

УДК 625.861

ИССЛЕДОВАНИЕ СДВИГОУСТОЙЧИВОСТИ ЩЕБЕНОЧНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

В.Р. Коба, студент гр. СДб-131, II курс
Научный руководитель: А.А. Серякова, ассистент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Щебеночное основание – наиболее распространенный тип дорожного основания, которому в настоящее время придан статус несущего слоя дорожной одежды. Однако требования к исходным материалам технологии строительства и контролю качества осуществляется без должного учёта и понимания механики работы дорожной одежды в процессе эксплуатации дороги [1].

На практике редко полностью реализуется потенциальная возможность щебеночных материалов для повышения прочности дорожной одежды из-за несовершенства действующих правил и норм устройства щебеночных оснований (СП 78.13330.2012) [2]:

- отсутствие дифференцированных требований к интенсивности укатки;
- неопределенность очень важного для формирования слоя требования по доуплотнению основания путём регулирования движения построечного транспорта, так как указанное в нормах условие « при необходимости » не определено какими-либо критериями;
- условность и безосновательность визуальной проверки качества уплотнения по образующимся под катком следам, волнам и по раздавливанию положенной под валец щебёнки;

Также эффекта повышения плотности, под воздействием автомобильного движения, можно добиться при стадийном строительстве. За 1,5-2 года эксплуатации щебеночного слоя в качестве покрытия его остаточная пористость под воздействием автомобильного движения уменьшается в 1,5- 2 раза; это приводит к увеличению плотности в 2-2,5 раза. И в такой же мере возрастает долговечность асфальтобетонного покрытия, уложенного по такому слою на второй стадии строительства.

От плотности щебеночного основания зависят расчетные напряжения, возникающие в дорожной конструкции от автомобильной нагрузки.

Уплотнение несвязных материалов производят укаткой – с помощью машин статического действия для уплотнения материалов; вибрационным воздействием. При этом от вида катка зависит контактное давление, оказываемое катком на уплотняемый материал.

Также необходимо указать на важность увлажнения щебня, так как максимальное уплотнение достигается только при оптимальной влажности.

Влияние уплотняющей нагрузки и метода уплотнения слоёв из щебня на сдвигустойчивость определяется техникой, применяемой для достижения наибольшей плотности (а соответственно и несущей способности) при наименьших затратах уплотняющей энергии.

Исследование плотности щебеночного материала заключается в установлении зависимости плотности материала от количества приложений нагрузки. Результаты испытаний по определению плотности щебня фр. 5-10 мм из горной породы ООО «Мозжухинского карьера» представлены на рисунке 1.

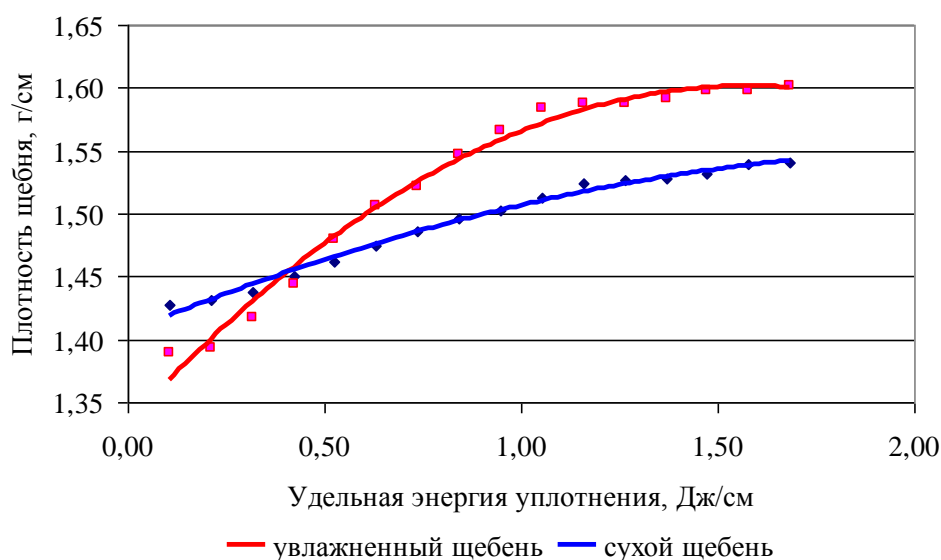


Рисунок 1 - График зависимости плотности щебня от удельной энергии уплотнения.

