ВОЕННЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
при СГТУ имени Гагарина Ю.А.

ЦИКЛ « ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДОРОЖНЫХ ВОЙСК»

Презентация: ВСП.01 «ВОЕННО-ДОРОЖНАЯ ПОДГОТОВКА»

Разработал:

НАЧАЛЬНИК ЦИКЛА ПЧ и ПДВ – старший преподаватель
подполковник Оруджев Фуад Тейджиллахович

2020 г.

Тема 13.
Возведение земляного полотна, устройство корыта

Занятие 2.
Уплотнение земляного полотна. Устройство корыта.

Воспитательная цель:

Прививать чувство ответственности при организации процесса строительного производства.

Учебная цель:

1. Сформировать знания задач, содержания и последовательности работы командира дорожного подразделения по возведению земляного полотна ВАД, устройству корыта, знания техники безопасности при выполнении военно-дорожных работ.

2. Привить умение в определении объемов дорожно-строительных и восстановительных работ.

Первый вопрос

Уплотнение земляного полотна.

Второй вопрос

Разбивка и способы устройства корыта, применяемые механизмы, отделка и укрепление откосов и обочин.

Литература

1. Учебник «ВПОЗДВ», ч. I.стр.239-257

2. Восстановление (строительство) военно-автомобильных дорог. с.45-60

Первый вопрос
Уплотнение земляного полотна.

Прочность и устойчивость земляного полотна, особенно грунтовых оснований дорожных покрытий, в большей степени зависят от степени уплотнения грунта.

При малых сроках службы военно-автомобильных дорог уплотнению грунтов земляного полотна следует уделять особое внимание, поскольку хорошо уплотненный грунт, сохраняя свою высокую плотность в течение всего времени службы дороги, позволяет, используя повышенную прочность грунтового основания, сократить расход сил и средств на устройство покрытия.

Из рис. 10.7.1 видно, что в верхних слоях земляного полотна при наличии дорожной одежды суммарное вертикальное давление от внешней нагрузки я массы грунта составляет 0,15—0,35 МПа (при отсутствии дорожной одежды давление может достигать 0,5—0,7 МПа).

В более глубоких слоях давление быстро падает и на глубине 1—1,5 м не превышает 0,05—0,08 МПа. На глубине 5 м за счет массы грунта оно снова достигает величины 0,1 МПа, а на глубине 10 м — 0,2 МПа.

Однако следует иметь в виду, что в верхней части земляного полотна давление действует не постоянно, а лишь периодически, в связи с наличием временной нагрузки, тогда как в нижней части оно вызывается массой земляного полотна и действует постоянно.

