

Таким образом, изложенная методика позволяет рассчитать параметры силового гидроцилиндра с одновременным синтезом САУ им в активной подвеске лесовозного автомобиля для любых единичных неровностей микропрофиля дороги.

## ЛИТЕРАТУРА

[1]. А. с. 998147 (СССР). Система автоматического регулирования характеристики подвески транспортного средства/ Н. П. Дергунов, Ю. Д. Силуков.— Оpubл. в Б. И., 1983, № 7. [2]. Дергунов Н. П., Силуков Ю. Д. Подвеска лесовозных машин с заданными динамическими и статическими свойствами при наличии ограничений.— Изв. высших учеб. заведений, Лесн. журн., 1980, № 4. [3]. Дергунов Н. П., Силуков Ю. Д. Практический расчет оптимальной передаточной функции автомобильной подвески с заданными статическими и динамическими свойствами.— В кн.: Эксплуатация лесовозного транспорта в условиях Урала и Сибири. Свердловск, 1981 (Межвуз. сб.; Вып. 3). [4]. Успенский И. Н., Мельников А. А. Проектирование подвески автомобиля.— М.: Машиностроение, 1976.

Поступила 30 июля 1984 г.

УДК 625.731.9.001.5

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПЕСЧАНОГО ОСНОВАНИЯ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ, АРМИРОВАННОГО БИТУМИЗИРОВАННОЙ БУМАГОЙ

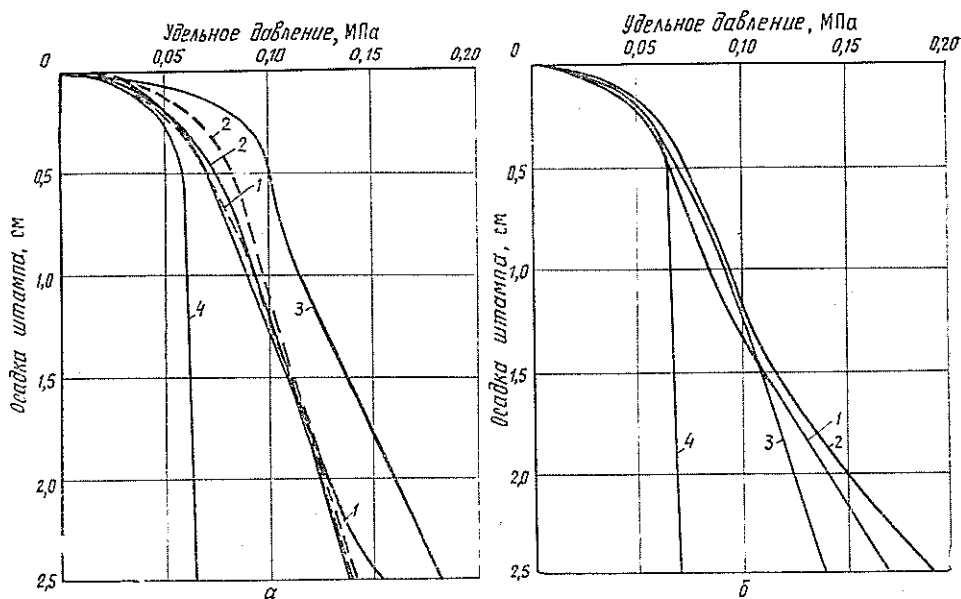
А. П. ЕЛИСЕЕВ, В. В. КАЗАНЦЕВ, С. В. БАХТИНА,  
П. П. ЛАУКАИТИС

Архангельский лесотехнический институт

В дорожных конструкциях автомобильных и железных дорог в качестве прослоек широко используют нетканые синтетические материалы, свойства которых за 10—15 лет работы изменяются незначительно [2]. Наряду с материалами, обладающими способностью отводить свободную воду за пределы земляного полотна, применяют материалы с водопоглощением и водопроницаемостью, равными или близкими к нулю. Один из таких материалов, который предполагается использовать в качестве прослоек при строительстве лесовозных дорог,— битумизированная бумага. Возможность ее применения как армирующего слоя еще не изучена.

Для определения прочностных свойств бумаги и изучения армирующего эффекта нами была взята одна из разновидностей битумизированной бумаги — армированная, представляющая собой два слоя низкокачественной бумаги, между которыми уложен слой битума. Синтетические нити, расположенные в слое битума в продольном и реже в поперечном направлениях, выполняют роль армирующей сетки. Толщина испытываемой армированной битумизированной бумаги (АББ) 0,75—1,00 мм, масса 1 м<sup>2</sup>—500—800 г. Прочность и относительное удлинение АББ определяли на разрывной машине. Среднее значение прочности на разрыв полоски 10 × 100 мм составило в продольном направлении 216 Н, а в поперечном — 106 Н, относительное удлинение при разрыве равнялось соответственно 8,3 и 6,7 %.

Совместную деформацию АББ и грунта изучали в лабораторных условиях на приборе для определения несущей способности грунта [1]. Использовали песчаный грунт плотностью 1,53—1,55 г/см<sup>3</sup>, влажностью 2—4 % и удельной массой влажного грунта 1,56—1,58 г/см<sup>3</sup>. По гранулометрическому составу, согласно классификации крупнообломочных и песчаных грунтов (СНиП II-15-74), он относится к пескам средней крупности. Лоток прибора заполняли грунтом горизонтальными слоями толщиной в рыхлом состоянии 1,5—2,0 см, затем разравнивали и уплотняли каждый слой определенным числом ударов падающего груза через металлическую плиту. Каждый слой грунта разравнивали полоской тонкоизмельченного мела толщиной 1,0—1,5 мм, что позволяло выполнять визуальные наблюдения за просадкой грунта. На требуемой высоте укладывали АББ, сверху которой слоями насыпали грунт, разравнивали, уплотняли и вводили меловые линии. Число и толщина слоев, лежащих ниже армирующего слоя, одинаковы во всех опытах. Толщина насыпного слоя в уплотненном состоянии над прослойкой составляла 1,1; 2,2; 3,5 и 5,1 см. Для каждой



Зависимость осадки штампа от вертикального удельного давления.