Зависимость плотности щебня от удельной энергии уплотнения испытана на уплотняющем устройстве клиновой установки КУ-54, недостаточность плотности в основном зависит от увлажнения материала перед укаткой. При одной и той же энергии уплотнения материала плотность увлажненного щебня на 7% выше, чем у сухого.

Кроме этого, у влажного щебня помимо большей плотности, судя по проведенным исследованиям, меньшая дробимость.

Исследование прочности щебеночного материала заключается в установлении зависимости дробимости материала от количества приложений нагрузки. Результаты испытаний оформлены в виде графиков зависимости дробимости материала от удельной энергии уплотнения. На дробимость испытывались пробы кубовидного щебня и щебня III класса.

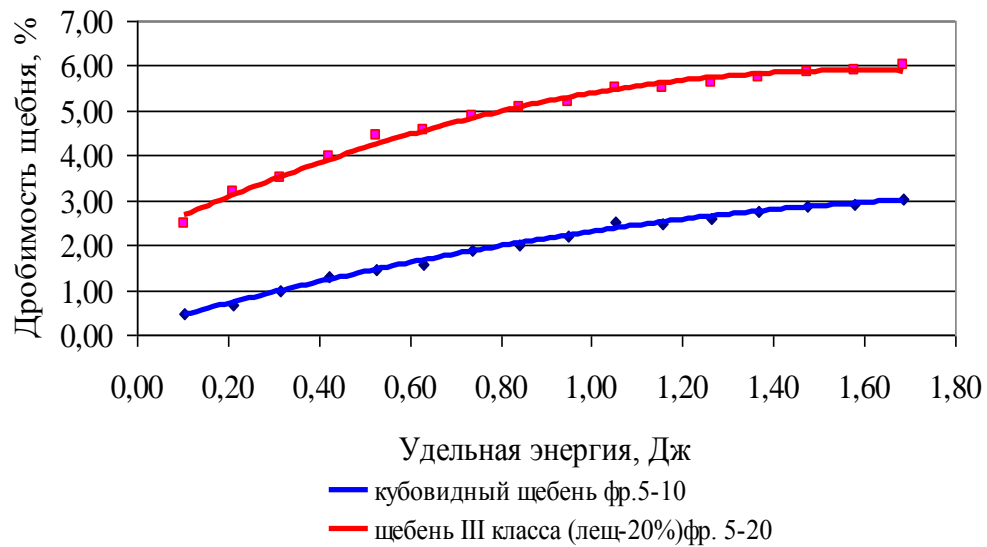


Рисунок 2 - График зависимости дробимости сухого щебня от удельной энергии уплотнения.