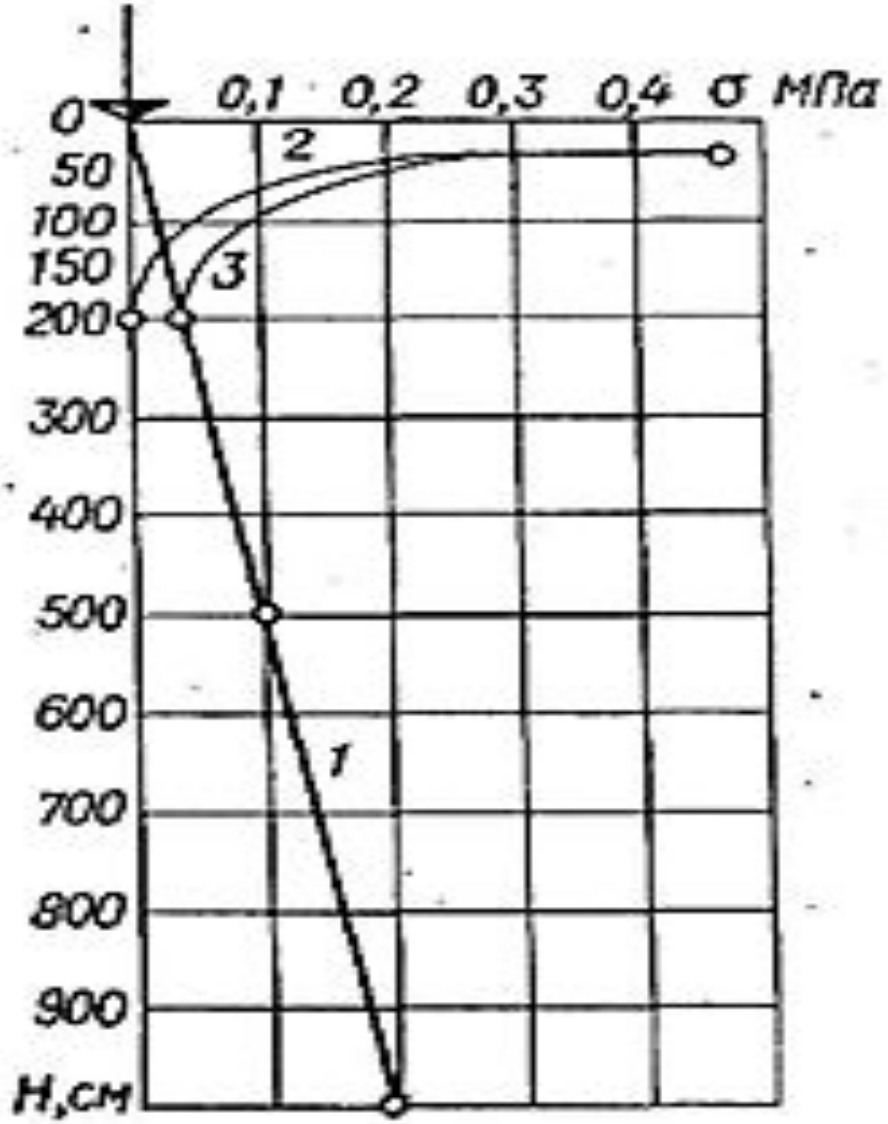

Рис. 10.7.1. Распределение вертикальных давлений в теле земляного полотна:

H — глубина насыпи, см; *1* — давление массы грунта; *2* — давление временной нагрузки; *3* — суммарное давление

Следовательно, уплотнение грунтов должно быть различным по высоте насыпи, с учетом фак-. тических условий работы земляного полотна. Наибольшее уплотнение должно быть в верхних слоях насыпи, где возникают максимальные напряжения от временной нагрузки, а также в нижних слоях высоких насыпей, где действуют большие напряжения от массы грунта.

Перед началом уплотнения каждого слоя грунт разравнивается бульдозером или автогрейдером. Укатка начинается от края насыпи, с постепенным переходом к середине, с перекрытием каждого следа на 0,3—0,5 м.

Особое внимание уделяется первым проходам и двум последним, которые производятся при скорости движения катка до 2 км/ч, а остальные — при скорости до 12 км/ч. При уплотнении верхних слоев высоких насыпей (более 1,5— 2 м) первый и второй проезды выполняются на расстоянии 2 м от бровки насыпи, а затем, смещая следующий проход на одну треть ширины катка в сторону бровки, 3, 4, 5 и 6-м проходами прикатывается край насыпи (рис. 10.7.2). После этого укатка продолжается круговыми проездами от края к середине насыпи.

