

ТРУДЫ
СРЕДНЕАЗИАТСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ИРРИГАЦИИ

Выпуск 63

Инженер З. И. ШВАБ

МЕХАНИЗАЦИЯ
РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ ИРРИГАЦИОННОЙ СЕТИ
ОТ НАНОСОВ И ПЛАНИРОВКЕ ОТВАЛОВ ИХ
КОННЫМИ СКРЕПЕРАМИ-ВОЛОКУШАМИ

УЗГОСИЗДАТ
Ташкент → 1941

ТРУДЫ

СРЕДНЕАЗИАТСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ИРРИГАЦИИ

Выпуск 63

Инж. З. И. ШВАБ

МЕХАНИЗАЦИЯ

РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ ИРРИГАЦИОННОЙ СЕТИ
ОТ НАНОСОВ И ПЛАНИРОВКЕ ОТВАЛОВ ИХ
КОННЫМИ СКРЕПЕРАМИ-ВОЛОКУШАМИ

УЗБЕКСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Ташкент — 1941

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
Конструкция конного скрепера-волокуши	4
Управление снарядом	5
Условия и область применения конных скреперов-волокуш	7
Определение потребной тяговой силы	9
Предварительная вспашка грунта	14
Способы производства работ	19
Производительность конных скреперов-волокуш	24
Организация работ конными скреперами-волокушами	28
Обязанности основного обслуживающего скреперные работы персонала	34
А. Обязанности начальника скреперной колонны	—
Б. Обязанности бригадира скреперной бригады	35
В. Обязанности затравщика	36
Г. Обязанности отвальщика	—
Д. Обязанности опрокидывальщика	—
Е. Обязанности коногона	—
Ж. Обязанности конюха	37
Уход за оборудованием и тяговой силой	—
Стоимость производства работ	38

Редактор А. И. Алексеев.

Подписано к печати 8/II-41 г. Печ. л. 2,5 по 45697 зн.
 Учет.-автор. л. 3,23. Тираж 1200 экз. Р-434
 Цена 3 руб.

Ташкент. Узполиграфкомбинат — 1941. Заказ № 3798.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ежегодно на ирригационной сети проводится чрезвычайно большая работа по очистке ее от наносов. Работа—весьма трудоемкая, отрывающая большое количество рабочих рук от более продуктивной работы на полях.

Механизация этой работы является актуальной задачей.

Широкое применение механизированной очистки ирригационной сети, особенно распределительной и мелкой, встречает пока значительные затруднения как в отношении подбора подходящего механического оборудования, так и выбора рациональных методов организации и производства работ.

Оборудование, специально предназначенное для выполнения рассматриваемых работ, почти совершенно отсутствует. Оборудования, применяемого для земляных работ в различных отраслях строительства, которое могло бы быть использовано на работах по очистке ирригационной сети, в распоряжении органов водного хозяйства также пока недостаточно.

Особое значение поэтому приобретает полное использование всего имеющегося в наличии парка землеройного оборудования.

К числу имеющихся снарядов, которые могут быть использованы на работах по очистке ирригационной сети, относятся конные скрепера-волокуши.

Опыт производства земляных работ конными скреперами-волокушами в различных областях строительства уже с достаточной убедительностью доказал выгодность их применения.

Подтверждает это и довольно значительный уже опыт применения конных скреперов-волокуш на работах по очистке ирригационных каналов.

Древесная растительность по берегам каналов, являющаяся серьезной помехой при работе целого ряда других снарядов, не мешает работе конных скреперов-волокуш, так как въезды и выезды для скреперов можно устраивать между деревьями, лошади же со скреперами передвигаются по дну канала.

Извилистость каналов, затрудняющая работу других снарядов, на работу конных скреперов-волокуш также оказывает лишь незначительное влияние.

Чрезвычайно простая конструкция конных скреперов-волокуш позволяет легко освоить их и не требует работников высокой квалификации.

Несмотря, однако, на простоту организации и производства работ от руководящего персонала и рабочих требуется соответствующее

щая подготовка, без которой невозможно успешное использование конных скреперов-волокуш на очистке ирригационной сети.

Цель настоящей брошюры — помочь работникам ирригационных систем в деле освоения и применения конных скреперов-волокуш при очистке ирригационной сети от наносов и планировки отвалов их.

Конструкция конного скрепера-волокуши

Конный скрепер-волокуша (см. рис. 1) представляет собой металлический совок (1) с прикрепленными к задней части его манжетами (2), в которые вставляются и крепятся винтами деревянные ручки (3), служащие для управления им в процессе производства работ.

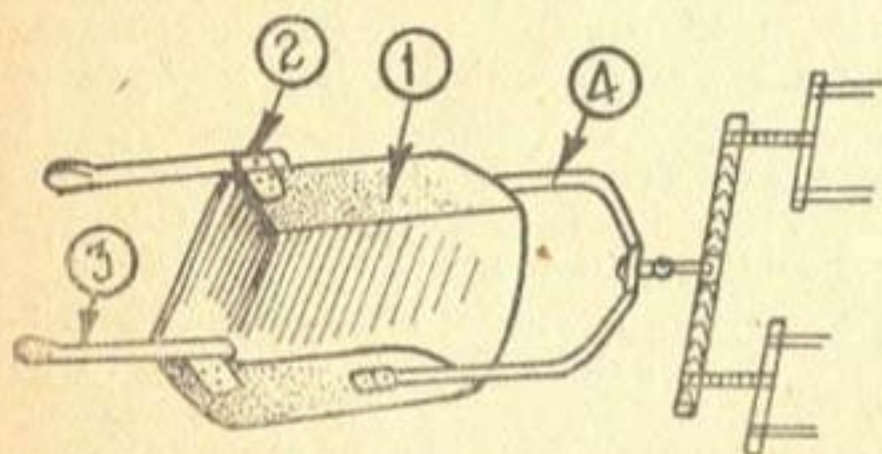


Рис. 1

К передней части совка шарнирно прикреплена упряжная дуга (4) для запряжки в скрепер, в зависимости от емкости совка его, одной или двух лошадей.

Совки делаются штампованными, клепаными, или сварными, из листового железа толщиной 3 мм. В СССР изготавливаются конные скреперы-

волокуши с совками емкостью от 0,08 до 0,14 куб. м. Скреперы с совком емкостью 0,08 куб. м рассчитаны на работу одной лошади, а с совками большей емкости (0,10—0,12—0,14 куб. м) — на работу двух лошадей.

На нижней стороне дна совка скрепера, во избежание быстрого износа его, особенно при работе на песчаных и гравелистых грунтах, устраиваются металлические, или деревянные, окованные полосовым железом (350 × 50 × 2 мм) полозья (см. рис. 2а), либо наклепывается второе днище, которое после износа может быть заменено новым.

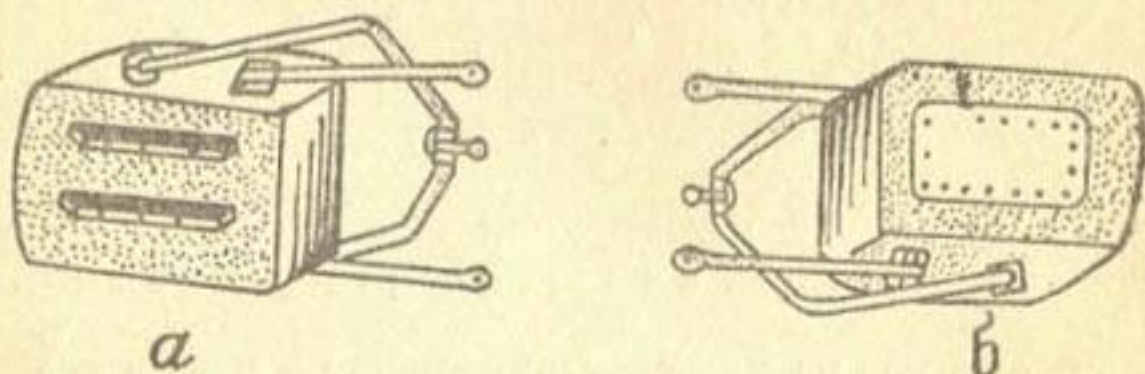


Рис. 2

Полосья должны также облегчать скольжение скрепера по грунту.

Практика работы с конными скреперами-волокушами показала, однако, что наличие полосьев не оправдывается, так как, во-первых, облегчения скольжения скрепера по грунту не происходит вследствие того, что при разрыхленном грунте полосья уходят в него и площадь скольжения не уменьшается, а при слегка влажном грунте, наоборот—сопротивление передвижению скрепера увеличивается, так как пространство между полосьями забивается грунтом, во-вторых,—боковые стенки скрепера часто изнашиваются быстрее днища.

Кроме того, полосья затрудняют очистку скрепера от налипающего на него грунта. При отсутствии же полосьев дно скрепера делается несколько выпуклым, и это значительно облегчает его скольжение по разрыхленному грунту.

Ручки скрепера изготавливаются из дерева прочных пород. Длина ручек бывает от 0,8—0,9 м, а диаметр их от 4 до 5 см.

Техническая характеристика конных скреперов-волокуш приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Геометрическая емкость совка в куб. м	Длина совка в м	Ширина совка (длина ножа) в м	Высота стенок совка в м	Вес скрепера в кг	Колич. потребн. для работы скрепера лошадей
0,08	0,65	0,62	0,25	45	1
0,10	0,68	0,65	0,30	50	2
0,12	0,68	0,68	0,35	55	2
0,14	0,75	0,70	0,35	60	2

Одним из основных недостатков конных скреперов-волокуш является сравнительно большой вес их по отношению к весу грунта, помещающегося в совке (до 25%).

Уменьшение веса дало бы возможность, не выходя из пределов нагрузок для применяемой тяговой силы, увеличить емкость совка, а это в свою очередь повысило бы производительность скрепера-волокуши.

Достигнуть уменьшения веса скрепера возможно, применяя вместо железа легкие и прочные сплавы.

Управление снарядом

Работа скрепера совершается непрерывно повторяющимися друг за другом одинаковыми циклами, состоящими из следующих операций:

- 1) загрузка скрепера или затравка его,
- 2) транспортирование грунта к месту выгрузки,
- 3) разгрузка скрепера,
- 4) холостой ход к месту загрузки,
- 5) приведение скрепера в рабочее состояние — опрокидывание его.

Все эти операции совершаются без остановки движения скрепера, который проходит при этом путь от места забора грунта к месту выгрузки его и обратно по некоторой замкнутой кривой, вид которой зависит от принятого способа работы.

