

Кафедра №4 «Аэродромов и дорог»

## Лекция №5

Учебная дисциплина: «Основы технологии и организации строительства автомобильных дорог»

Тема: «ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА »

Автор: к.в.н, доцент Романчук П.В.

## Учебные вопросы:

1. Возведение земляного полотна автогрейдерами.
2. Возведение земляного полотна бульдозерами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горелышев Н.В. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Учебник. М.: Транспорт, 1999. с.61-68.
2. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги.
3. Устройство земляного полотна автомобильных дорог. Технологические карты. К.: Будивельник, 1989. с.5-46.
4. Справочник дорожного мастера. М.: Инфра-Инженерия, 2005. с.97-110.

# Техническая характеристика автогрейдеров

Наименование показателя	Единицы измерения	Марка автогрейдера				Марка прицепного грейдера
		ДЗ-99 (Д-710Б)	ДЗ-31-1 (Д-557-1)	ДЗ-14 (Д-395А)	ДЗ-98	ДЗ-1 (Д-20Б)
Длина отвала	м	3,04	3,7	3,7	3,7	3,7
Высота отвала	м	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5
Глубина резания	м	0,2	0,25	0,5	0,5	0,3
Радиус поворота	м	11	15	18	18	--
Мощность двигателя	кВт(л.с.)	66(90)	99(135)	121(165)	184(250)	79(107)
Масса грейдера	т	9,7	12,4	17,4	19,5	4,36

# 1. Технологический процесс состоит из следующих операций:

- снятие дернового покрова (в тех случаях, когда это требуется);
  - пробивка линии первого зарезания;
  - резание грунта в резерве;
- перемещение и укладка грунта в насыпь;
  - послойное уплотнение грунта;
- окончательная планировка насыпи и резервов.

$$\Pi = \frac{t_c \cdot K_B \cdot a}{t \cdot K_y} \text{ пог.м/смену} \quad \Pi = \frac{t_c \cdot K_B \cdot a}{2 K_y \left[ a \left( \frac{n_3}{V_3} + \frac{n_n}{V_n} + \frac{n_p}{V_p} \right) - t_{\text{ноб}} (n_3 + n_n + n_p) \right]} \text{ пог.м/смену.}$$

$$n_n = \frac{K_n \cdot L \cdot n_3}{l_n} ;$$

$$n_3 = \frac{K_3 \omega}{f} ;$$

$K_n$  – коэф. перекрытия проходов при перемещениях грунта,  $K_n = 1,1 - 1,3$  ;

$K_3$  – коэф. перекрытия проходов при резании грунта;  $K_3 = 1,25 - 1,7$ ;

## 2. Техническая характеристика бульдозеров

Наименование показателя	Марка бульдозера					
	ДЗ-29 (ДЗ-535)	ДЗ-42 (Д-606)	ДЗ-17 (Д-492А)	ДЗ-18 (Д-493А)	ДЗ-53 (Д-686)	ДЗ-54С (Д-687С)
Тип отвала	Неповоротный		Поворотный		Неповоротный	
Длина отвала, м	2,56	2,56	3,94	3,97	3,2	3,2
Высота отвала, м	0,8	0,81	1	1	1,2	1,2
Управление	Гидравлическое		Канатное	Гидравлическое	Канатное	Гидравлическое
Мощность, кВт (л.с.)	55(75)	79(108)				
Марка трактора	Т-74	ДТ-75	Т-100			
Масса бульдозерного оборудования, т	0,85	1,07	2,22	1,86	2,13	1,78

2. Бульдозеры применяются для возведения земляного полотна высотой до 1,5 м из одно- или двухсторонних резервов, а также для разработки неглубоких выемок (до 1,5 м) и устройства насыпей и выемок при продольном перемещении грунта до 50 м, а на уклонах - в сторону перемещения грунта до 100 м. Бульдозеры могут также применяться для устройства полунасыпей - полувыемок на косогорах, для грубых планировочных работ, засыпки траншей, дренажных канав и воронок.

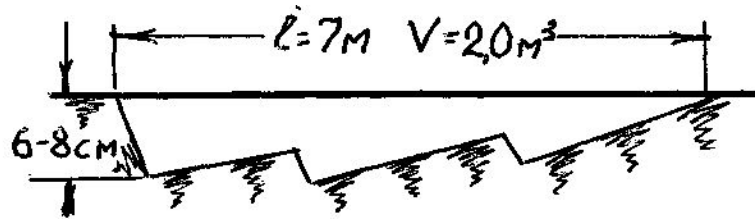
В настоящее время бульдозерами выполняют до 30% объема всех земляных работ.