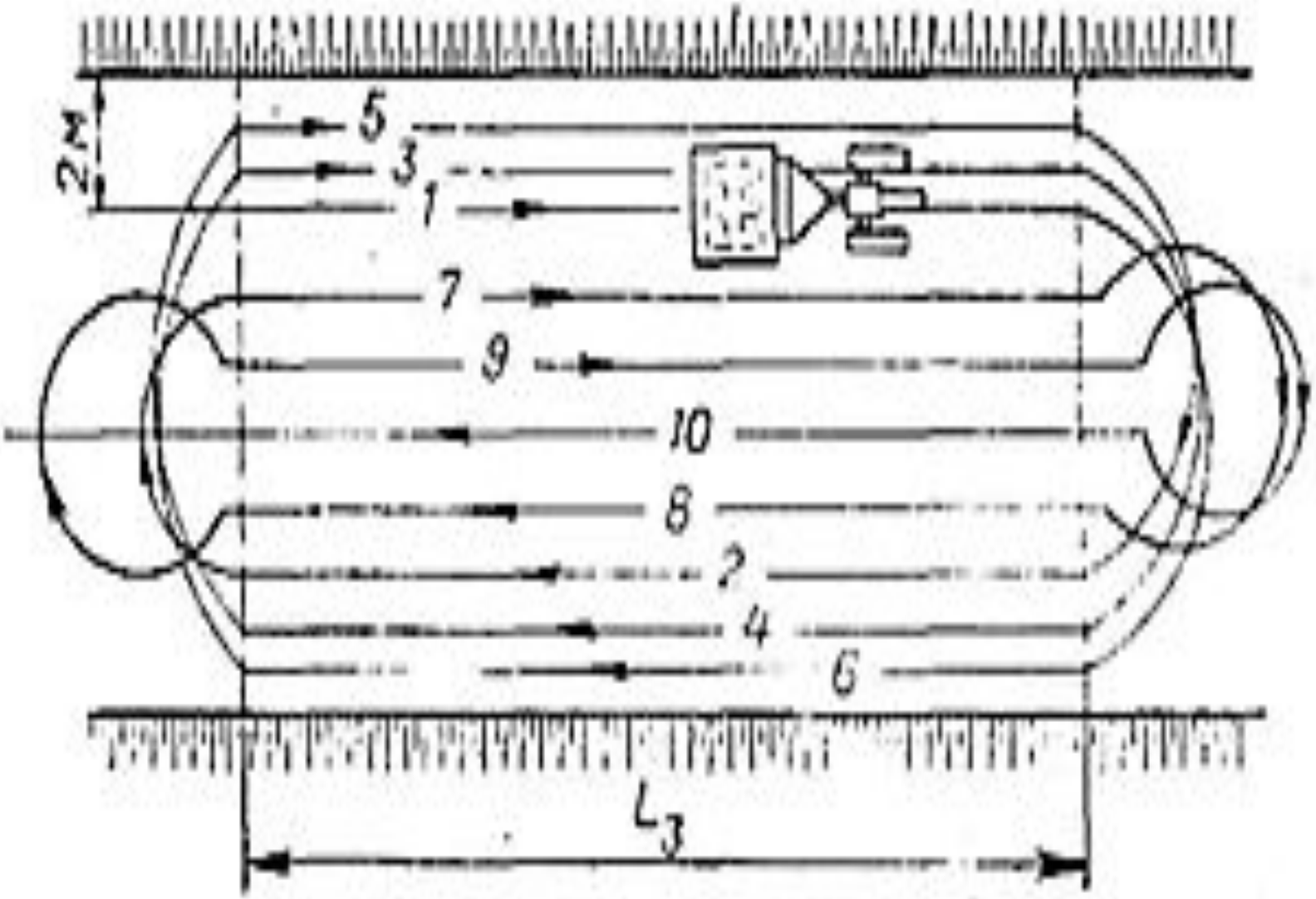

Рис. 10.7.2. Последовательность проездов катка при уплотнении высоких насыпей

Количество определений плотности и влажности грунта назначают в зависимости от ширины уплотняемого слоя, его толщины и высоты насыпи. В слоях, имеющих ширину менее 20 м, выполняют одно измерение плотности и влажности на каждом поперечнике по оси проезжей части и два — на обочинах на расстоянии 1,5—2 м от бровки. В слоях шириной, превышающей 20 м, делают не менее пяти измерений плотности и влажности на одном поперечнике — по оси насыпи, в 2 м от каждой бровки и между этими точками. Поперечники располагают при насыпях высотой до 3 м через 200 м, а при высоте насыпи более 3м — через 50 м.

Кроме того, плотность и влажность измеряют над трубами, в конусах и в местах сопряжений с мостовыми сооружениями. Плотность и влажность определяют в середине уплотненного слоя при его толщине до 30 см, а при большей толщине слоя делают два измерения по глубине.

Таким образом, необходимое число контрольных измерений на 1 км земляного полотна может колебаться от 15 до 200.

