

ВЛИЯНИЕ МНОГОКРАТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНЫХ НАГРУЗОК НА СВОЙСТВА ГРУНТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Макалада унаалардын жол кыртышына болгон таасирин азайтуу учун чектуу шарттар каралууда.

В статье рассматриваются предельные условия, при которых воздействие транспортных нагрузок на свойства грунтового полотна сводится до минимума.

In article is considered limiting conditions at which influence of transport loadings on properties of a soil cloth is reduced to a minimum.

В процессе эксплуатации дорог деформация тела земляного полотна доходит до определенного значения по мере роста количества проехавших по данному участку транспортных средств.

Многokrатно прилагаемые на короткое время к дорожной конструкции нагрузки вызывают в ней накопление деформации. Достигнув величины, соответствующей однократному длительному приложению нагрузки, деформация не прекращается, а продолжает расти при последующих воздействиях нагрузки. От каждого повторного цикла нагрузки-разгрузки уменьшаются величины остаточных и других деформаций, объясняемые постоянным уплотнением грунта

Начальным этапом исследования деформации земляного полотна от воздействия транспортного потока является определение воздействия на дорогу отдельного транспортного средства.

Воздействие транспортного потока рассматривается как воздействие повторяющейся нагрузки.

Остаточная деформация от каждого последующего воздействия нагрузки меньше, чем от такой же предыдущей нагрузки. Уменьшение величины деформации объясняется уплотнением грунта и увеличением модуля деформации /1, 2/.

Для расчета деформации от повторяющейся нагрузки нет общепризнанных формул /3, 4/.

Фактор времени, которым пренебрегают при статическом нагружении, приобретает существенное значение при динамических процессах. Так как при движении машины происходит последовательное нагружение грунта первым, вторым, третьим и т.д. движителями, при этом время действия нагрузки на тот же участок грунта под первым движителем будет в два раза меньше, чем под вторым, и в три раза меньше, чем под третьим и т.д. Несмотря на то, что нагрузка действует с перерывами времени, интенсивность процесса консолидации грунта будет возрастать с каждым проходом машины

Результаты испытаний показывают, что при повторных проходах колес образуется дополнительная осадка /5/ даже в том случае, если нормальная нагрузка значительно меньше несущей способности грунта.

Исследования влияния на деформацию величины и количества приложения нагрузки, модуля деформации позволили предложить формулу для расчета коэффициента деформаций многократного приложения нагрузки R_i .

$$R_i = \sum \frac{1}{\left(1 + k \frac{\sigma_{cp}}{E_i}\right)^{n-1}},$$

где k - коэффициенты изменения относительной деформации для различных грунтов определяемые по формуле

$$k = \frac{\Delta E / E_{cp}}{\Delta e},$$

где ΔE - ширина диапазона модуля деформации, E_{cp} - среднее значение модуля деформации, Δe - ширина диапазона пористости грунта.

Значения коэффициентов изменения относительной деформации для различных грунтов вычисленные по формуле

Глинистые грунты	Песчаные грунты
Супесь 3,2	Пески гранильные.....2,5
Суглинок 2,4	Пески средней крупности.....2,5
Глина 2,0	Пески мелкие.....3,0
	Пески пылеватые.....3,8

На рис. 1 и 2 показаны условные графики зависимости коэффициентов деформаций многократного приложения нагрузки от числа приложения нагрузки.

Коэффициенты деформаций

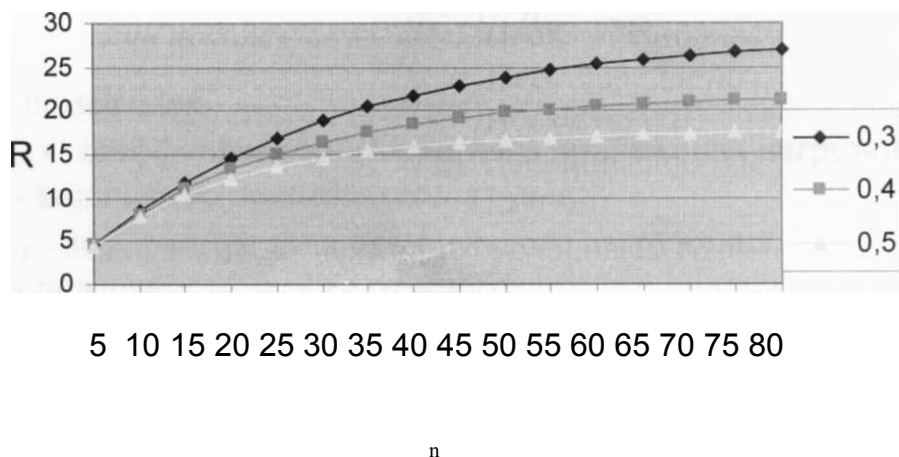


Рис. 1. Графики коэффициентов деформаций многократного приложения нагрузки.