Для загрузки совка скрепера грунтом коногон, или специально приставленный к группе скреперов затравщик, на ходу скрепера несколько приподнимает за ручки заднюю часть его и наклоняет его вперед таким образом, чтобы угол наклона дна его к горизонту составлял примерно $10\text{--}15^\circ$, а передняя часть его, — нож, врезалась в грунт на глубину, в зависимости от сопротивления его резанию, 4—5 см.

При этом, благодаря поступательному движению скрепера, совок его наполняется грунтом.

При большем угле наклона дна скрепера к горизонту совок разрезается глубоко в грунт и опрокидывается.

Наполнять скрепер грунтом необходимо с таким расчетом, чтобы наполненный скрепер не перемещался по вспаханному грунту. Для этого загрузку следует начинать, не доходя до конца вспаханного участка на расстояние, достаточное для наполнения скрепера грунтом (примерно 3 м).

Не следует набирать грунт на криволинейных участках пути скрепера. Для лучшего наполнения совка скрепера рекомендуется при наборе грунта держать скрепер за ручки и при этом слегка встряхивать его.

После наполнения совка грунтом затравщик опускает ручки, дно скрепера занимает горизонтальное положение и грунт транспортируется к месту выгрузки, при этом, благодаря некоторой приподнятости переднего края совка — ножа его, не происходит зарезания скрепера в грунт.

По прибытии на место выгрузки рабочий снова быстро приподнимает за ручки заднюю часть совка настолько, чтобы передняя часть его врезалась в землю, и тогда скрепер опрокидывается вверх дном, упираясь ручками в упряжную дугу, и грунт из него высыпается. Ручки скрепера при выгрузке следует приподнимать примерно на 25 см.

Чтобы избежать движения наполненного скрепера по ранее выгруженному грунту, необходимо начинать выгрузку его, не доходя примерно 0,6—0,7 м до этого грунта.

При этом выгрузка грунта совершается без резких толчков, и выгруженный грунт укладывается ровным слоем.

Не следует допускать выгрузки скрепера, используя в качестве упора для передней части его ранее выброшенный грунт. Такая выгрузка хотя и облегчает труд рабочего, но при ней происходят резкие толчки, чрезвычайно тяжело воспринимаемые лошадьми.

Для переворачивания опрокинутого скрепера коногон, или специально приставленный к группе скреперов опрокидывальщик, зайдя с левой стороны его, упирается левой рукой в дно, ближе к передней части его, правой рукой берется за конец ручки и резким рывком на себя ставит его в рабочее положение.

Опрокидывание следует производить на нераспаханном участке пути, между местом отвала грунта и местом разработки его, несколько недоезжая до начала последнего.

С установленным в рабочее положение скрепером коногон снова направляется к месту загрузки с тем, чтобы повторить все описанные операции.

Условия и область применения конных скреперов-волокуш

Конные скреперы-волокуши применимы для разработки всех видов грунтов, допускающих рыхление их плугом. Для успешности работы необходимо предварительное рыхление грунта (за исключением рыхлых и сыпучих).

Влажность грунтов должна быть ниже того предела, при котором они начинают налипать на совок скрепера.

Влажность легких суглинков не должна быть больше 10%, сугликов — 15%, лессовых грунтов — 20% и растительного грунта — 25%.

При влажности, превышающей указанные пределы, грунт налипает на совок скрепера, требуется периодическая очистка совка, вследствие чего снижается производительность.

Примесь гравия и гальки и наличие корней растений также затрудняют разработку грунтов.

Трудно разрабатываются конными скреперами-волокушами тяжелые суглинки, слежавшийся и пересохший лесс и галька с размерами зерен от 15 до 40 мм; легко разрабатываются скреперами-волокушами песок и мелкий гравий (зерна не более 15 мм), независимо от степени их влажности.

Конные скреперы-волокуши применимы, главным образом, для работ по очистке от наносов небольших каналов ирригационной сети, при ширине их по дну от 0,7 до 3,0 м и глубине не больше 2 м.

В отдельных случаях можно очищать ими и каналы глубиной 2,5—3,0 м. При большей ширине каналов и сохранении указанных глубин применение конных скреперов-волокуш для очистки их от наносов также рационально, но больший эффект в этом случае дают, применяемые уже в этих условиях, тракторные скреперы различных типов.

При очистке каналов с шириной по дну от 0,7 до 1,2 м и глубиной до 1,5 м рекомендуется применять одноконные скреперы емкостью 0,08 куб. м, а при ширине по дну от 1,2 до 3 м и глубине до 2 м — пароконные скреперы емкостью 0,10—0,12—0,14 куб. м.

Дальность перемещения скреперами-волокушами удаляемых из каналов наносов сильно влияет на производительность работ, которая падает с увеличением дальности.

Предельной дальностью перемещения грунта, при которой еще выгодно производить работу очистки ирригационной сети от наносов конными скреперами-волокушами, следует считать 30 м. Под дальностью перемещения грунта понимается расстояние от оси канала до центра кавальера, в который осыпается вывозимый из канала грунт.

Выгодно применять конные скреперы-волокуши и при малой удельной кубатуре наносов, т. е. при малом объеме их на единицу длины канала, что обычно бывает при очистке мелкой сети, однако, удельная кубатура не должна быть меньше 0,2—0,3 куб. м на погонный метр.

Наличие древесной растительности по берегам каналов, как уже указывалось, не мешает работе скреперов-волокуш.

Для нормальной работы необходим фронт работ не менее 30 м.

Конные скреперы-волокуши применимы также и для планировки отвалов наносов (рашей), образовавшихся в результате ежегодной очистки каналов и расположенных вдоль берегов их.

Наличие этих отвалов, достигающих иногда значительных размеров, осложняет механизированную и ручную очистку каналов. В первом случае затрудняется, а иногда и совсем невозможен доступ механизмов к каналу, во втором же случае неизбежны лишние перекидки грунта.

Кроме того, происходящее под действием различных причин осыпание в канал отвалов, уложенных вдоль берегов без оставления бермы, увеличивает ежегодную кубатуру работ по очистке сети от наносов.

При планировке отвалов конными скреперами-волокушами и другими типами скреперов большая крутизна откосов отвалов, а иногда и большая плотность грунта их, не позволяют загружать ковш скрепера, требуя подготовительных работ для обеспечения нормальной работы механизмов.

Как показал опыт, при планировке отвалов наносов совместная работа ножевого грейдера со скреперами дает очень хорошие результаты.

При этом грейдер подрезает основание отвала и частично планирует подрезанный грунт, создавая возможность загрузки скреперов грунтом и развозки его по отведенной площади.

Конные скреперы-волокуши в сочетании с грейдером выгодно применять при планировке отвалов наносов, удельная кубатура которых не менее 5 куб. м на погонный метр и при дальности перемещения грунта не меньше 8—10 м.

При меньшей удельной кубатуре отвалов и меньшей дальности перемещения грунта планировку отвалов наносов выгоднее производить только одним грейдером. При дальности перемещения грунта отвалов, превышающей 40 м, применение конных скреперов-волокуш становится невыгодным.

Определение потребной тяговой силы

При работе скрепера возникают различного рода сопротивления. Тяговая сила должна быть в состоянии преодолеть их. В разные периоды цикла работы значения этих сопротивлений различны.

В период холостого хода скрепера к месту загрузки тяговая сила должна преодолевать только сопротивление передвижению порожнего скрепера, величина которого определяется по формуле

$$P_1 = Q \cdot f,$$

где P_1 — сопротивление перемещению порожнего скрепера в кг,

Q — вес порожнего скрепера в кг,

f — коэффициент трения скрепера о грунт, равный в среднем 0,5.

В начальный момент загрузки скрепера грунтом возникает сопротивление грунта резанию ножом скрепера, величина которого определяется по формуле

$$P_2 = b \cdot h \cdot K,$$

где P_2 — сопротивление грунта резанию в кг,

b — длина ножа скрепера,

K — удельное сопротивление грунта резанию в кг/м², зависящее от рода и состояния его и принимаемое по таблице 2.

Таблица 2.

Род грунта	Удельное сопротивление резанию кг/м ²	
	Грунт	
	сухой	влажный
Разрыхленный грунт	1200	—
Песок	2000	—
Легкий суглинок	3500	2500
Тяжелый суглинок	4500	4000
Жирная глина	5500	4500
Растительная земля	6500	6000
Тяжелая глина	7000	6000
Тяжелая плотная глина	7500	6500
Глинистый кремнезем	10000	8500
Особо тяжелая глина	16000	12000

Таким образом, в начальный момент загрузки скрепера грунтом тяговая сила должна преодолеть сопротивление

$$P_n = P_1 + P_2 = Q \cdot f + b \cdot h \cdot K$$

По мере загрузки скрепера грунтом сопротивление перемещению его постепенно возрастает и к моменту окончания загрузки увеличится на величину

$$P_3 = q \cdot f,$$

где P_3 — сопротивление перемещению грунта, заполнившего скрепер в кг,

q — вес этого грунта в кг,

f — коэффициент трения скрепера о грунт.

Одновременно, в момент начала загрузки скрепера грунтом, возникает постепенно возрастающее сопротивление перемещению грунта внутри скрепера, которое к моменту окончания загрузки его достигает значения

$$P_4 = q \cdot f,$$

где P_4 — сопротивление перемещению грунта внутри скрепера в кг, q и f имеют указанные выше значения.

Следовательно, в момент, непосредственно предшествующий окончанию загрузки скрепера грунтом, тяговая сила должна преодолеть сопротивление

$$P_k = P_1 + P_2 + P_3 + P_4.$$

Подставляя в выражение для P_k значения P_1 , P_2 , P_3 и P_4 , получим

$$P_k = Q \cdot f + b \cdot h \cdot K + 2 q \cdot f.$$

В период транспортирования грунта возникает только сопротивление передвижению груженого скрепера

$$P_5 = P_1 + P_3 = (Q + q) f.$$

Очевидно, что во время загрузки скрепера величина сопротивлений больше, чем в другие периоды цикла работы его, и достигает максимума к моменту окончания загрузки.

Учитывая кратковременность периода загрузки, длящегося в среднем только около 3,5 секунды, за расчетную величину сопротивлений, при определении потребной тяговой силы, можно принять среднее значения ее за период загрузки скрепера, т. е.

$$P = \frac{P_n + P_k}{2}$$

откуда, подставляя значения P_n и P_k , получим

$$P = (Q + q) f + b \cdot h \cdot K,$$

где P — расчетная величина сопротивлений при работе скрепера в кг.