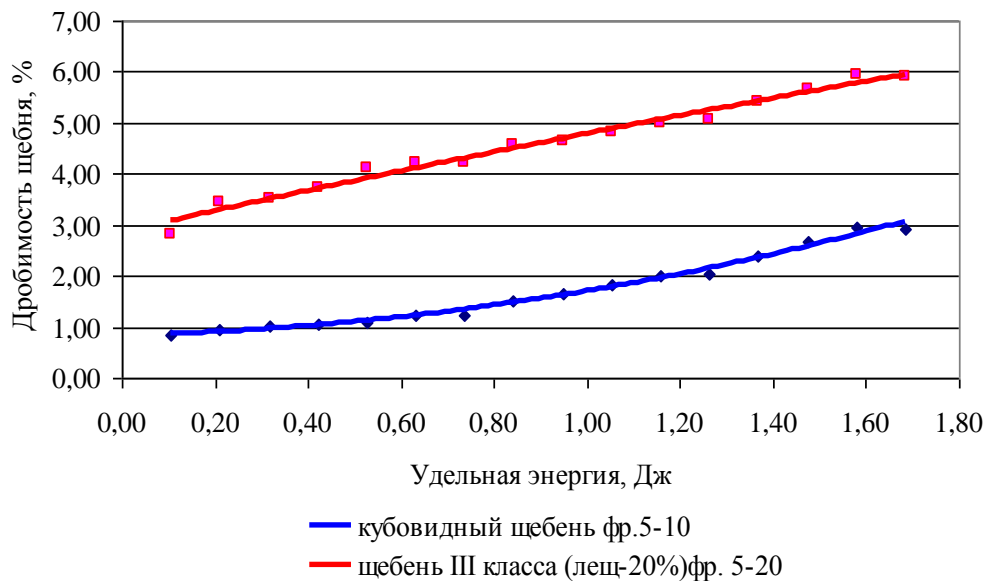


Рисунок 3 - График зависимости дробимости увлажненного щебня от удельной энергии уплотнения.

По результатам видно, что дробимость кубовидного щебня на 55% ниже дробимости щебня III класса.

Дробимость материала зависит от контактного давления. Чем оно выше, тем выше дробимость материала. При одном и том же давлении для каждой марки щебня по прочности значения дробимости значительно различаются.

Исследование сдвигоустойчивости щебеночного материала заключается в установлении зависимости сдвигоустойчивости материала от плотности образца.

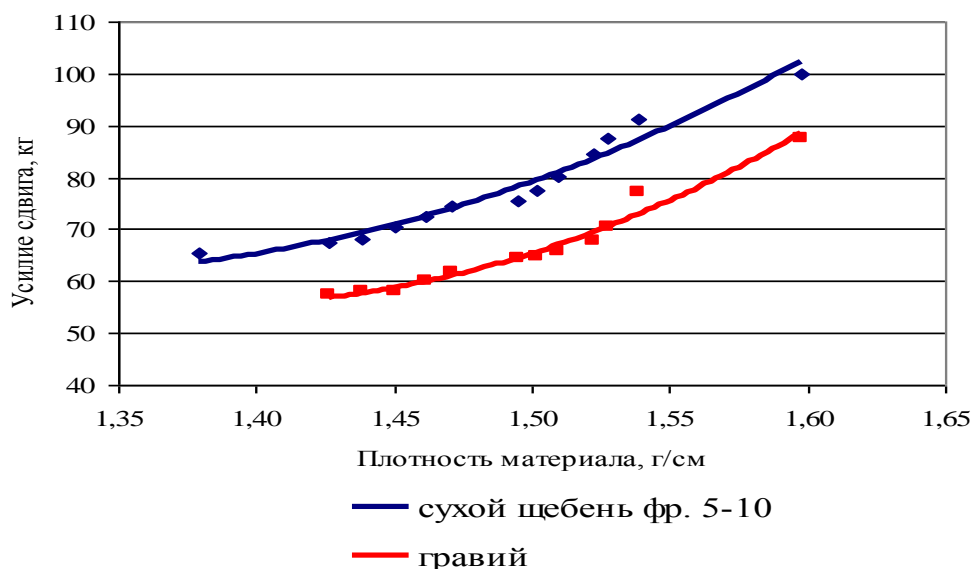


Рисунок 4 - График зависимости сдвигоустойчивости материала от его плотности.

При увеличении плотности материала сдвигоустойчивость постоянно равномерно растет, при равной плотности сдвигоустойчивость кубовидного щебня выше гравия на 20%.