Суглинки

Из графиков коэффициентов деформаций многократного приложения нагрузки следует, что после определенного числа приложения нагрузки деформация земляного полотна устанавливается на некотором уровне.

При более низких нагрузках доля деформаций от последующих нагружений более значимая, чем при больших повторяющихся нагрузках.

Для каждого слоя конструкции земляного полотна определяется отдельное значение коэффициент многократного приложения нагрузки R .

Деформация от повторяющейся нагрузки для отдельного слоя толщиной h_i определяется по формуле

$$S_i = S_{1i} \cdot R_i n,$$

где i - номер слоя, R_{in} - коэффициент многократного приложения нагрузки; n - количество приложения нагрузки, S_{i} - деформация слоя от отдельного нагружения.

Коэффициенты деформации

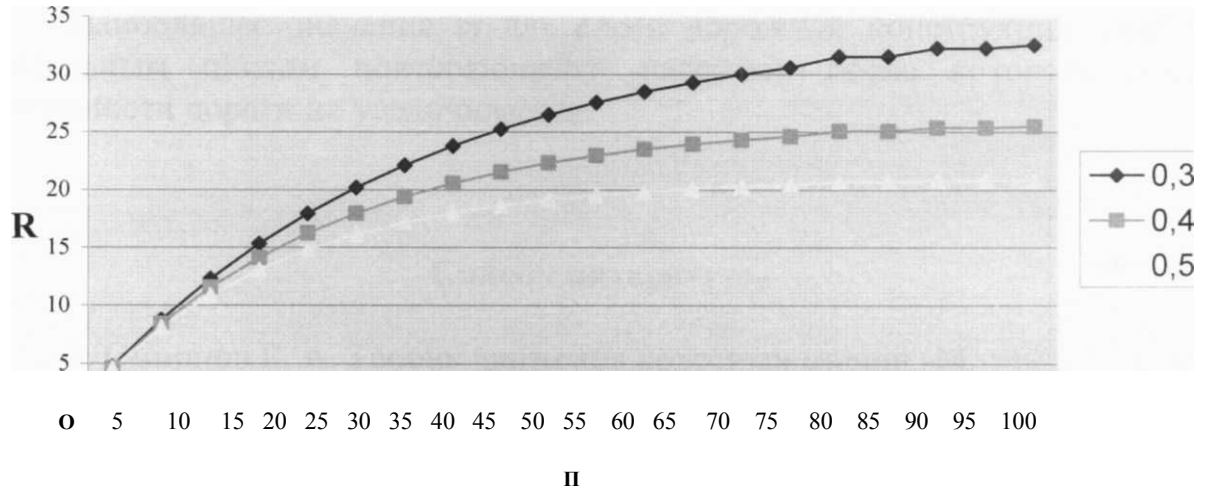


Рис. 2. Графики коэффициентов деформации многократного приложения нагрузки

Осадка поверхности дороги от многократного приложения нагрузки определяется как сумма деформаций составляющих слоев дорожной конструкции:

$$S_{\text{общ}} = \sum S_i.$$

Каждый слой земляного полотна имеет свои механические характеристики и соответствующие значения числа циклов повторения m нагрузки, после которого деформация слоя не изменяется от последующих нагружений. Значение величины m разное для каждого слоя.

Наибольшее значение m для слоев дорожной конструкции является предельным циклом повторяющейся нагрузки, после которого осадка поверхности дороги не увеличивается.

Список литературы

1. Смирнов Г. А. Теория движения колесных машин. – М.: Машиностроение, 1990. -302 с
2. Бекенов Т.Н., Мавланова Г.Н., Жумагулова Г.С. Обоснование и выбор расчетной схемы многократного деформирования грунтовых оснований от воздействия транспортных нагрузок //Вестник ЕНУ. - 2002. - С. 218-222.
3. Бабков В.Ф Везрук В.М. Основы грунтоведения и механики грунтов. - М.: Высшая школа, 1976. с.
4. Агейкин Я.С. Проходимость автомобилей. – М.: Машиностроение, 1981.- 231 с.
5. Беккер М.Г. Введение в теорию систем местность-машина. - М., 1973. - 520 с.