Плотность грунтов в теле земляного полотна оценивают по значениям коэффициента уплотнения. Фактические значения вычисляют по формуле:

$$K_у = \rho_ф / \rho_c,$$

где $\rho_ф$ — фактическая плотность грунта, достигнутая при уплотнении, г/см³;

ρ_c — максимальная плотность грунта при стандартном уплотнении, г/см³.

В полевых условиях определение объемной массы, объемной массы скелета (плотности) и влажности грунта в насыпи или в резерве рекомендуется производить ускоренным методом с помощью плотномера-влагомера конструкции Н. П. Ковалева (рис. 10.7.3), основанным на принципе гидростатического взвешивания.

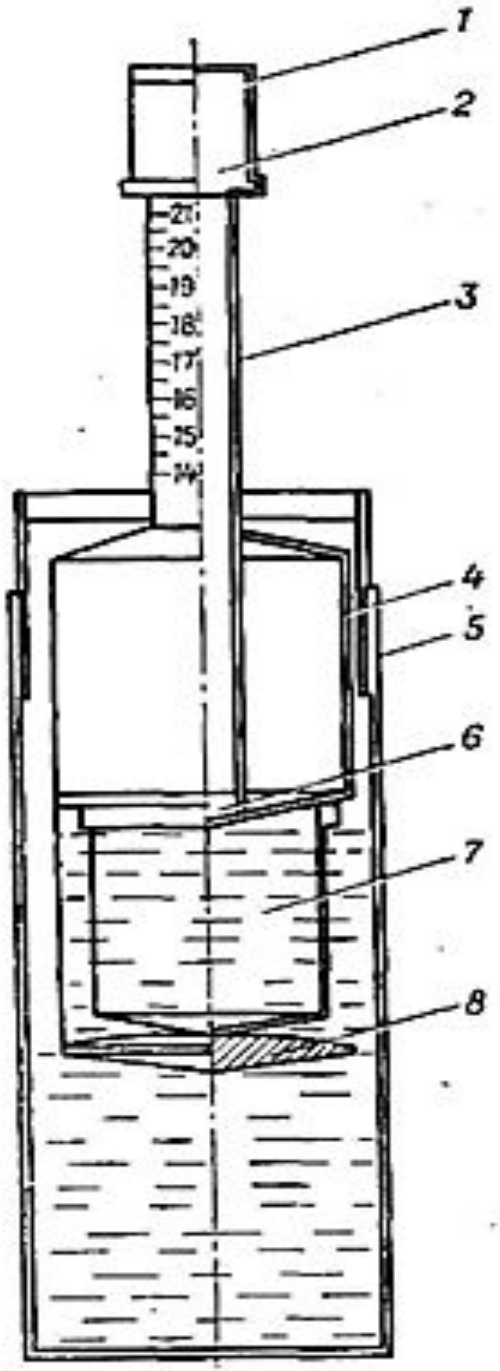

Рис. 10.7.3. Плотномер-влагомер конструкции Н. П. Ковалева:

1 — режущий цилиндр; 2 — крышка подставки; 3 — трубка поплавка со шкалами; 4 — корпус поплавка; 5 — ведро-футляр; 6 — тарировочный груз (мелкий гравий, медные монеты и др.); 7 — сосуд; 8 — поддон поплавка

Для контроля качества уплотнения песчаных грунтов применяют скоростной способ. Степень уплотнения определяют, по изменению объема грунта после уплотнения его определенной нагрузкой. Пробу отбирают грунтоотборником, затем ставят .на доску, сверху надевают кольцо и с помощью уплотнителя производят уплотнение 30 ударами с высоты 30 см гирей массой 2,5 кг.

По осадке пробы (ДЛ, мм) находят коэффициент уплотнения Кчо (табл. 10.7.1).

В настоящее время разработаны различные радиометрические методы определения плотности без отбора проб. Эти методы основываются на зависимости между интенсивностью поглощения гамма-излучения и объемной массой (плотностью) грунта.