Вес заполнившего скрепер грунта q , выраженный в кг, определится по формуле

$$q = v \cdot K_n \cdot \gamma,$$

где v — геометрическая емкость совка скрепера в куб. м,

K_n — коэффициент наполнения скрепера разрыхленным грунтом, равный в среднем 1,0,

γ — объемный вес грунта в рыхлом теле, принимаемый в среднем равным 1200 кг/м³.

Подставив значение q в выражение для P , получим формулу для определения расчетной величины сопротивлений в виде

$$P = (Q + v \cdot K_n \cdot \gamma) \cdot f + b \cdot h \cdot K$$

Например, для скрепера емкостью 0,12 м³ расчетная величина сопротивлений будет составлять

$$P = (55 + 0,12 \cdot 1,0 \cdot 12000) \cdot 0,05 + 0,68 \cdot 0,5 \cdot 1200 = 99,5 + 40,8 = 140,3 \text{ кг.}$$

Из приведенной ниже таблицы 3 силы тяги лошадей видно, что необходимой тяговой силой для работы скрепера-волокуши емкостью 0,12 м³ будет пара лошадей среднего веса, среднее тяговое усилие каждой из которых составляет 70 кг.

Таблица 3.

Род лошади	Средний вес в кг	Средняя сила тяги в кг
Легкая лошадь	250	50
Средняя лошадь	350	70
Тяжелая лошадь	450	90
Битюги, першероны	550—650	110—130

При определении потребной для работы рыхлящего орудия тяговой силы необходимо также определять величину сопротивлений, возникающих при работе этого орудия и которые тяговая сила должна преодолевать, а именно—1) сопротивления передвижению рыхлящего орудия и 2) сопротивления грунта резанию его рабочим органом этого орудия.

Величина первого определяется по формуле

$$P_1 = Q \cdot f,$$

где P_1 — сопротивление передвижению рыхлящего орудия в кг,

Q — вес рыхлящего орудия в кг, составляющий для однокорпусного плуга — 60 кг, для трехкорпусного — 500 кг и для пятистойкового рыхлителя — 1200 кг;

f — коэффициент сопротивления движению орудия, равный в среднем 0,5.

Сопротивление грунта резанию его рабочим органом рыхлящего орудия определяется по формуле

$$P_2 = b_3 \cdot h \cdot K,$$

где P_2 — сопротивление грунта резанию в кг,

b_3 — ширина захвата рыхлящего орудия (ширина разрыхляемой за один проход его полосы грунта) в м,

h — глубина рыхления грунта в м,

K — удельное сопротивление грунта резанию в кг/м^2 .

Значения величины b_3 для различных орудий рыхления и величины h для них, в зависимости от категории разрыхляемого грунта, приведены в таблице 6.

Значения K для различных грунтов приведены в таблице 2.

Таким образом, при работе рыхлящего орудия тяговая сила должна преодолевать сопротивление

$$P = P_1 + P_2.$$

Подставляя значения P_1 и P_2 , получим

$$P = Q \cdot f + b \cdot h \cdot K$$

Например, для однокорпусного плуга при рыхлении легкого суглинка величина сопротивлений составит

$$P = 60 \cdot 0,5 + 0,25 \cdot 0,15 \cdot 3000 = 30 + 112,5 = 142,5 \text{ кг.}$$

Следовательно, для работы этого плуга необходима пара лошадей среднего веса, тяговое усилие каждой из которых в среднем составляет около 70 кг.

Для трехкорпусного плуга при рыхлении глинистого грунта величина сопротивлений составит

$$P = 500 \cdot 0,5 + 0,90 \cdot 0,25 \cdot 5500 = 250 + 1237,5 = 1487,5 \text{ кг.}$$

Из приведенной ниже таблицы тяговых усилий тракторов (4) видно, что рыхление грунта трехкорпусным плугом, при заданных условиях, возможно производить либо колесным трактором СТЗ-ХТЗ, либо гусеничным трактором Универсал-3, при работе в обоих случаях на первой скорости.

Таблица 4.

Тип трактора	Тяговое усилие на крюке в кг при		
	1-й скорости	2-й скорости	3-й скорости
Универсал-3	1500	1300	1000
СТЗ-ХТЗ	1500	900	500
СТЗ-3-1 ТА	2500	1900	1600
ЧТЗ-С-60	4450	3325	2320
ЧТЗ-С-65	4000	2800	2000

При работе грейдера тяговая сила должна быть в состоянии преодолевать одновременное действие:

- сопротивления перемещению грейдера,
- сопротивления грунта резанию его ножом грейдера,
- сопротивления перемещению грунта вдоль ножа грейдера,
- сопротивления перемещению грунта впереди ножа грейдера.

Принимая, что при работе грейдера, когда нож его соприкасается с грунтом, две третьих веса его передаются на нож и одна треть на колеса, величину сопротивления перемещению грейдера определяют по формуле

$$P_1 = \frac{Q (2f + f_1)}{3},$$

где P_1 — сопротивление перемещению грейдера в кг,

Q — вес грейдера в кг,

f — коэффициент трения ножа грейдера о грунт, равный в среднем 0,5.

f_1 — коэффициент сопротивления движению на колесах, равный в среднем 0,15.

Весы различных типов грейдеров указаны в таблице 5.

Таблица 5.

Тип грейдера	Длина ножа в м	Ширина ножа в м	Рабочая длина удлинит. в м	Вес в кг
Легкий—№ 6	1,84	0,340	—	650
Средний—№ 8	2,44	0,425	0,75	2000
Тяжелый—№ 12	3,66	0,495	0,90	4000

Сопротивление грунта резанию его ножом грейдера определяется по формуле

$$P_0 = \omega \cdot K,$$

где P_2 — сопротивление грунта резанию в кг,

ω — площадь, вырезаемая ножом грейдера за один проход, в м², величина которой, при разработке отвалов, состоящих из легких грунтов, в среднем составляет:

а) при работе без удлинителей

для грейдера легкого типа — 0,05 м²

• • • среднего • — 0,08 •

"	"	среднего	"	— 0,10
"	"	тяжелого	"	— 0,12

6) при работе с одним удлинителем

для грейдера среднего типа — 0,10 м²

тяжелого — 0,15 "

К — удельное сопротивление грунта резанию в кг/м² по таблице 2.

При разработке отвалов, состоящих из глинистых грунтов, величина вырезаемой ножом грейдера за один проход площади уменьшается на 25 %, а при сильно проросших отвалах уменьшается еще на 25 %.

Сопротивление перемещению грунта вдоль ножа грейдера определяется по формуле

$$P_2 = \frac{b^2}{2} \cdot L \cdot \gamma \cdot f \cdot f_2 \cdot \cos \alpha,$$

где P_3 — сопротивление перемещению грунта вдоль ножа в кг,
 b — ширина ножа грейдера в м,
 L — длина ножа грейдера в м,
 γ — объемный вес взрыхленного грунта, принимаемый в среднем равным 1200 кг/м^3 ,
 f — коэффициент трения грунта о нож грейдера, равный в среднем $0,5$,
 f_2 — коэффициент трения грунта о грунт, равный в среднем $0,6$,
 α — угол установки ножа грейдера в горизонтальной плоскости, равный обычно 35° .

Значения величин b и L различных типов грейдеров приведены в таблице 5.

Сопротивление перемещению грунта впереди ножа грейдера определяется по формуле

$$P_4 = \frac{b^2}{2} \cdot L \cdot \gamma \cdot f_2 \cdot \sin \alpha,$$

где P_4 — сопротивление перемещению грунта впереди ножа в кг, остальные обозначения остаются прежними.

Следовательно, при работе грейдера тяговая сила должна будет преодолевать сопротивление

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4.$$

Подставляя значения P_1 , P_2 , P_3 и P_4 , получим

$$P = 0,33 Q \cdot (2f + f_1) + \omega K + 0,5 b^2 L \gamma \cdot f_2 (f \cos \alpha + \sin \alpha).$$

Например, при работе тяжелого грейдера без удлинителя на планировке отвалов наносов, состоящих из тяжелого суглинистого грунта, тяговая сила должна будет преодолевать сопротивление

$$P = 0,33 \cdot 4000 \cdot (2 \cdot 0,5 + 0,15) + 0,12 \cdot 4500 + + 0,5 \cdot 0,495^2 \cdot 3,66 \cdot 1200 \cdot 0,6 (0,5 \cdot 0,87 + 0,57) = \approx 2400 \text{ кг}.$$

Из таблицы 4 видно, что работу тяжелым грейдером в заданных условиях можно производить либо трактором СТЗ-3-1ТА на первой скорости, либо тракторами ЧТЗ-С-60 или ЧТЗ-С-65 на второй скорости.

Предварительная вспашка грунта

Предварительное рыхление грунтов при разработке их конными скреперами-волокушами, как уже указывалось, следует считать обязательным, если только эти грунты не являются рыхлыми или сыпучими. Производство этого рыхления позволяет успешно разрабатывать плотные грунты, увеличивает наполнение совка скрепера грунтом и тем производительность работ и в результате значительно уменьшает их стоимость.

Большое влияние на работу скреперов при этом оказывает качество предварительного рыхления грунта. Рыхление должно производиться самым тщательным образом, без огрехов, наличие которых резко снижает производительность скреперных работ.

Разрыхленный грунт не должен содержать больших комьев неразрыхленной земли, затрудняющих работу скреперов, но и не должен быть доведен до состояния пылеобразной массы, так как в этом случае производительность работы скреперов будет снижена.

Наилучшие условия для работы скреперов будут при мелкокомковатой структуре разрыхленного грунта.

Грунт, подлежащий разработке конными скреперами-волокушами, следует предварительно освободить от посторонних тел, могущих мешать работе — камней, пней, крупных корней и т. д.

Предварительное рыхление грунта можно производить конными и тракторными плугами и специальными рыхлителями с тракторной тягой. Выбор того или иного вида рыхлящего орудия зависит от числа скреперов, которое оно должно обслуживать, их производительности, от степени плотности подлежащего рыхлению грунта и требуемой глубины рыхления.

Конные плуги применяются для рыхления грунтов не выше II категории; при грунтах II и III категорий применяются тракторные плуги, а при грунтах III и IV категорий — специальные рыхлители с тракторной тягой.

Тракторная вспашка более производительна, а стоимость ее намного ниже конной вспашки.

Производительность работ по предварительной вспашке грунта меняется в зависимости от рода разрыхляемого грунта, степени его влажности и глубины рыхления.