При возведении земляного полотна бульдозер выполняет следующие технологические операции:

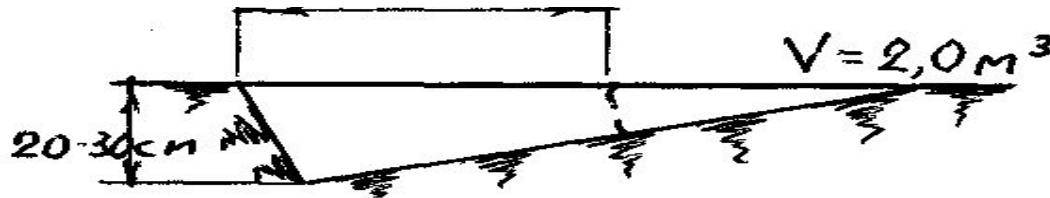
- зарезание грунта;
- перемещение грунта;
- укладка грунта (отсыпка);
- возвращение к месту резания.

## Виды схем зарезания:

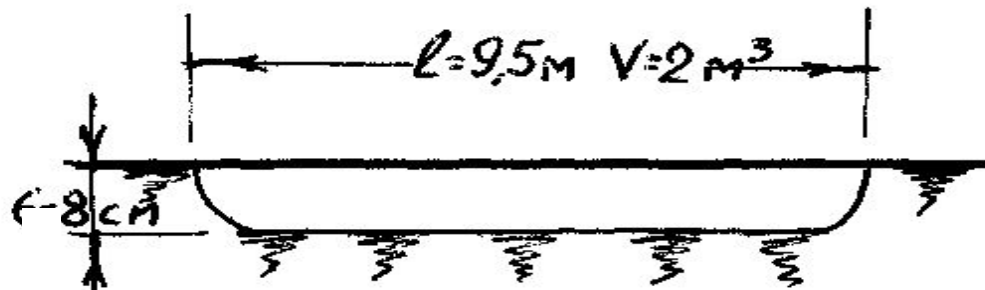
- гребенчатая – применяется на сравнительно плотных грунтах



- клиновая – применяется при работе на влажных и связных грунтах

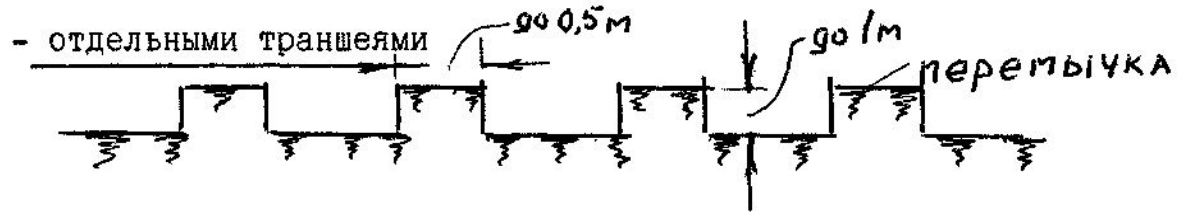


- равномерная – применяется при работе на уклонах (чаще в несвязных грунтах).



Для повышения производительности перемещение грунта осуществляют:

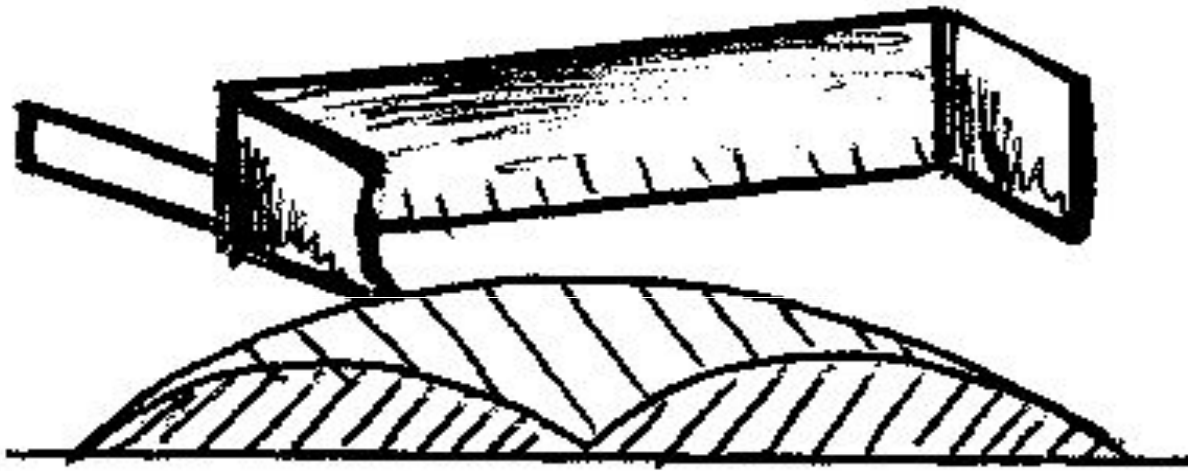
- по ребристо-траншейной схеме перемещения грунта