Таблица 10.7.1

Коэффициент уплотнения грунта в зависимости от осадки его пробы

Δh, мм	$K_{уо}$	Δh, мм	$K_{уо}$	Δh, мм	$K_{уо}$
1	0,99	6	0,91	11	0,84
2	0,97	7	0,9	12	0,82
3	0,96	8	0,88	13	0,8
4	0,94	9	0,87	14	0,78
5	0,93	10	0,85	15	0,77

Уплотнение земляного полотна землеройно-транспортными и специальными машинами проводится уже при его отсыпке. При возведении насыпи бульдозером К-у не превышает 0,7—0,8 от наибольшего при стандартном уплотнении (при толщине слоя отсыпки не более 25 см и 6—8 проездах по одному следу). При отсыпке насыпи автомобилями и скреперами К? составляет 0,8—0,85 от оптимального. При этом толщина отсыпки не должна превышать: для скреперов — 25—35 см, для автомобилей— 15—25 см, с обязательным равномерным распределением движения по всей ширине земляного полотна.

Чтобы уплотнение было не ниже 0,95—1 от оптимального, необходимо искусственное уплотнение. При этом грунты, отсыпанные в тело земляного полотна, уплотняют пневмокатками, а в труднодоступных местах — трамбующими плитами. Толщину уплотняемых слоев и требуемое количество проходов или ударов по одному месту для достижения требуемой плотности грунта при использовании различных уплотняющих средств принимают по табл.

Уплотняющие средства и режимы уплотнения ими грунтов

Уплотняющее средство	Связные грунты		Несвязные грунты (каменные материалы)	
	Уплотняемый слой, см	Число воздействий	Уплотняемый слой, см	Число воздействий
Каток массой 12—15 т на пневматических шинах	15—20 / 10—15	6—8 / 8—12	20—25 / 15—20	4—6 / 6—8
Каток массой 25—30 т на пневматических шинах	30—35 / 20—25	6—8 / 8—10	35—40 / 25—30	4—6 / 6—8
Навесная трамбующая плита массой 2 т при высоте падения 2 м	80—90 / 70—80	4—6 / 6—8	100—110 / 80—90	2—4 / 4—6

Примечание. В числителе приведены данные, при которых достигается коэффициент уплотнения 0,95, в знаменателе — 0,98.

Второй вопрос

Разбивка и способы устройства корыта, применяемые механизмы, отделка и укрепление откосов и обочин.

Дорожные покрытия обычно устраивают полукорытного, а при необходимости устройства покрытий большой толщины — корытного профиля (рис. 10.8.1).