Для определения ее можно пользоваться следующей формулой:

$$P_p = \frac{T \cdot b_z \cdot h \cdot L \cdot K_b}{\frac{L}{v} + t_n},$$

где P_p — производительность рыхлящего орудия за период времени T в куб. м,

T — время, за которое определяется производительность рыхлящего орудия, в минутах,

b_z — ширина захвата рыхлящего орудия в м,

h — глубина вспашки грунта в м,

L — длина участка, на котором производится рыхление, в м,

K_b — коэффициент использования рабочего времени, принимаемый при конной вспашке равным 0,77, а при тракторной вспашке — 0,90,

v — скорость движения агрегата при работе в м/мин,

t_n — время, затрачиваемое на поворот агрегата в конце участка, в мин., принимаемое при расчетах равным одной минуте.

В таблице 6 приводится подсчитанная по этой формуле производительность рыхлителей за 8 часов работы.

Таблица 6.

Тип рыхлителя	Однокорпусный плуг	Трехкорпусный плуг	Пятистойковый рыхлитель	
	2 лошади	трактор СТЗ	трактор СТЗ	трактор ЧТЗ
Скорость движения v м/мин	60	75	58	70
Ширина захвата b_3 м	0,25	0,90	1,20	
Глубина рыхления h м	0,15	0,20	0,15	0,15
Категория грунта	II		III III—IV	0—IV
Производительность за 8 час. в куб. м				
При $L = 50$ м	375	2330	1750	2085
“ $L = 100$ “	520	3330	2500	2850
“ $L = 200$ “	640	4240	3180	3495
“ $L = 300$ “	695	4665	3495	3780
“ $L = 400$ “	725	4910	3680	3590
“ $L = 500$ “	750	5070	3800	4040

Производительность рыхлящего орудия должна обеспечивать бесперебойную работу обслуживаемой им группы скреперов. Поэтому необходимо, чтобы она была примерно на 15% больше производительности скреперов, так как при работе последних часть вспаханного грунта уминается и подлежит вторичной вспашке.

Необходимо так организовать предварительную вспашку, чтобы всегда имелся запас взрыхленного грунта, обеспечивающий работу скреперов не менее чем на половину рабочего дня. Для этого подлежащий очистке канал следует разбить на отдельные участки. Объем вспаханного грунта на них должен соответствовать производительности обслуживаемых рыхлящим орудием скреперов за период, кратный полусмене. Производя на одном из таких участков разработку взрыхленного грунта скреперами, а на другом — рыхление грунта, всегда следует иметь в запасе участок с разрыхленным уже грунтом, подготовленный к разработке скреперами.

Длину такого участка, следовательно, можно определить из равенства

$$1,15 \cdot \Pi_c \cdot n_c = L (b + mH)h,$$

откуда получим

$$L = \frac{1,15 \times \Pi_c}{(b + mH)h}$$

где L — искомая длина участка в м,

1,15 — коэффициент запаса рыхленного грунта,

- P_c — производительность скрепера за период времени, на который рассчитывается его бесперебойная работа на участке, в куб. м,
 n_c — число одновременно работающих на участке скреперов,
 b — ширина очищаемого от наносов канала по дну в м,
 m — коэффициент откосов канала,
 H — толщина подлежащего удалению слоя наносов в м,
 h — глубина вспашки грунта в м (см. рис. 3).

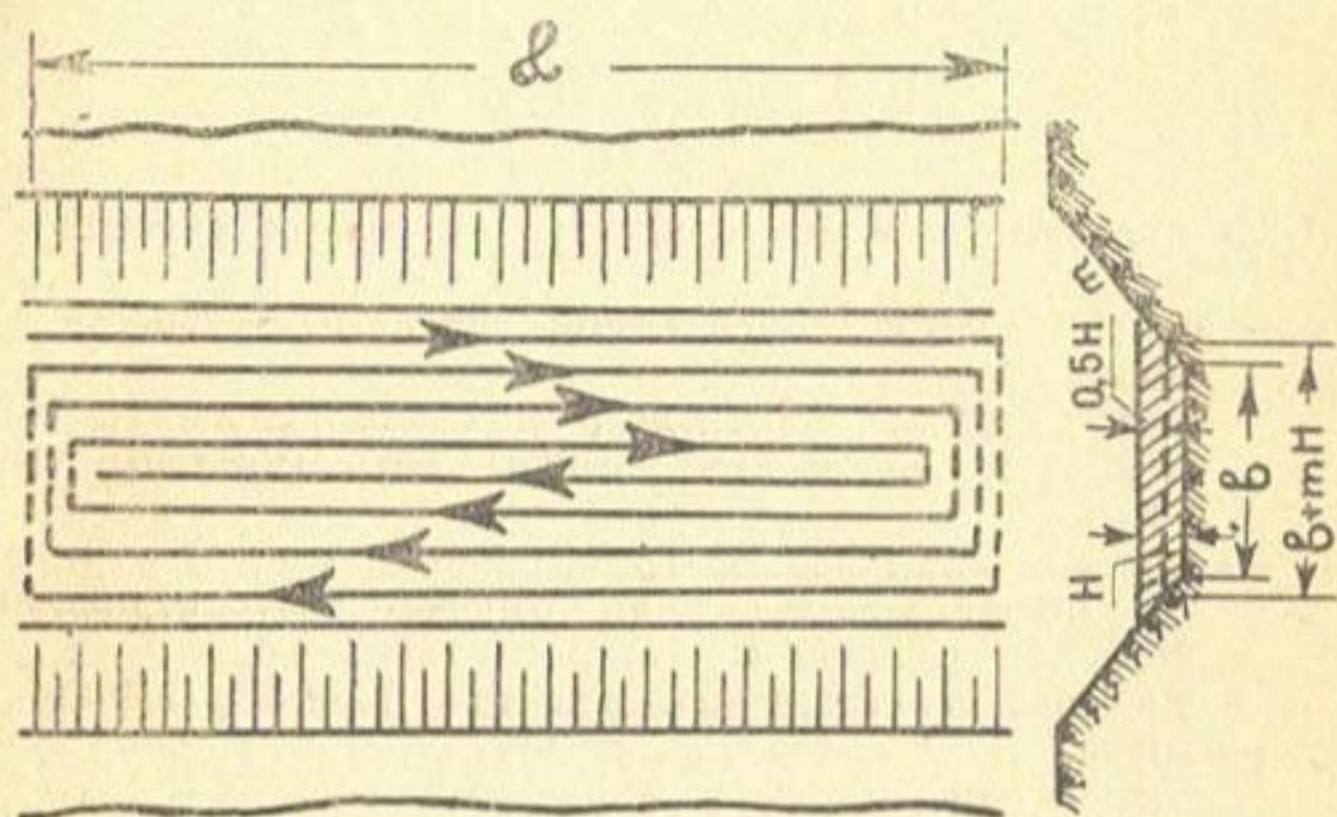


Рис. 3

Длина участка не должна быть слишком малой, так как при малой длине его большой процент рабочего времени будет теряться на холостые переходы рыхлящего орудия в концах участка, и производительность рыхления вследствие этого также будет снижаться.

Минимально допускаемая длина такого участка получится при подстановке в уравнение для определения L значения P_c , соответствующего производительности одного скрепера за половину рабочего дня (за 4 часа).

Предварительную вспашку грунта рекомендуется производить загонным способом, схема которого показана на рис. 3. Способ этот наиболее удобен при работах по очистке ирригационной сети от наносов, когда обычно имеются длинные и узкие участки работы, на которых при фигурном способе вспашки развороты агрегата затруднены.

При планировке отвалов наносов подготовка грунта для рыхления его и частичная планировка, как указывалось выше, производятся пожевными грейдерами с тракторной тягой.

Выбор типа ножевого грейдера зависит от величины удельной

кубатуры подлежащих планировке отвалов и от количества скреперов, которые он должен обслужить.

Производительность грейдера должна обеспечить подготовленным грунтом обслуживаемую им группу скреперов, а потому должна превышать примерно процентов на 15 общую их производительность (с учетом умножения части подготовленного грунта при работе скреперов).

Производительность грейдера в этом случае можно определить по формуле, аналогичной для определения производительности рыхлителей, а именно:

$$P_r = \frac{T \cdot p \cdot L \cdot K_b}{\frac{L}{v} + t_n} \text{ куб. м.}$$

где P_r — производительность грейдера за период времени T в куб. м,

T — время, за которое определяется производительность грейдера в мин.,

p — объем грунта, срезаемого и планируемого грейдером за один проход на один погонный метр (удельный объем) в м³/мин.,

L — длина участка работы грейдера (длина гона) в м,

K_b — коэффициент использования рабочего времени, принимаемый для грейдера с тракторной тягой — 0,82,

v — скорость движения агрегата при работе в м/мин.,

t_n — время, затрачиваемое на поворот агрегата в конце участка, в мин.

Значения входящих в формулу величин и производительность грейдеров за 8 часов работы при планировке отвалов из легких грунтов и слабо или совершенно не проросших приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Тип грейдера	№ 6	№ 8	№ 12	№ 12 с удлинит.	№ 12 с удлинит.
Тип трактора	СТЗ- ХТЗ	СТЗ- ХТЗ	СТЗ-3- 1 ТА	ЧТЗ-С- 60	ЧТЗ-С- 65
Скорость движения v м/мин.	58	50	54	54	61
Удельный объем p м ³ /сек	0,05	0,08	0,12	0,15	0,15
Время поворота t_n мин.	0,75	1,00	1,20	1,50	1,50
Производительность за 8 часов в куб. м					
При $L = 250$ м	970	1310	2020	2400	2615
$L = 500$.	1050	1430	2250	2740	3040
$L = 750$.	1075	1475	2350	2870	3200
$L = 1000$.	1090	1495	2390	2950	3300
$L = 1250$.	1100	1515	2420	3000	3360
$L = 1500$.	1110	1520	2450	3030	3390

При планировке отвалов, состоящих из глинистых грунтов, производительность грейдеров уменьшается на 25%, а при сильно проросших отвалах еще на 25%.

Несмотря на возрастание производительности грейдеров с увеличением длины гона, для каждого типа их можно установить некоторую длину гона, увеличивать которую нет смысла, так как процент потери времени на поворот в конце участка будет при этом снижаться очень незначительно, а производительность мало возрастать, связанное же с этим удлинение фронта работ, затрудняющее обслуживание грейдера, будет нежелательным.

Для грейдера легкого типа № 6 величина гона составит примерно 500 м, для грейдера среднего типа № 8—750 м и для грейдера тяжелого типа № 12—1000 м.

Работа грейдера по подготовке отвалов к развозке их скреперами показана на рис. 4.