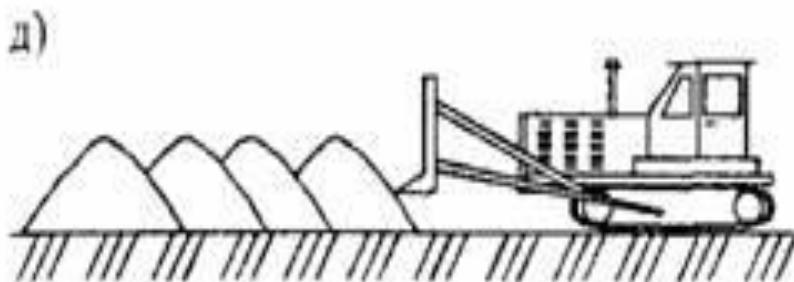
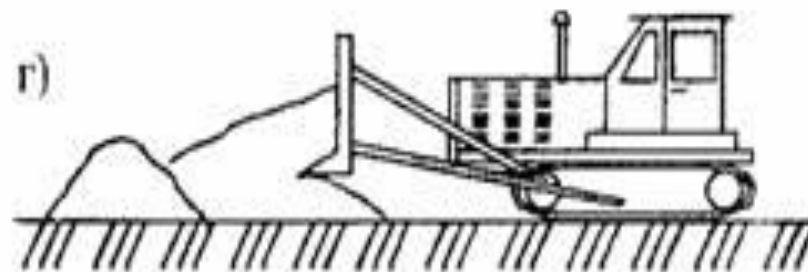
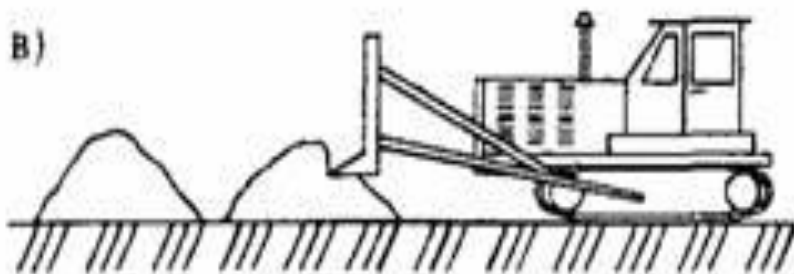
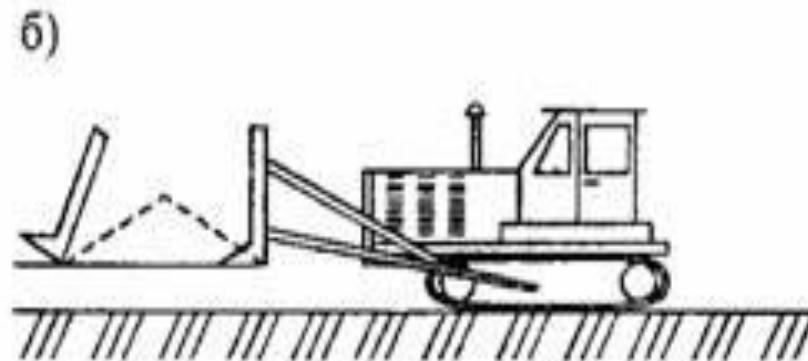
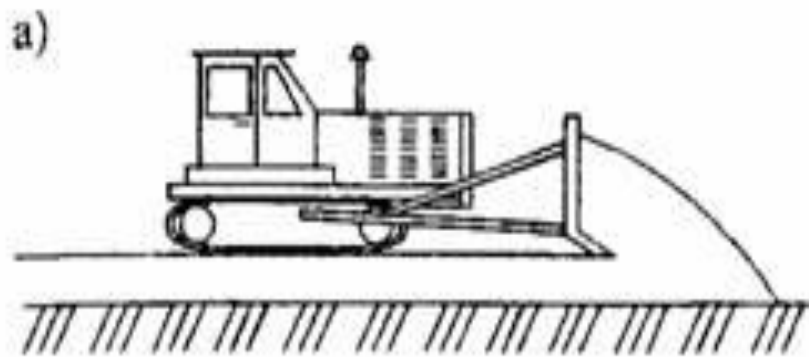
- отвалами с открьлками

