

Библиографический список

1. Львович, Ю.М. Геосинтетические и геопластиковые материалы в дорожном строительстве [Текст] / Ю.М. Львович. М.: Информавтодор, 2002. 116 с.

2. Рекомендации по проектированию, строительству и ремонту асфальтобетонных покрытий с использованием геосеток «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. Омск: СибАДИ, 2007. 124 с.

3. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства компании «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. М.: «СТЕКЛОНИТ», 2008. 65 с.

УДК 629.113.01.

И.Н. Кручинин, С.И. Кручинин
(I.N. Kruchinin, S.I. Kruchinin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ СНЕЖНОГО НАКАТА ТРЕБУЕМОЙ ПЛОТНОСТИ НА ЛЕСОВОЗНЫХ ЗИМНИХ ДОРОГАХ
(FORMATION OF SNOW COVERING OF THE REQUIRED DENSITY ON FORESTRY ROADS IN WINTER)**

На основе моделирования деформации снега на покрытии лесовозной автомобильной дороги определены основные закономерности формирования снежного наката

The basic laws of the formation of snow covering are defined on the basis of modeling of the deformation of snow covering on forestry roads.

Основным дорожно-строительным материалом для устройства проезжей части всех типов снежных и снежно-ледяных лесовозных автомобильных дорог служит снег. Способность покрытия автомобильных дорог выдерживать нагрузку от действия подвижного состава будет зависеть от его физико-механических свойств. За эксплуатационные характеристики принимаются твердость (МПа), жесткость (Н/м³) и плотность (г/см³).

В работах И.В. Крагельского, А.А. Шахова, В.Е.Харькова и др. установлены основные закономерности уплотнения снега под нагрузкой. Однако представленный материал и большой накопленный опыт использования снега при строительстве автозимников и снежных аэродромов опирается на то, что снег уплотняется большими слоями, лежащими на промерзшем грунтовом основании. Для уменьшения эффекта выпрессовыва-

ния снега в стороны применяются уплотняющие плиты с большой площадью (гладилки).

Создание же уплотненного наката на лесовозных автомобильных дорогах с дорожными одеждами нежесткого типа имеет совсем иные особенности. Во-первых, наибольшая величина рыхлого снега на проезжей части редко превышает 8 см [1]; во-вторых, уплотнение происходит не специальными снегоуплотняющими машинами, а сравнительно узкими пневмоколесами автомобилей или пневмокатков; в-третьих, отсутствием значительной разности температур по высоте снежного наката, что ведет к увеличению теплопроводности снега и уменьшению процесса возгонки-сублимации.

Плотность снега на проезжей части изменяется в очень широких пределах: от 0,01 г/см³ (свежевыпавший снег) до 0,76 г/см³ (предельно уплотненный). При плотности 0,76 г/см³ происходит структурное изменение и начинает формироваться снежно-ледяная масса, когда все кристаллы снега пройдут все фазовые превращения и образуется лед с плотностью 0,90... 0,92 г/см³. Величины коэффициента сцепления в зависимости от состояния снегового покрова изменяется от 0,25... 0,35 до 0,08... 0,15 [2].

При анализе деформации снежного покрова от пневмоколес лесовозного автомобиля воспользуемся теорией пластичности сплошных сред [3]. В случае плоской расчетной схемы задача сводится к отысканию осадки Z колеса и смещений точек снежной поверхности высотой L . Свойства снежного покрова будут определяются параметром σ_s , называемым пределом текучести.

Составим тензор деформации для этой задачи:

$$\mathbf{T}_\varepsilon = \begin{vmatrix} \varepsilon_x & \frac{1}{2} \cdot \gamma_{xy} \\ \frac{1}{2} \cdot \gamma_{xy} & \varepsilon_y \end{vmatrix},$$

где ε_x , ε_y – относительные удлинения в направлениях осей x , y , соответственно;

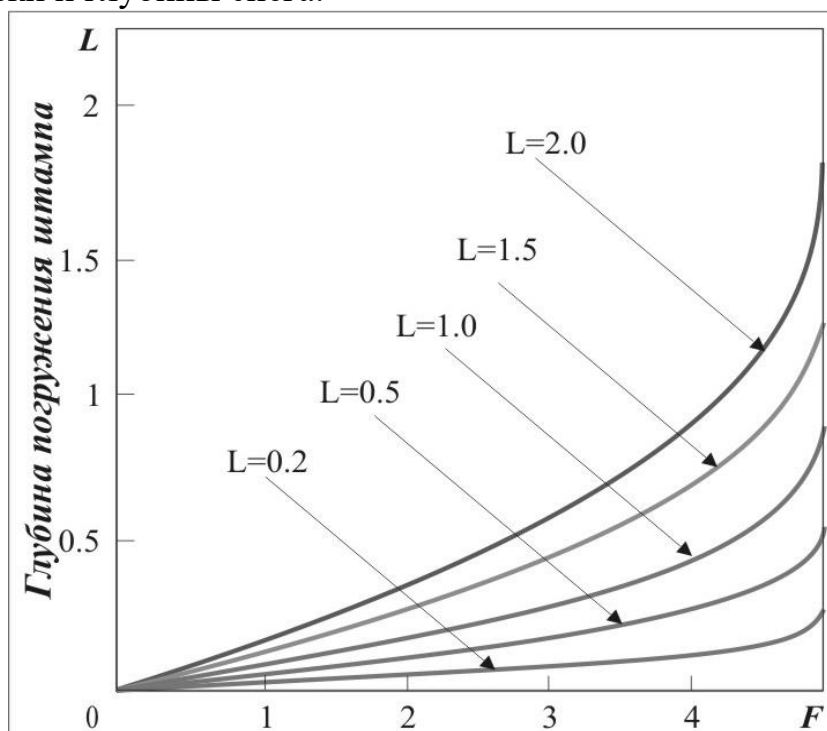
γ_{xy} – относительные сдвиги (изменение угла между осями x и y).

Предположительно предел текучести снега имеет вид $T = \sigma_{s0}(\varepsilon + I)$, где σ_{s0} – предел текучести снега в недеформированном состоянии. Осадка под колесом, как показано в работе [3], будет описываться линейной функцией вида

$$U(y) = -a_1(L - y),$$

где, $a_1 < 0$ и зависит от соотношения действующей нагрузки F и предела текучести недеформированного снега σ_{s0} .

На рисунке показано решение математической модели деформации снега на жестком основании в относительных единицах. Смещение точек среды, т.е. уплотнение снега на покрытии, будет зависеть только от величины нагрузки и глубины снега.



Зависимость погружения пневмошины от величины нагрузки F для снежного покрова различной глубины L в относительных единицах

Таким образом, для создания снежного наката требуемой плотности на лесовозных автомобильных дорогах необходимо контролировать толщину снега на покрытии и величину внешнего воздействия от подвижного состава.

Библиографический список

1. Сиденко, В.М. Эксплуатация автомобильных дорог [Текст]/ В.М. Сиденко [и др.]. М.: Высшая школа, 1997. 260 с.
2. Афанасьев, И.А. Зимнее содержание населенных мест Западного Урала [Текст]/ И.А. Афанасьев [и др.]. Изд-во Перм.гос.техн.ун-та: Пермь, 2005. 82 с.
3. Седов, Л.И. Механика сплошной среды [Текст]/ Л.И. Седов. М.: Наука, 1970. 232 с.