а — при глубине заложения армирующего слоя 3,5 см; сплошные линии — АББ без отверстий; штриховые АББ с отверстиями; 1 — АББ закреплена; 2 — АББ не закреплена; 3 — материал «дорнит Ф-1»; 4 — без материала; б — при различной глубине заложения АББ (в закреплённом состоянии без отверстий); 1 — 1,1 см; 2 — 2,2; 3 — 3,5; 4 — 5,1 см.

толщины проведены испытания с армированной битумизированной бумагой в закреплённом (с двух сторон) и в незакреплённом состояниях. Испытывали образцы АББ сплошные и с сеткой отверстий диаметром 6 мм, расположенных в шахматном порядке через 4 см.

К грунту через штамп площадью 100 см<sup>2</sup> ступенями прикладывали вертикальное давление. Осадку штампа определяли с помощью индикаторов часового типа. Опыты с грунтом, армированным битумизированной бумагой, прекращали при достижении давления под штампом 0,2 МПа, а опыты без прослойки — при потере несущей способности грунта.

При увеличении давления на грунт свыше 0,06 МПа без прослойки из АББ часть грунта сдвигалась по криволинейной поверхности скольжения, т. е. происходило его выпирание. При достижении давления 0,07—0,09 МПа в грунте с армирующей прослойкой усиленно развивались пластические деформации, что подтверждалось искривлением меловых линий и большей осадкой грунта под штампом. По мере увеличения нагрузки штамп начинал врезаться в грунт, меловые линии искривлялись все значительнее и принимали форму чаши, но четко выраженные линии скольжения отсутствовали и значительного выпирания грунта не наблюдалось даже в опытах с незакрепленной АББ.

Опытные данные по осадке штампа представлены на рисунке. Для сравнения на график нанесена кривая зависимости с нетканым синтетическим материалом «дорнит Ф-1», полученная ранее [1].

Эксперименты с армированной битумизированной бумагой, выполненные сразу после закладки ее в грунт, и сравнение с показателями и результатами опытов с нетканым синтетическим материалом «дорнит Ф-1» позволяют сделать следующие выводы.

1. Прочность АББ на разрыв в начальный период эксплуатации выше прочности материала «дорнит Ф-1» в 1,1—2,2 раза, а относительное удлинение при разрыве в продольном направлении — меньше в 15 раз.

2. Прослойка из АББ в песчаном грунте способствует уменьшению пластических деформаций, но в меньшей степени, чем прослойка из материала «дорнит Ф-1».

3. С увеличением удельного давления осадка грунта под штампом в опытах с АББ нарастает быстрее, чем в опытах с материалом «дорнит Ф-1». Это объясняется тем, что более гладкая поверхность бумаги способствует горизонтальному смещению грунта. Исключение составляют опыты, в которых АББ расположена на глубине 1,1 и 2,2 см от поверхности грунта в закрепленном состоянии. По-видимому, меньшее изменение осадки штампа по глубине в этих случаях объясняется малым относительным удлинением бумаги.

4. Эффективность применения АББ в песчаном грунте почти не изменяется при глубине заложения от поверхности 1,1; 2,2 и 3,5 см. При глубине заложения 5,1 см влияние армирующего слоя ощущается очень слабо.

5. Влияние прослоек из АББ с отверстиями и без них на уменьшение пластических деформаций при глубине ее заложения от поверхности грунта 3,5 см одинаково. С уменьшением глубины заложения осадка штампа с армированным слоем из бумаги с отверстиями увеличивается.

6. Во всех опытах с АББ при давлении до 0,2 МПа значительного выпирания грунта не наблюдалось.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1]. Елисеев А. П., Казанцев В. В. Исследование работы песчаного основания, армированного неткаными синтетическими материалами.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 3. [2]. Рувинский В. И. Оптимальные конструкции земляного полотна.— М.: Транспорт, 1982.

Поступила 6 апреля 1984 г.

УДК 625.724 : 630\*375.5

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИДИМОСТИ НА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГАХ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Н. П. НОВИЦКИЙ

Львовский лесотехнический институт

При проектировании автомобильных дорог общего пользования расчетная видимость дороги водителем на кривых в плане и продольном профиле обеспечиваются срезкой откосов выемки или скалы в горной местности и устройством вертикальных кривых.

В расчетные формулы для определения элементов плана и профиля автомобильных дорог входит ряд характеристик. Одна из них — положение глаз водителя по отношению к уровню проезжей части и ее кромке.

Видимость на кривых в плане проверяют для автомобиля, следующего по крайней внутренней полосе движения. При этом принимают, что глаз водителя расположен на расстоянии 1,5 м от внутренней кромки покрытия дороги и на высоте 1,2 м. Это соответствует положению водителя легкового автомобиля [1].

Такие же исходные данные приняты в расчете видимости на кривых для автомобильных лесовозных дорог [2]. При этом не учитывается: тип применяемых на вывозке леса автомобилей, интенсивность их движения, количество полос движения на проезжей части дороги, местные природные условия, район расположения дороги и перспективы ее дальнейшего использования.