-спаренной работой бульдозеров.

Расстояние между отвалами 0,3-0,5







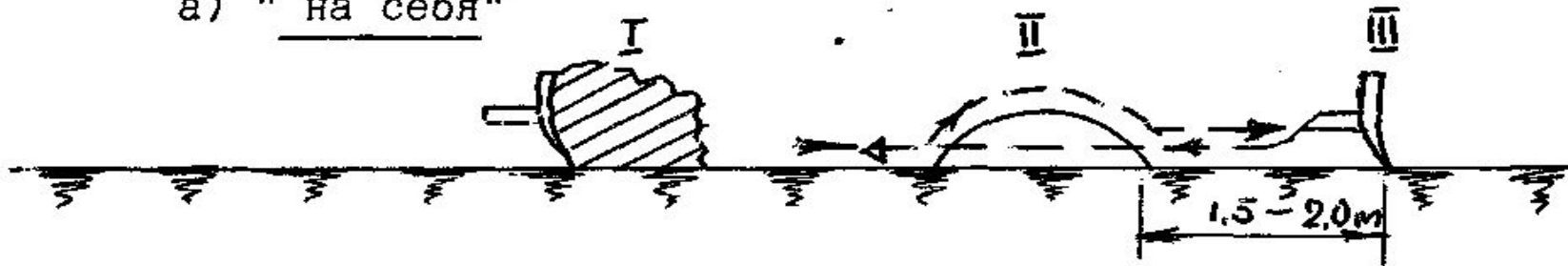
**Рис. 2. Схема укладки грунта бульдозером:**

**а - «от себя»; б - «на себя»; в - «отдельными кучами»; г - «вполуприжим»; д - «вприжим»**

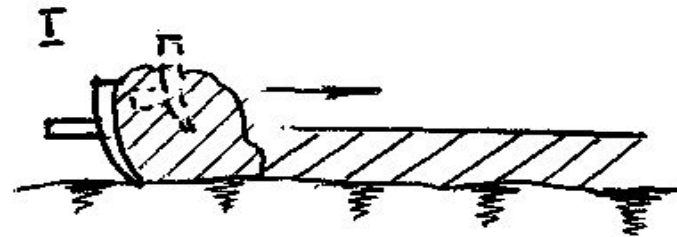
Обратный холостой ход осуществляется задним или передним ходом.

3. Укладка грунта (отсыпка) может осуществляться 2-мя способами:

а) "на себя"