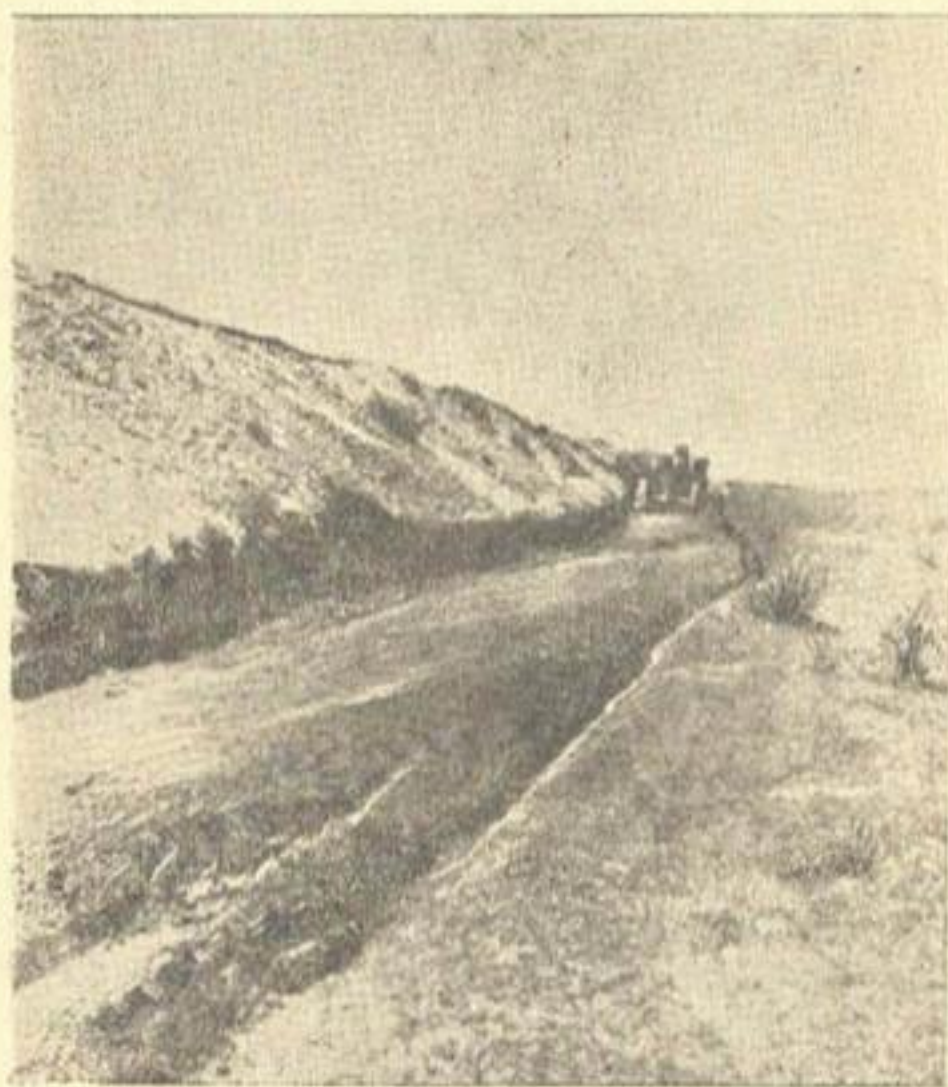


Рис. 4

Способы производства работ

Разработка грунта конными скреперами-волокушами, как уже указано выше, производится непрерывно повторяющимися друг за другом циклами, в течение каждого из которых последовательно

и без остановки движения совершаются: набор грунта скрепером, транспортирование этого грунта к месту выгрузки, выгрузка грунта из скрепера и холостой ход к месту следующей загрузки, во время которого скрепер, перевернутый при выгрузке грунта вверх дном, устанавливается в первоначальное положение.

За каждый цикл своей работы скрепер, перемещаясь от места загрузки к месту выгрузки и обратно, описывает некоторую траекторию, характер и длина которой определяются принятым способом возки грунта и условиями производства работ.

При работах по очистке пригационных каналов от наносов для обеспечения возможности въезда в канал для загрузки и выезда из него с груженым скрепером, в тех случаях, когда крутизна откосов канала не позволяет выезжать из него без устройства специальных выездов, такие выезды устраиваются в известном расстоянии один от другого.

При назначении расстояния между ними следует иметь в виду, что чем ближе находится один выезд от другого, тем меньший путь проходит скрепер за каждый цикл, следовательно, тем меньше времени потребуется на этот цикл и тем выше будет производительность скрепера.

С другой стороны, устройство выездов требует производства известного количества земляных работ, стоимость которых ложится накладным расходом на стоимость каждого кубического метра вывезенного из канала грунта.

Таким образом, выбор оптимального расстояния между выездами должен делаться на основе экономических подсчетов.

Практически это расстояние назначается таким образом, чтобы объем работ по устройству выездов не превышал 10% объема работ по вывозу грунта из канала.

Иногда расстояние между выездами назначают в зависимости от высоты подъема грунта, принимая его равным двадцатипятикратной высоте этого подъема.

Уклоны выездов рекомендуется делать не круче тройных.

Устроив на канале, подлежащем очистке, такие выезды, въезжают со скрепером в канал через один из них, двигаются по дну вдоль оси канала по направлению к следующему выезду и на этом пути загружают скрепер. По наполнении скрепера выезжают из канала через следующий выезд и двигаются вдоль него по направлению к первому выезду. На этом пути разгружают скрепер, устанавливают его в первоначальное положение и въезжают в канал через первый выезд для следующей загрузки.

Загрузку начинают вести с участка, прилегающего ко второму выезду, и с каждым разом постепенно отодвигаются в направлении, обратном направлению движения скрепера, т. е. по направлению к первому выезду с тем, чтобы избежать движения груженого скрепера по вспаханному грунту.

Выгрузка грунта производится ровным слоем на отведенной для этого полосе вдоль берега канала, не ближе 5 м от бровки его, начиная с участка, прилегающего к первому выезду, и постепенно

отодвигается в направлении, обратном движению скрепера, т. е. по направлению ко второму выезду с тем, чтобы избежать движения груженого скрепера по ранее выброшенному рыхлому грунту.

При таком способе производства работ траектория, описываемая скрепером за один цикл, напоминает эллипс с большой осью, равной расстоянию между выездами, и малой осью, равной средней дальности поперечного перемещения грунта. Этот способ возки грунта называется эллиптическим.

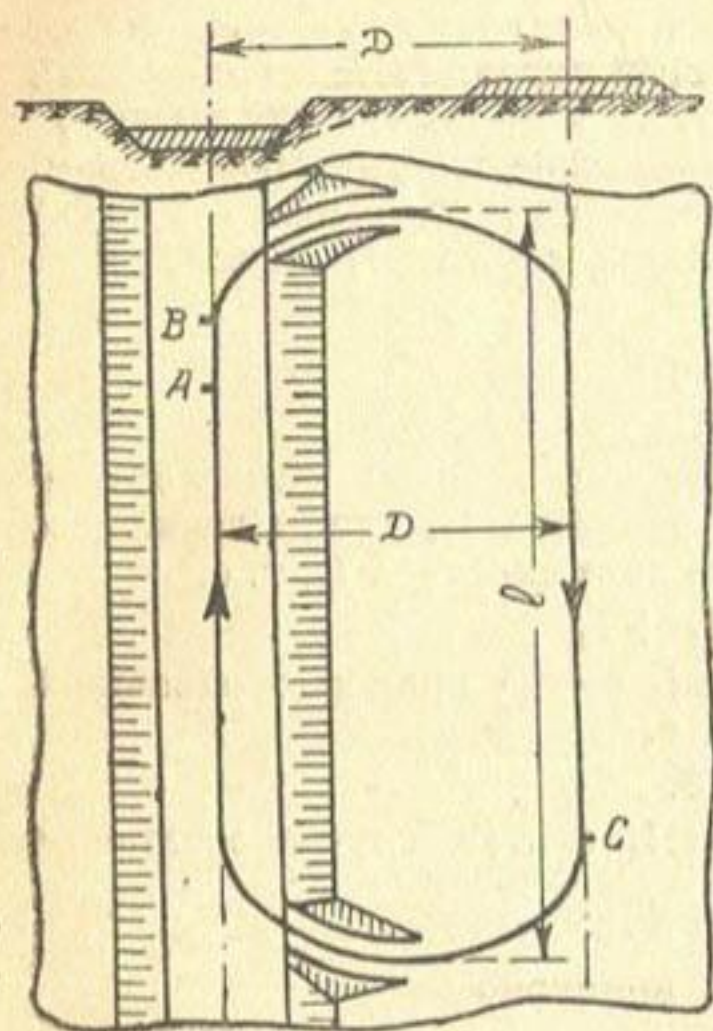


Рис. 5

Схема его показана на рис. 5.

В некоторых случаях, выехав через выезд из канала, выгружают грунт из скрепера на том участке отведенной для этого полосы, который прилегает к выезду. Затем устанавливают скрепер в первоначальное положение и через этот же выезд возвращаются в канал, где, двигаясь по направлению к следующему выезду, снова загружают скрепер. На следующем выезде описанное повторяется.

В этом случае траектория движения скрепера напоминает собою очертание восьмерки, почему такой способ возки грунта и называется возкой восьмеркой.

Схема его показана на рис. 6.

Указанные два способа производства работ преимущественно и применяются при очистке ирригационных каналов от наносов в тех случаях, когда крутизна откосов их требует устройства специальных выездов.

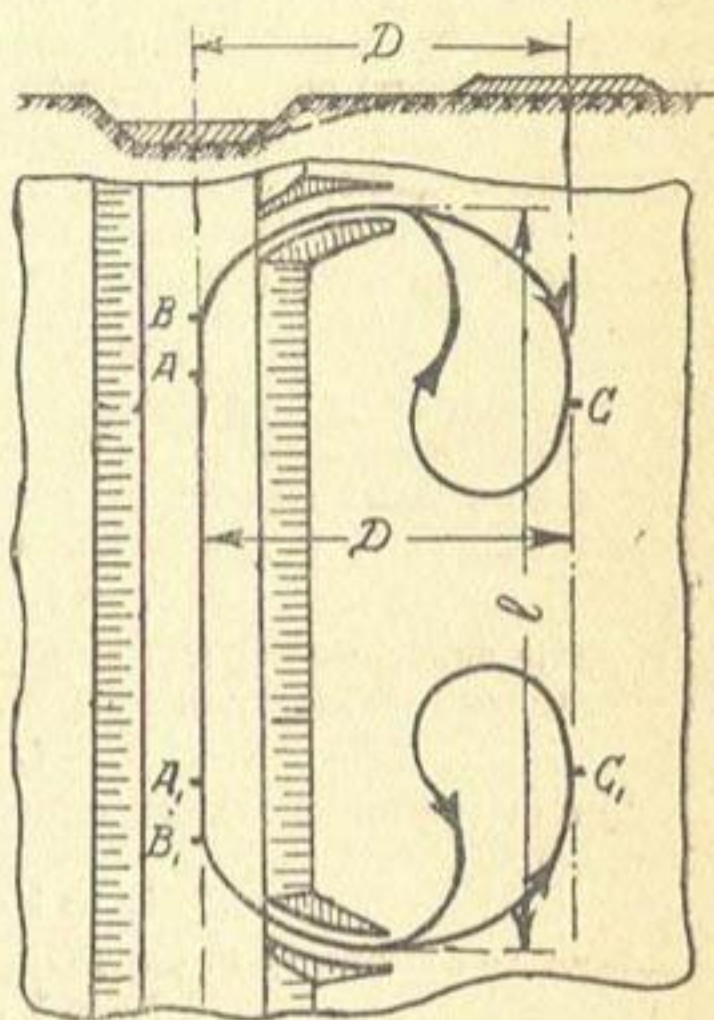


Рис. 6

При этом грунт разрабатывается вдоль оси канала, почему оба эти способа и называются продольными способами возки грунта.

