоемкость и загрязнение окружающей среды. В качестве оптимальной конструкции земляного полотна следует принимать вариант с минимальными за срок сравнения приведенными затратами, которые представляют собой сумму приведенных капитальных вложений в дорожное строительство, транспортных расходов и расходов на эксплуатацию дороги.

**Выводы.** Конструкция установки для определения степени пучинистости грунта непригодна для использования при проектировании дорог может быть использована лишь для учебных целей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абжалимов Р.Ш., Н.Н. Головки. Лабораторные исследования зависимости морозного пучения грунта от давления в малогабаритной промышленной установке. Автомобильные дороги, 2008.
2. Голли О.Р. Интегральные закономерности морозного пучения грунтов и их использование при решении инженерных задач в строительстве. СПб, 2000г.
3. Пособие по проектированию методов регулирования водно-теплового режима верхней части земляного полотна (к снип 2.05.02-85)