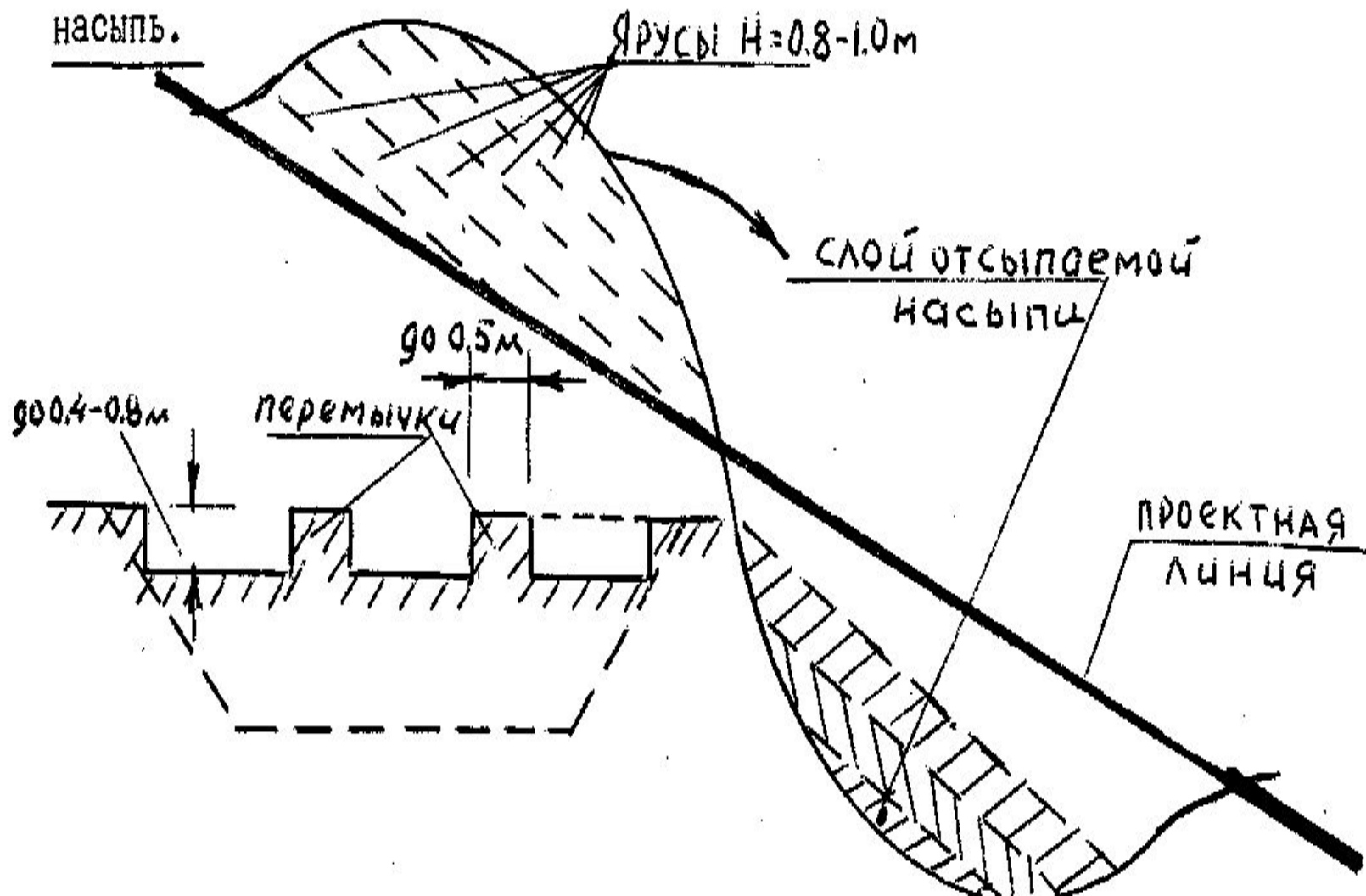


б) "от себя"



$$Q = \frac{3600 \cdot t_c \cdot K_B \cdot g_r}{t_y \cdot K_y} \text{ м}^3/\text{смену};$$

Разработка грунта в выемке с продольным перемещением его в



Требуемый коэффициент уплотнения грунта приведен в табл. 1. При оптимальной влажности грунта для достижения коэффициента уплотнения 0,95 ориентировочно назначают 6 - 8 проходов катка для связных и 4 - 6 - для несвязных грунтов; для достижения коэффициента уплотнения 0,98 - 8 - 12 проходов для связных и 6 - 8 - для несвязных грунтов. Необходимое количество проходов катка по одному следу уточняется пробной укаткой.

Таблица 1

Элементы земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м	Наименьший коэффициент уплотнения грунта при типе дорожных одежд					
		капитальном			облегченном и переходном		
		в дорожно-климатических зонах					
		I	II, III	IV, V	I	II, III	IV, V
Рабочий слой	До 1,5	0,98 - 0,96	1,0 - 0,98	0,98 - 0,95	0,95 - 0,93	0,98 - 0,95	0,95