Выбор способа возки грунта производится в зависимости от местных условий и с таким расчетом, чтобы путь (возки был по возможности меньшим, так как при этом уменьшается затрата времени на каждый цикл и увеличивается производительность работ.

Необходимо отметить, что при втором способе возки длина пути, проходимого скрепером за каждый цикл, меньше, чем при первом способе.

Если среднюю дальность перемещения грунта (расстояние от оси канала до оси полосы, на которой укладывается вывезенный из канала грунт) обозначить через D , а расстояние между выездами через l и принять радиус поворота скрепера равным трем метрам, то среднюю длину траектории, проходимой скрепером за один цикл при эллиптическом способе возки грунта L можно приблизительно определить по формуле

$$L = 2 \cdot (l + D) - 5,$$

где все величины выражены в метрах.

Длина пути, проходимого скрепером за один цикл, составляется из длины фронта загрузки скрепера l_1 , длины груженого хода скрепера l_2 и длины холостого хода скрепера l_3 , т. е.

$$L = l_1 + l_2 + l_3$$

Длина фронта загрузки скрепера l_1 всегда примерно одинакова и составляет около трех метров, т. е.

$$l_1 = 3.$$

Длина груженого хода скрепера l_2 в этом случае составляет примерно

$$l_2 = l + D - 5,$$

а длина холостого хода скрепера l_3 , примерно

$$l_3 = l + D - 3.$$

Средняя длина траектории, проходимой скрепером за один цикл при возке грунта восьмеркой, — L , приблизительно может быть определена по формуле

$$L = 1,5 l + 2 D,$$

где все величины также выражены в метрах.

В этом случае будем иметь постоянную длину фронта загрузки скрепера l_1 , равную примерно трем метрам, т. е.

$$l_1 = 3.$$

Длина груженого хода скрепера l_2 составляет примерно

$$l_2 = 0,5 l + D - 3,$$

а длина холостого хода скрепера l_3 примерно —

$$l_3 = l + D.$$

В некоторых случаях, при работах по очистке от наносов на каналах с шириной по дну не менее 5 м, глубиной их, не превышающей двух метров, и крутизной откосов не круче тройного, мо-

жет быть применен поперечный способ возки грунта, схема которого показана на рис. 7.

Траектория движения скрепера при этом способе возки грунта представляет собою эллиптическую кривую, описывая которую скрепер совершает два цикла работы.

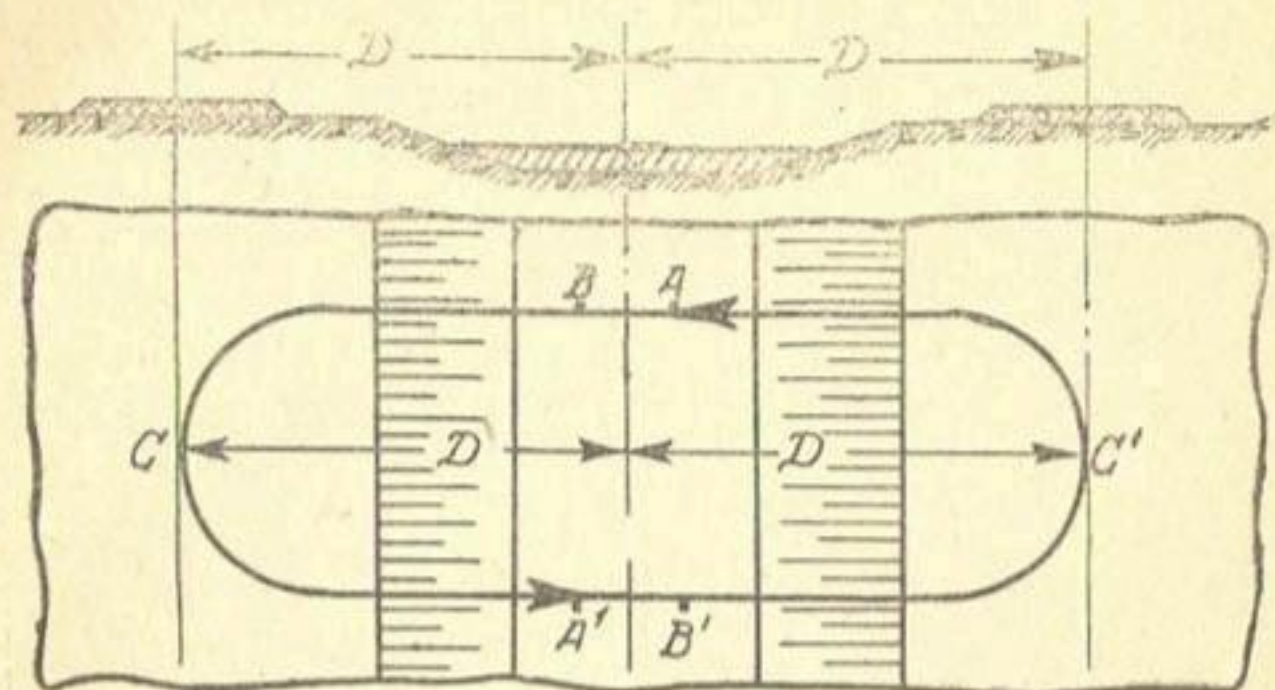


Рис. 7

Грунт при этом разрабатывается перпендикулярно оси канала, и по мере разработки его скрепер постепенно перемещается вдоль оси канала.

Длина пути, описываемого скрепером за один цикл при поперечном способе возки грунта (обозначая попережнему среднюю дальность перемещения грунта через D), примерно может быть определена по формуле

$$L = 2D + 5,$$

где все величины выражены в метрах.

Длина фронта загрузки скрепера l_1 , попережнему равна примерно трем метрам, т. е. $l_1 = 3$.

Длину груженого хода скрепера l_2 в этом случае можно считать равной длине холостого хода его l_3 . Величины эти примерно составляют

$$l_2 = l_3 = D + l.$$

В тех случаях, когда возможно применять поперечный способ возки грунта, он дает чрезвычайно хорошие результаты.

При производстве работ по планировке отвалов наносов конными скреперами-волокушами возможно применять различные способы возки грунта, однако, как показал опыт, наиболее рациональным надо считать зигзагообразный, схема которого показана на рис. 8.

Преимущество его в чрезвычайно простой вытянутой в плане траектории движения скрепера, передвижение по которой не утомляет

так лошадей, как по сложной траектории с частыми и крутыми разворотами. Таким образом увеличивается средняя скорость движения по ней лошадей со скреперами, сокращаются затраты времени на один цикл и увеличивается производительность.

Длина пути, проходимого скрепером за один цикл при зигзагообразном способе возки грунта, также меньше, чем при всяком другом способе возки, и в среднем примерно может быть выражена формулой

$$L = 3D + 3,$$

где D — средняя дальность перемещения грунта, определяемая как расстояние от оси отвала до оси той дополнительной (помимо занятой отвалом) полосы, на которой грунт разравнивается скреперами.

Все величины в приведенной формуле выражены в метрах.

Длина фронта загрузки скрепера l_1 , здесь попрежнему остается равной трем метрам, т. е. $l_1 = 3$.

Длина груженого хода скрепера l_2 может быть принята равной длине холостого хода его l_3 .

Величины эти примерно равны, т. е.

$$l_2 = l_3 = 1,5 D.$$

Производительность конных скреперов-волокуш

Так как во время работы скрепер совершает непрерывные рейсы между местом загрузки его грунтом и местом выгрузки грунта, то производительность его будет определяться количеством грунта, которое он перемещает за один рейс, и затрачиваемым на этот рейс временем.

Количество грунта, перемещаемого за один рейс, зависит от геометрической емкости его совка и степени наполнения его грун-

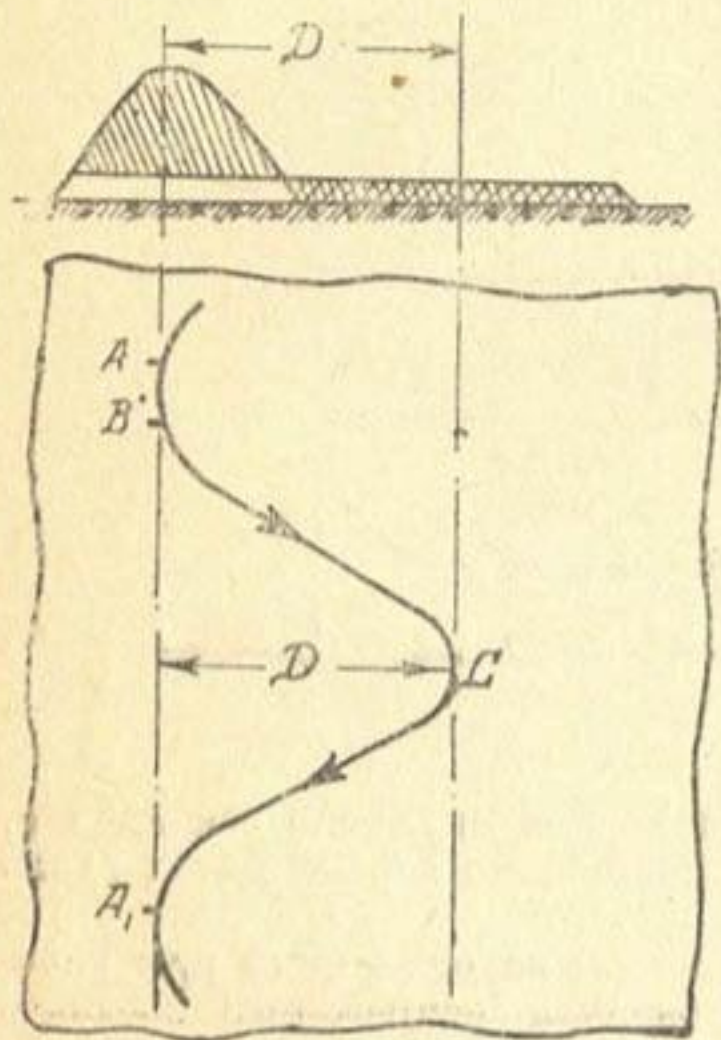


Рис. 8

том, причем степень наполнения совка, в свою очередь, зависит от рода и состояния разрабатываемого грунта.