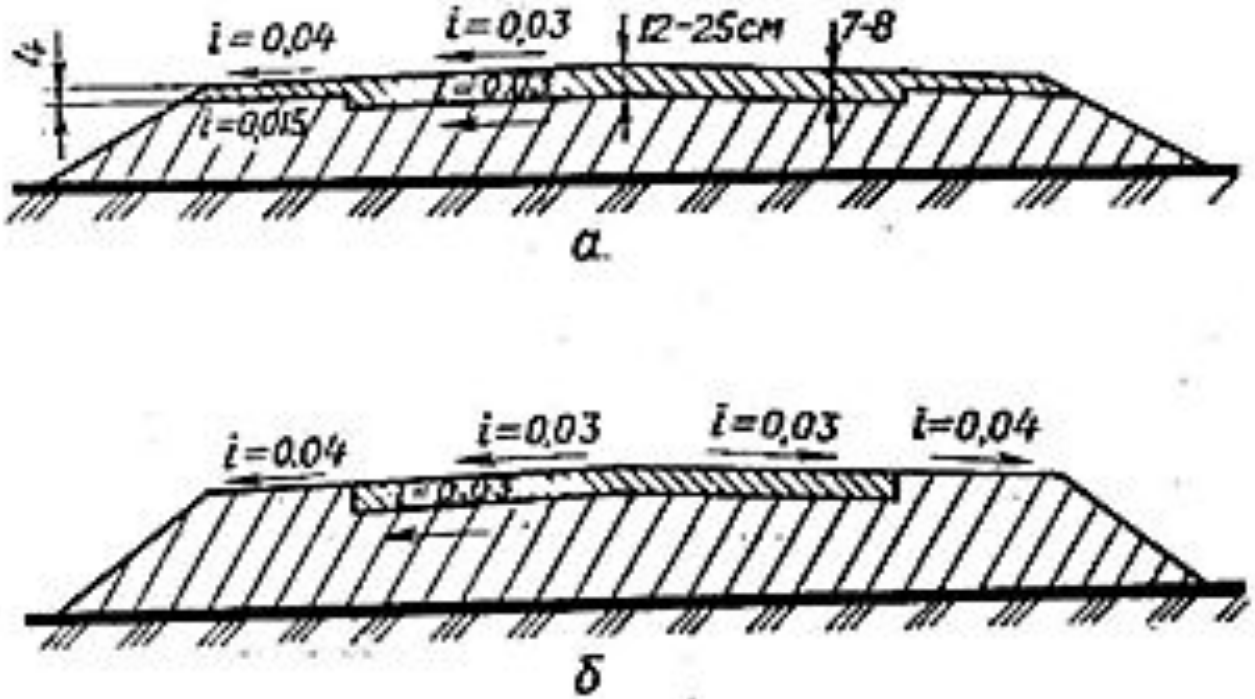

Рис. 10.8.1. Поперечные профили покрытий военно-автомобильных дорог:

а — полукорытный; б — корытный

Корыто устраивается с присыпными и полуприсыпными (рис. 10.8.2) обочинами и отрывается на полную глубину.