№ сменного периода	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Номера и наименование процессов	1. Снятие распалубки со стоек трубчатых и вертикальных стоек для трубчатых режимов 2. Удаление остатков бетона	3. Разрушение и переобработка грунта в пещерах для отсыпки щебеночным слоем 4. Разрушение и переобработка грунта в пещерах	5. Увлажнение грунта водой 6. Увлажнение щебеночным слоем	7. Разрушение и переобработка грунта и подготовка отсыпки щебеночным слоем 8. Разрушение и переобработка грунта в пещерах	9. Увлажнение грунта водой 10. Увлажнение щебеночным слоем	11. Разрушение и переобработка грунта для отсыпки щебеночным слоем для отсыпки 12. Разрушение и переобработка грунта в пещерах	13. Увлажнение грунта водой 14. Увлажнение щебеночным слоем	15. Подготовка отсыпки щебеночным слоем и бетонизация резервуара 16. Подготовка щебеночного слоя резервуара 17. Подготовка отсыпки щебеночным слоем и бетонизация резервуара	
Длина участка, м	200	200	200	200	200	200	200	200	
Машинная, инвентарная и ручная механизация	Бульдозер ДЗ-171 (1,0) Каток виброкатковый пневматический ДУ-101 1 (0,4), 2 (0,1)	Бульдозер ДЗ-171 2 (1,0), 3 (0,2)	Пескоструйная установка МД-433-03 1 (0,8) Каток виброкатковый пневматический ДУ-101 2 (0,8)	Бульдозер ДЗ-171 4 (0,6), 4 (0,4), 5 (0,2)	Пескоструйная установка МД-433-03 2 (0,8) Каток виброкатковый пневматический ДУ-101 3 (0,8)	Бульдозер ДЗ-171 5 (0,7), 3 (0,2)	Бульдозер ДЗ-171 6 (0,7), 3 (0,2) Каток виброкатковый пневматический ДУ-101 4 (0,6)	Автомобиль ДЗ-122 (0,2) Бульдозер ДЗ-171 6, 7 (0,7) Каток виброкатковый пневматический ДУ-101 4 (0,4)	
Границы полосы отвода	20...30%								
	40...20% 20...40%								
	20...30%								
Помощный график работ									
Подразделение									

Организационный перерыв 3 смены

## Состав отряда

Машины	Профессия и разряд рабочего	Потребность в машино- сменах		Коэффи- циент загрузки	Кол-во рабочих	Прим.
		на 1 км	на захватку			
I. Основные земляные работы (захватка 200 м)						
Бульдозер ДЗ-171	Машинист VI разряда	21,7	4,34 (5)	0,87	5	
Самоходный каток ДУ-101	Машинист VI разряда	13,5	2,7 (3)	0,90	3	
Поливомоечная машина МД 433-03	Водитель IV разряда	11,6	2,32 (3)	0,77	3	
II. Заключительные земляные работы (захватка 600 м)						
Автогрейдер ДЗ-122	Машинист VI разряда	1,4	0,9 (1)	0,9	1	
Бульдозер ДЗ-171	Машинист VI разряда	2,2	1,32 (2)	0,67	2	.
Самоходный каток ДУ-101	Машинист VI разряда	0,74	0,44 (1)	0,44	1	
	ИТОГО:		15		15	

При производстве работ по возведению земляного полотна руководствуются следующей технической литературой:

1. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве.
2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования.
3. ТОИ Р-218-05-93. Типовая инструкция по охране труда для машиниста автогрейдера (прицепного грейдера).
4. ТОИ Р-218-07-93. Типовая инструкция по охране труда для машиниста катка.
5. ТОИ Р-218-26-94. Типовая инструкция по охране труда для машиниста автополивомоечной машины.
6. ТОИ Р-218-06-93. Типовая инструкция по охране труда для машиниста бульдозера.
7. Спельман Е.П. Техника безопасности при эксплуатации строительных машин и средств малой механизации. - М.: Стройиздат, 2010. - 271 с.: ил.

## Охрана труда:

- 1. К управлению допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и имеющие удостоверение.
- 2. Запрещается становиться на подножку, раму, отвал движущейся машины;
- 3. Запрещается устранять любые неисправности при работающем двигателе.
- 4. Работать без света и недостаточной освещенности в темное время суток.
- 5. Запрещается двигаться по косогорам с крутизной, недопустимой для данной машины.(Агр. –  $20^{\circ}$ ; Бульд. –  $30^{\circ}$ .)
- 6. Работать во время дождя на глинистых грунтах.
- 7. Проезд бульдозера задним ходом запрещается. Во время остановок отвал должен быть опущен на землю.
- 8. Расстояние между внешними (по ходу) колесами Агр. и бровкой ЗП не менее 1м. Для бульдозера – 1м от бровки ЗП.
- 9. Перед началом движения подавать звуковой сигнал.
- 10. Запрещается передавать управление кому бы то ни было.
- 11. Машинисты должны быть в спецодежде