

МЕТОДЫ УПЛОТНЕНИЯ ЩЕБЕНОЧНЫХ И ГРАВИЙНЫХ ПОКРЫТИЙ**Поляков Т.Н.,****научный руководитель д-р техн. наук, проф. Емельянов Р.Т.*****Сибирский федеральный университет***

В основу оценки качества уплотнения грунта земляного полотна и подстилающего слоя в России, как известно, положен принцип сравнения плотности, полученной в насыпи или выемке, с плотностью того же грунта в лабораторном приборе стандартного уплотнения СоюздорНИИ (взарубежных странах – в приборе Проктора). Результат сравнения в виде коэффициента уплотнения (K_y) «примеряют» к нормируемым ГОСТ и СНиП его значениям, чаще всего равным 0,95 (низ земляного полотна) или 0,98 – 1,0 (верх земляного полотна и подстилающий слой).

При устройстве дорожного основания производится распределение и уплотнение укладываемой смеси. Предварительное распределение смеси производят автогрейдером среднего типа с передним отвалом. Окончательное распределение и планировку ЩПС производят профилировщиком или укладчиком по копирной струне. По окончании планирования проверяется толщина, поперечный уклон, ровность и при необходимости отмеченные дефекты исправляются.

После распределения смеси производят ее уплотнение катками на пневмошинах массой 10-15 т ориентировочно за 16 проходов по одному следу или вибрационными или комбинированными катками массой 10 – 16 т ориентировочно за 10 проходов по одному следу. Уплотняют щебень от краев укладываемой полосы к середине с перекрытием следа на 1/3 ширины вальца со скоростью 1,5 – 2 км/ч.

При проектировании щебеночных и гравийных покрытий и оснований из плотных смесей применяемые материалы должны отвечать требованиям ГОСТ 25607-94 и ГОСТ 3344-83. Рекомендуемые зерновые составы смесей приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Рекомендуемые зерновые составы смесей

№ смеси	Максимальный размер зерен, мм	Содержание частиц, %			
		крупнее, мм		мельче, мм	
		5	2,5	0,16	0,05
Смеси для покрытий ГОСТ 25607-94					
C ₁	40	45-70	55-80	8-25	7-20
C ₂	20	25-50	35-65	10-35	8-25
Смеси для оснований ГОСТ 25607-94					
C ₃	120 (70)	65-85	75-90	0-5	0-5
C ₄	80 (70)	65-85	75-90	0-5	0-5
C ₅	80 (70)	40-75	50-85	5-10	0-5
C ₆	40	70-85	75-85	3-7	0-5
C ₇	20	60-85	70-95	3-10	3-8
C ₆	20	40-60	55-70	5-10	0-4
Смесь из неактивных и слабоактивных шлаков ГОСТ 3344-83					
C ₁	70	65-85	-	5-10	-
C ₂	70	40-75	-	5-10	-
C ₄	40	70-85	-	5-10	-
C ₆	20	40-60	-	5-10	-

Модули упругости слоев из щебеночно-песчаных материалов сгруппированы по типам применяемых смесей, представленные в табл. 2.

Таблица 2 – Модули упругости слоев из щебеночно-песчаных материалов

Материал слоя		Расчетные значения модуля упругости, Е, МПа	
назначение смесей	номер смеси и максимальная крупность зерен щебня, мм	при щебне	при гравии
Для покрытий (ГОСТ 25607-94)	C ₁ - 40	300	280
	C ₂ - 20	290	265
Для оснований (ГОСТ 25607-94)	C ₃ - 60	280	240
	C ₄ - 80	275	230
	C ₅ - 40	260	220
	C ₆ - 20	240	200
	C ₇ - 20	260	180
Из неактивных и слабоактивных и шлаков (ГОСТ 3344-83)	C ₁ - 70	275	-
	C ₂ - 70	260	-
	C ₄ - 40	250	-
	C ₆ - 20	210	-

Уплотнение осуществляют тремя методами:

- укаткой;
- трамбованием;
- виброуплотнением.

Для получения заданной плотности материала требуется дополнительное виброуплотнение. Виброуплотнение - уплотнение с помощью вибрации, когда колеблющаяся масса сообщает кинетическую энергию частицам или зернам материала; уплотнение происходит за счет взаимного перемещения частиц материала с ускорениями, зависящими от крупности этих частиц. Наиболее эффективен вибрационный метод при уплотнении малосвязных материалов. Эффект уплотнения вибрированием зависит от амплитуды колебаний, их частоты, ускорения и массы вибровозбудителя. Существуют также комбинированные способы уплотнения, когда вибрирование сочетается с укаткой, трамбованием в вибрационных дорожных катках и вибротрамбовующих машинах

Окончательное уплотнение дорожного основания выполняется пневматическими катками и вибрационными. Уплотняющее воздействие катка на слой зависит от нагрузки на колесо, давления в шине и ее жесткости. Катки вибрационного действия (виброкатки) могут работать в трех режимах: статического воздействия на уплотняемый материал (вibrаторы отключены), комплексного воздействия (один валец оказывает на материал статическое воздействие, а второй - вибрационное) и в вибрационном (вibrаторы на обоих вальцах включены). Эффективность виброуплотнения определяется колеблющейся массой вальца, амплитудой и частотой колебания. Обычно величина амплитуды 0,2 – 0,8 мм, а частота колебаний 25 – 58 Гц. Величина амплитуды колебания зависит от толщины уплотняемого слоя. При уплотнении тонких слоев (40 – 60 мм) рекомендуется работать на малых амплитудах. С увеличением толщины слоя следует повышать амплитуду колебания.