Затрата времени на один рейс зависит от дальности перемещения грунта, способа возки его и расстояния между выездами, которые определяют собою длину пути, проходимого скрепером за один рейс, а также от скорости, с которой скрепер перемещается по этому пути.

Производительность скрепера может быть выражена формулой

$$П_c = \frac{T \cdot K_b \cdot p}{t},$$

где $П_c$ — производительность скрепера за период времени T в куб. м грунта в плотном теле,

T — время, за которое определяется производительность скрепера, в мин.,

K_b — коэффициент использования рабочего времени, принимаемый при работе конных скреперов равным 0,77,

p — объем грунта, перемещаемый скрепером за один рейс, в куб. м в плотном теле,

t — продолжительность одного рейса скрепера в мин.

Объем грунта, перемещаемого скрепером за один рейс, определяется по формуле:

$$p = \frac{V \cdot K_n}{K_p},$$

где v — геометрическая емкость совка скрепера в куб. м,

K_n — коэффициент наполнения скрепера разрыхленным грунтом,

K_p — коэффициент разрыхления грунта.

Значения коэффициентов K_n и K_p для различных категорий грунтов при нормальной влажности их приведены в таблице 8.

Таблица 8.

Категория грунта по ЕНВ	Коэффициент наполнения скрепера раз- рыхленным грунтом	Коэффициент разрыхле- ния грунта	Коэффициент наполнения скрепера плотным грун- том
I	1,06	1,12	0,94
II	1,00	1,20	0,83
III	0,95	1,25	0,76

Продолжительность одного рейса скрепера может быть определена по формуле

$$t = t_1 + t_2 + t_3 \quad (3)$$

где t — продолжительность одного рейса скрепера в мин,
 t_1 — затрата времени на загрузку скрепера в мин,
 t_2 — затрата времени на груженный ход и выгрузку скрепера в мин,
 t_3 — затрата времени на холостой ход скрепера в мин.

Затрата времени на выгрузку скрепера отдельно не учитывается, так как выгрузка совершается за весьма короткий промежуток времени и без замедления скорости движения груженого скрепера.

Затраты времени на отдельные операции цикла работы скрепера могут быть выражены через соответствующие длины пути, проходимые им при совершении этих операций, и скорости перемещения скрепера на этих участках, т. е. можно написать

$$t = \frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3},$$

где l_1 — длина фронта загрузки скрепера, равная в среднем 3 м,
 v_1 — скорость движения скрепера по фронту загрузки, равная в среднем 50 м/мин,
 l_2 — длина пути груженого хода скрепера в м,
 v_2 — скорость движения груженого скрепера, равная в среднем 75 м/мин,
 l_3 — длина пути порожнего скрепера в м,
 v_3 — скорость движения порожнего скрепера, равная в среднем 100 м/мин.

Значения величин l_2 и l_3 определяются в зависимости от дальности перемещения грунта, способа возки его, расстояния между выездами; эти значения приведены в таблице 9, в которой сохранены принятые ранее обозначения, а именно:

L — длина пути, проходимого скрепером за один рейс, в м,
 l — расстояние между выездами из забоя в м,
 D — дальность перемещения грунта от оси забоя в м.

Таблица 9.

Способ возки грунта	Длина пути скрепера за один рейс в м	Длина фронта загрузки скрепера в м	Длина груженого хода скрепера в м	Длина порожнего хода скрепера в м	Примечание
Эллиптический	$L=2(l+D)-5$	$l'=3$	$l_2=l+D-5$	$l_3=l+D-5$	При работе по очистке сети
Восьмеркой	$L=1,5l+2D$	$l'=3$	$l_2=0,5l+D-3$	$l_3=l+D$	
Поперечный	$L=2D+D$	$l'=3$	$l_2=D+1$	$l_3=D+1$	
Зигзагообразный	$L=3D+3$	$l'=3$	$l_2=1,5D$	$l_3=1,5D$	На планировке отвалов

Подставляя значения величин p и t из выражений (2) и (4) в формулу (1), получим для определения производительности скрепера формулу

$$P_c = \frac{T \cdot v \cdot K_n \cdot K_b}{\left(\frac{l_1}{v_1} + \frac{l_2}{v_2} + \frac{l_3}{v_3} \right) \cdot K_p}$$

Производительность конного скрепера-волокуши емкостью 0,12 м³ за 8-часовой рабочий день, в кубических метрах грунта, в плотном теле, на работах по очистке ирригационной сети от наносов и при эллиптическом способе возки грунта, подсчитанная по формуле (5), приведена в таблице 10, при возке грунта восьмеркой — в таблице 11 и при поперечном способе возки грунта — в таблице 12.

Т а б л и ц а 10.

Дальность перемещения грунта в м	10	15	20	25	30	35	40	45
Расстояние между выездами в м								
15	67,5	55,7	47,3	41,2	36,5	32,7	29,6	27,1
20	55,7	47,3	41,2	36,5	32,7	29,6	27,1	24,9
25	47,3	41,2	36,5	32,7	29,6	27,1	24,9	23,1
30	41,2	36,5	32,7	29,6	27,1	24,9	23,1	21,5
35	36,5	32,7	29,6	27,1	24,9	23,1	21,5	20,1

Т а б л и ц а 11.

Дальность перемещения грунта в м	10	15	20	25	30	35	40	45
Расстояние между выездами в м								
15	73,8	59,5	50,1	43,2	38,1	34,0	30,7	28,0
20	62,9	52,5	45,0	39,4	35,0	31,5	28,7	26,3
25	55,1	47,9	40,8	36,2	32,4	29,4	26,9	24,8
30	49,0	42,4	37,4	33,4	30,2	27,6	25,4	23,5
35	44,0	38,7	34,5	31,1	28,3	26,0	24,0	22,3

Т а б л и ц а 12.

Дальность перемещения грунта в м	10	15	20	25	30	35	40	45
Производительность в м ³ /8 ч.	116,3	85,0	67,1	55,3	47,1	41,0	36,3	32,6

Производительность конного скрепера-волокуши емкостью 0,12 м³ за 8-часовой рабочий день, в кубических метрах грунта в плотном теле, на работах по планировке отвалов наносов и при зигзагообразном способе возки грунта, подсчитанная по формуле (5), приведена в таблице 13.

Т а б л и ц а 13.

Дальность перемещения грунта в м	10	15	20	25	30	35	40	45
Производительность в м ³ /8 ч.	90,0	63,1	48,6	39,5	33,2	28,7	25,3	22,5

Производительность скреперов в таблицах 10, 11, 12, 13 подсчитана для грунтов II категории, при нормальной влажности их и подъеме грунта при очистке каналов не выше 2 м.

При работе на грунтах первой категории производительность увеличивается на 12%, а при работе на грунтах третьей категории уменьшается на 9%.

При влажности разрабатываемых грунтов, превышающей нормальную на 10—15%, производительность снижается на 25%.

Наконец, при подъеме грунта на высоту, превышающую 2 м, каждые 20 см подъема свыше 2 м учитываются удлинением пути груженого скрепера на 1 м.

Для определения производительности скреперов с емкостью совка большей или меньшей 0,12 м³ достаточно соответствующие цифры приведенных таблиц умножить на величину $v/0,12$, где v — емкость совка скрепера, для которого определяется производительность.

Организация работ конными скреперами-волокушами

Успешность проведения скреперных работ в значительной степени зависит от правильной их организации, т. е. от того, насколько она обеспечивает минимальную затрату времени и энергии как рабочих, так и тяговой силы на их выполнение.

Как показал опыт работ с конными скреперами-волокушами, лучшие результаты их получаются в том случае, когда они соединены по несколько штук в группы-звенья. Число скреперов в звене, в зависимости от удельной кубатуры наносов на разрабатываемом участке и дальности возки грунта, может меняться от 3 до 10 и устанавливается с расчетом, чтобы при движении их во время работы по замкнутой траектории между ними был интервал, обеспечивающий их нормальную работу.

Интервал этот должен быть таким, чтобы затравщик, наполнив скрепер грунтом, успел возвратиться к месту загрузки следующего скрепера.

Следовательно, до точки встречи со следующим скрепером затравщик должен пройти путь, равный двум длинам фронта загрузки скрепера, или (обозначив как ранее длину фронта загрузки скрепера через l_1), равный $2 l_1$.

Чтобы встреча произошла именно в этой точке, второй скрепер в момент окончания загрузки должен находиться от точки встречи на расстоянии

$$2 l_1 \frac{v_3}{v_1},$$

где l_1 — длина фронта загрузки скрепера, равная 3 м,
 v_3 — скорость движения порожнего скрепера, равная 100 м/мин,
 v_1 — скорость движения затравщика, принимаемая равной скорости движения скрепера при загрузке, т. е. 50 м/мин.

Таким образом, интервал между скреперами должен быть не менее величины

$$2 l_1 + 2 l_1 \frac{v_3}{v_1} = 2 l_1 \left(1 + \frac{v_3}{v_1} \right)$$

Число скреперов в звене, следовательно, может быть определено из выражения

$$n = \frac{L}{2 l_1 \left(1 + \frac{v_3}{v_1} \right) \cdot K},$$

где n — число скреперов в звене,
 L — длина пути, проходимого скрепером за один рейс, в м,
 K — коэффициент запаса времени, принимаемый равным 1,10.
 Остальные обозначения были указаны выше.

Подставляя приведенные значения входящих в формулу величин получим

$$n = \frac{L}{2 \cdot 3 \left(1 + \frac{100}{50} \right) \cdot 1,10} = \approx \frac{L}{20}$$

Следовательно, число скреперов в звене следует назначать таким образом, чтобы после расстановки их на траектории движения интервал между ними был не менее 20 м.

При очистке ирригационной сети в звено редко назначается больше трех скреперов. Такое звено считается нормальным и в случае необходимости увеличить число скреперов в звене, рекомендуется лучше удвоить нормальные звенья.