Зависимость сдвигоустойчивости материала от содержания в нем песка определялась также на клиновой установке КУ-54. Метод заключается в установлении зависимости сдвигоустойчивости материала от плотности образца. Результаты испытаний оформляются в виде графиков.

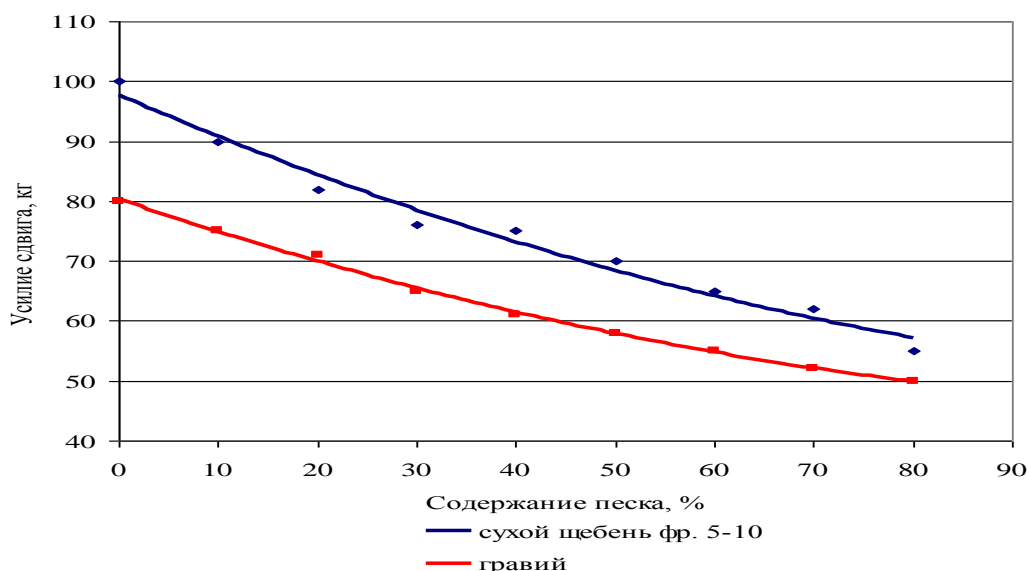


Рисунок 5 - График зависимости сдвигоустойчивости материала от содержания в нем песка.

При увеличении содержания песка в щебне и гравии сдвигоустойчивость равномерно уменьшается, но у кубовидного щебня снижение происходит более интенсивно.

Сдвиг в основном сильно зависит от плотности материала и формы зе-
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
21-24 апреля 2015 г., Россия, г. Кемерово

рен. При равной плотности сдвигоустойчивость кубовидного щебня на 20% выше, чем у гравия. Для увеличения сдвигоустойчивости необходимо достичь максимального уплотнения щебеночных слоев дорожной одежды. Также сдвигоустойчивость зависит от содержания в материале песка. При увеличении содержания песка в материале сдвигоустойчивость равномерно снижается, но у кубовидного щебня снижение происходит более интенсивно. Значит у фракционного щебня сдвигоустойчивость выше, чем у щебеночно-песчаной смеси, т.е. дробление щебня особенно сухого при его уплотнении приводит к снижению сдвигоустойчивости.

Список литературы:

1. Строительство автомобильных дорог [Текст]: справочник инженера-дорожника / В. А. Бочин [и др.] ; ред. : В. А. Бочин. – 3-е изд., перераб.и доп. – Москва : Транспорт, 1980. – 512 с.
2. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85) [Текст] / Госстрой России. – М. : ГУПЦПП, 2012. – 112 с.
3. Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями [Текст]. /ДальНИИС. - М.: Стройиздат, 1989. - 24с.
4. Цытович Н.А. Механика грунтов (краткий курс) [Текст]. - М.: Высш. шк., 1979.-272с.
5. ГОСТ 25607-09 «Смеси щебёночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия» [Текст]/ Стандартиформ. – М., 2010.