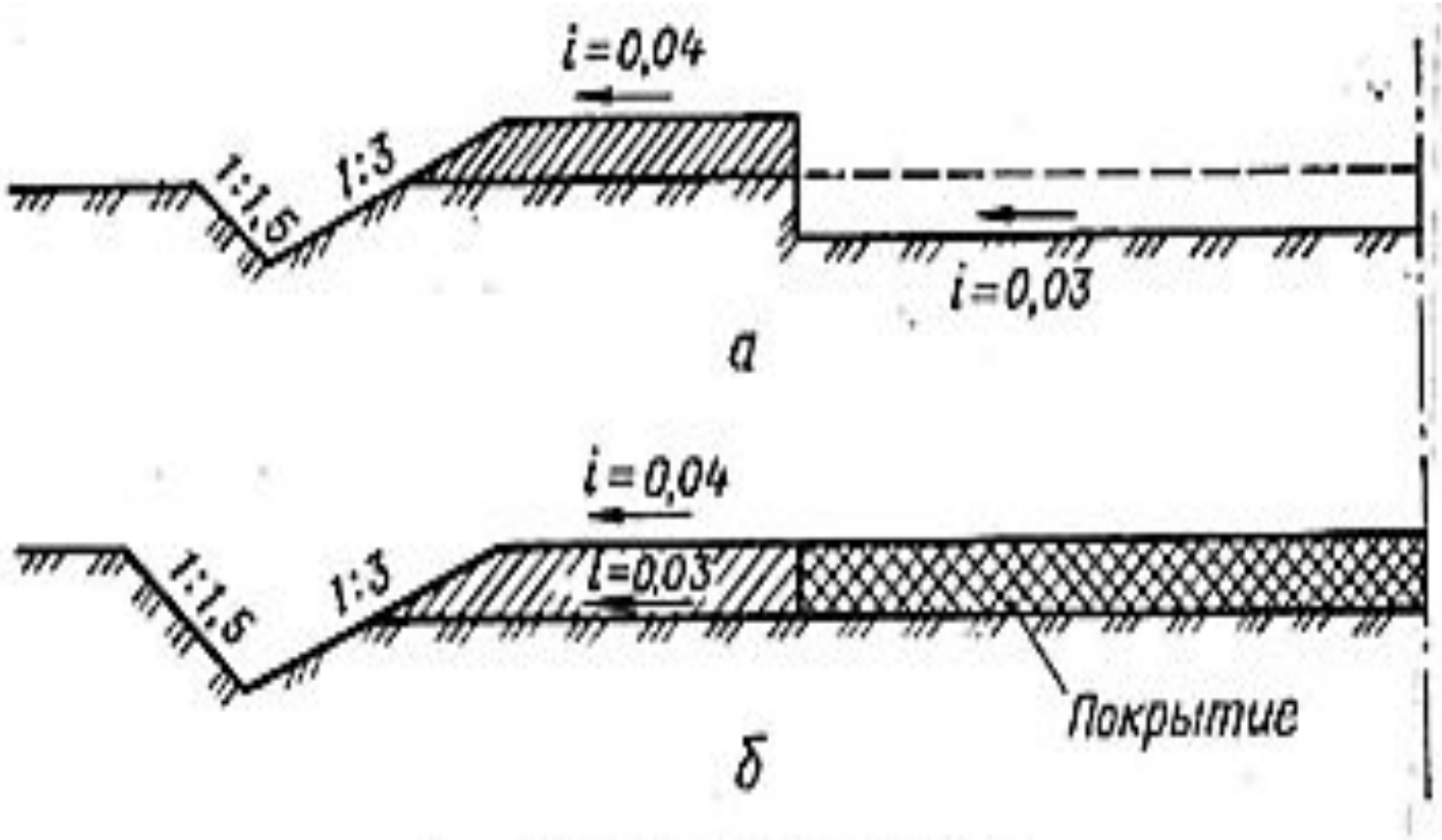

Рис. 10.8.2. Устройство корыта:

а — с полуприсыпными обочинами; *б* — с присыпными обочинами

Последовательность устройства корыта с присыпными обочинами:

планировка и укатка земляного полотна с прида -нием поперечного профиля;

присыпка обочин грунтом, подвозимым скреперами или автосамосвалами из карьеров, или надвижка его бульдозерами из резервов;

разравнивание грунта на обочинах автогрейде -ром и уплотнение катками.

При этом хорошо уплотненные движением основания существующих грунтовых дорог не нарушаются, рыхление их не производится.

Устройство корыта с полуприсыпными обочинами включает:

рыхление (при необходимости) и вырезание грунта автогрейдером в установленных границах на дорожном полотне и перемещение его на обочины;

планировка дна корыта с приданием поперечного профиля;

уплотнение катками дна корыта и обочин.

Корыто на полную глубину обычно отрывается в выемках, причем грунт не используется для подсыпки обочин, а удаляется за пределы выемки.

Границы корыта закрепляют колышками, профиль проверяют шаблоном. Плотность грунта дна корыта должна составлять не/ менее 0,9 от оптимальной. Корыто обычно отрывают непосредственно перед устройством покрытия с тем, чтобы не затруднять движение построечного транспорта и не создавать застоя воды э корыте.

При постройке военно-автомобильных дорог отделочные работы производятся в минимально необходимых объемах и заключаются в выравнивании дорожного полотна и дна кюветов для обеспечения водоотвода.

Отделка откосов сводится, только к срезке излишнего грунта, поэтому насыпи отсыпают с излишком грунта на откосах (5— 10 см), а выемки недоуглубляют на 10—15 см. Отделку начинают с забивки колышков точно по бровкам земляного полотна, ориентируясь на которые производится затем отделка бровки и откосов.

Откосы насыпей высотой до 2 м и такой же глубины выемок отделываются автогрейдерами (рис. 10.8.3),

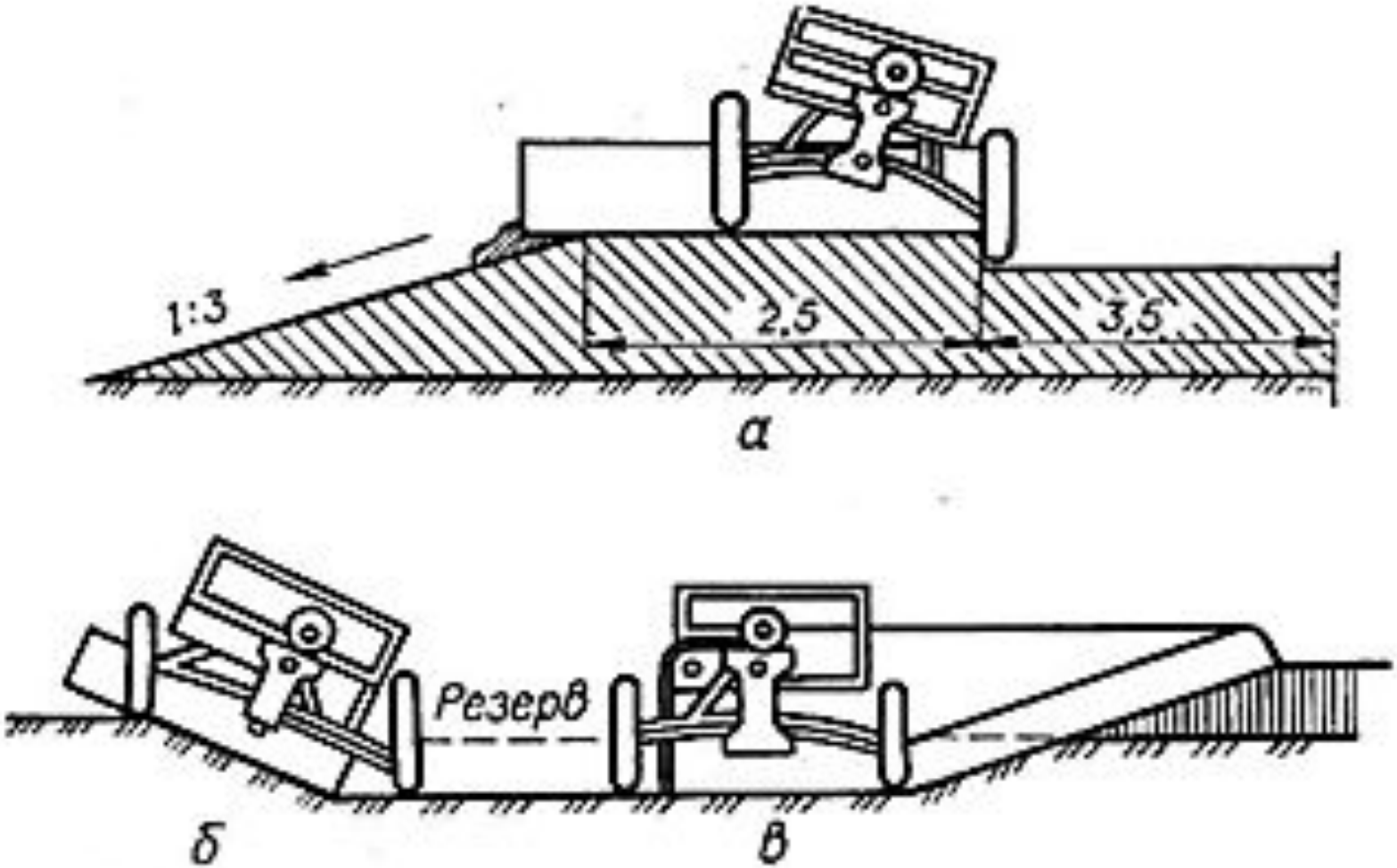

Рис. 10.8.3. Планировка земляного полотна автогрейдером:
а — обочины; б — внешнего откоса резерва; в — откоса насыпи

а при высоте 2,5— 3,5 м — при помощи бульдозеров или тракторов с планировщиком откосов. Планировку откосов можно выполнять при помощи рельса, перемещаемого на тросах двумя тракторами, один из которых движется по верху, а другой — у подошвы откоса. Крутизна откосов проверяется специальными лекалами, а их ровность в , продольном направлении — рейкой.

Укрепление откосов кюветов, насыпей и выемок при строительстве ВАД, как правило, не проводится. Исключение составляют лишь места, где может произойти размыв кюветов и полотна водой (кюветы с большими продольными уклонами, конусы мостов, ; участки, заливаемые водой, и т. д.).

Откосы на таких участках укрепляются обычно одерновкой плашмя (при временном закреплении полотна и небольшой скорости течения воды), одерновкой в стенку (при значительной скорости течения воды), фашинами (при скорости течения до 2—3 м/с) и мощением (при скорости течения воды до 3—5 м/с).

В настоящее время разрабатываются способы укрепления откосов путем нагнетания в грунт укрепляющих растворов, использования пленки из синтетического материала и др.