Состав нормального трехскреперного звена пароконных скреперов таким образом следующий:

скреперов-волокуш	— 3 штуки
лошадей	— 6 голов
рабочих	— 7 человек

Обслуживающие скреперное звено рабочие по своей квалификации разделяются на:

затравщиков	— 1
отвальщиков	— 1
опрокидывальщиков	— 1
коногонов	— 3
конюхов	— 1
итого . . .	7 человек

Состав звена как по количеству входящих в него скреперов и лошадей, так и по составу обслуживающего его штата должен оставаться постоянным, так как только в этом случае внутри звена вырабатывается известная сработанность, благотворно влияющая на ход работ.

Смена людей или лошадей вредно отражается на этой сработанности и понижает производительность звена.

В одну запряжку должны подбираться лошади примерно одного веса и роста и в течение всего периода производства скреперных работ их не следует разъединять.

Лошади должны быть привычные к скреперным работам или к работам с сельскохозяйственными орудиями, они должны быть сильны, выносливы и спокойны, здоровы, упитаны и среднего веса.

Крупные тяжелые лошади для производства скреперных работ, связанных с частыми поворотами, мало пригодны, но прекрасно справляются с работой по предварительной вспашке грунта.

Увеличение количества скреперов в звене сверх необходимого часто даже не повышает общей производительности его, так как ухудшаются условия его работы.

В том случае, когда на каком-либо участке, вследствие значительного объема работ на нем, сосредоточено несколько звеньев, их объединяют в одну бригаду. Во главе ее для общего руководства работой ставится бригадир-десятник, освобожденный от других работ.

В бригаде должно быть объединено не более четырех скреперных звеньев.

Скреперная бригада должна быть так укомплектована, чтобы представлять собою самостоятельную производственную единицу.

С другой стороны, ввиду необходимости сохранения подвижности бригады, ее не следует перегружать излишним количеством людей и оборудования.

Для производства предварительной вспашки грунта скреперной бригаде, состоящей из четырех нормальных скреперных звеньев, придается специальное плугарское звено, которое включает в себя:

плугов	— 1 штуку
лошадей	— 4 головы
плугарей	— 2 человека

Кроме того, для производства различного рода подсобных и хозяйственных работ, в состав бригады необходимо вводить еще и хозяйственное звено, состоящее из:

лошадей	— 1 голова
бричек	— 1 шт.
рабочих	— 6 человек,

которые по своей квалификации разделяются следующим образом:

пастухов	— 3
кубовщиков	— 1
уборщик	— 1
подеменных рабочих	— 1

итого . 6 человек

Таким образом, состав скреперной бригады, при четырех скреперных звеньях, следующий:

бригадир-десятник	— 1
затравщиков	— 4
отвальщиков	— 4
опрокидывальщиков	— 4
коногонов	— 12
конюхов	— 4
плугарей	— 2
пастухов	— 3
кубовщиков	— 1
уборщик	— 1
подеменных рабочих	— 1

итого . 37 человек

скреперов	— 12 штук
лошадей	— 29 голов
бричек	— 1 шт.
плугов	— 1 .

При расстановке для работы в одном районе нескольких скреперных бригад они объединяются в одну скреперную колонну, причем для обеспечения нормального руководства работой колонны со стороны специально выделяемого руководителя ее — начальника колонны, число бригад в ней не должно быть больше четырех.

Начальнику скреперной колонны придается следующий аппарат:

техник по земляным работам	— 1 человек
десятник хозяйственной части	— 1 .
старший счетовод	— 1 .

Непосредственно при руководстве колонны должен иметься следующий обслуживающий персонал:

ветеринарный санитар	— 1 чел.
кузнец	— 1 .
шорник	— 1 .
конюхов	— 2 .
кучер	— 1 .
уборщица	— 1 .

Помимо имущества, имеющегося в каждой скреперной бригаде, скреперная колонна должна иметь:

скреперов запасных	— 10 шт.
плугов запасных	— 1 .
лошадей (включая запасных)	— 10 голов
передвижных кузниц	— 1 шт.
передвижных барачков	— ~ 800 м ²

В случае возможности (по условиям работы) обслужить скреперные бригады тракторной вспашкой грунта, взамен плугарских звеньев в них надо иметь:

трактористов	— 2 человека
тракторов	— 2 штуки
плугов тракторных	— 2 „

один трактор с плугом к нему являются запасными.

Необходимый ремонт трактора и плугов производится в ближайших участковых мастерских Системного управления или МТС.

Правильная организация работ должна предусматривать не только хорошо организованную работу, но и правильно организованный отдых, способствующий повышению производительности труда.

Для достижения этого, на основе практических данных, рекомендуется при работе конными скреперами-волокушами устанавливать следующий режим рабочего дня.

Рабочий день разбивается на две равные половины с перерывом между ними на обед продолжительностью примерно в $3\frac{1}{2}$ часа летом и в 2 часа зимой.

В течение рабочего дня работа лошадей должна чередоваться с отдыхом примерно по следующей схеме:

До обеда	После обеда
работа — 45 минут	работа — 55 минут
отдых — 15 „	отдых — 20 „
работа — 50 „	работа — 50 „
отдых — 20 „	отдых — 20 „
работа — 50 „	работа — 40 „
отдых — 20 „	отдых — 15 „
работа — 40 „	работа — 40 „
итого 4 часа	итого 4 часа

При соблюдении указанного режима чистая работа за рабочий день составит 6 часов 10 минут, что дает принятый нами ранее при расчетах коэффициент использования скреперов во времени $K_b = 0,77$ и 1 час 50 минут отдыха.

При организации скреперных работ следует самым тщательным образом произвести все подготовительные работы, необходимые для обеспечения нормальных условий работы скреперных звеньев.

Так как удалять осевший на откосах канала грунт, а частично и покрывающую их растительность конными скреперами-волокушами затруднительно, то необходимо перед началом скреперных работ по очистке канала произвести зачистку откосов его либо вручную, либо пожевым грейдером. Грунт, удаляемый с откосов, обычно спускается на дно канала и затем уже вывозится из него скреперами.

Одновременно с зачисткой откосов, до начала работ по вывозу наносов из канала, устраивают въезды и выезды для скреперов. Расстояние между выездами назначается в зависимости от местных условий и в соответствии со сделанными выше на этот счет указаниями.

Для уменьшения объема работ по устройству выездов и въездов рекомендуется направление их принимать по возможности не нормальным к оси канала, а под углом. Кроме того, выезды делаются достаточно пологими, въезды же в канал можно делать значительно круче, причем и те и другие располагаются в последовательном порядке.

Ширина выезда для одноконного скрепера делается равной примерно 1 м, а для пароконного скрепера не менее 1,5 м. Стенки выездов устраиваются с четвертными откосами. Устройство выездов производится обычно вручную с откидкой грунта на дно канала для последующего вывоза его оттуда скреперами.

Наличие вдоль берегов каналов отвалов наносов (рашей), образовавшихся в результате очистки прошлых лет, в известной мере затрудняет скреперные работы, поэтому до приступа к основным работам по очистке канала желательно предварительно произвести планировку этих отвалов. Если сделать это по каким-либо причинам оказывается невозможным, то въезды в канал и выезды из него должны прорезать отвалы, что в значительной степени увеличивает объем работ по их устройству.

До приступа к работам каждому звену отводится определенный участок для работы — забой, размеры которого определяются, как это указано было выше, в увязке с производительностью скреперов и рыхлящего орудия и с таким расчетом, чтобы избежать переходов звена с участка на участок в рабочее время.

При расстановке скреперных звеньев на участках, для лучшего надзора и руководства работами, звенья не следует разбрасывать на большие расстояния.

До приступа к скреперным работам делается разбивка с указанием в различных точках толщины удаляемого слоя наносов либо путем обозначения ее на реперах или кольях, либо путем прорытия небольших канавок до проектной отметки. Этими указаниями при работе руководствуются звеньевые.

Замер выполненных работ производится для каждого звена отдельно, либо с помощью нивелира (инструментальная съемка), либо с помощью рейки и рулетки, причем поперечники очищаемого канала снимаются через каждые 10—15 м в зависимости от характера сечения канала и отложения наносов в нем.

При организации скреперных работ, как и всяких других, огромное влияние на производительность их оказывает техническое, хозяйственное и бытовое обслуживание. На хорошую организацию следует обратить особое внимание, так как работы по очистке ирригационной сети, особенно головных ее участков, часто протекают вдали от населенных мест, что создает большие трудности по их обслуживанию.

В последнем случае участковая база должна полностью обеспечивать работы техническим и хозяйственным обслуживанием, а рабочих — жильем и питанием.

Такая база должна иметь помещения легкого, большей частью передвижного типа, для столовой, складов для хранения инвента-

ря и материалов, походную кухню, свой транспорт и т. д. База должна быть всегда обеспечена запасом продуктов и фуража не менее чем на пятидневку и по возможности иметь телефонную связь.

Оборудование базы зависит, главным образом, от количества скреперов, работающих на обслуживаемом ею участке, и срока их работы на нем, определяемого объемом работ на этом участке.

Каждое скреперное звено, помимо запасов, хранящихся на складах базы, должно всегда иметь у себя в запасе не менее двух скреперных ручек, один валок, лопату для очистки скреперов от налипающего грунта, молоток для отбивания ножа скрепера и инструмент и материалы для мелкой починки упряжи.

Обязательными условиями успеха работы являются: развернутое социалистическое соревнование, сдельная прогрессивно-премиальная системы оплаты труда и твердая сознательная трудовая дисциплина.

Наличие плана работ, доведенного до каждого работника, является обязательным. План работы бригады составляется на основе материалов проекта организации и производства работ по очистке ирригационной системы от наносов, составляемого системным управлением. План составляет бригадир. Руководитель колонны составляет сводный план, который утверждается главным инженером системы.

На долю инженерно-технического персонала выпадает, кроме общего руководства работами, почетная задача организации социалистического соревнования. Вести разъяснительную работу, поощрять и стимулировать развитие стахановского движения, своевременно учитывать выполняемую работу и доводить ежедневно результаты работы стахановцев до сведения всех рабочих — такова их задача.

За своевременное выполнение плана, его перевыполнение, удешевление работ, рационализацию их и пр. инженерно-технический персонал должен премироваться.

Обязанности основного обслуживающего скреперные работы персонала

А. Обязанности начальника скреперной колонны

Начальник скреперной колонны несет ответственность за ее работу. Он должен хорошо знать все способы производства скреперных работ и давать оперативные указания по их применению в соответствии с условиями работы.

Руководитель колонны обязан до приступа скреперов к работе полностью изучить все проектные материалы и объект работы в натуре и, учитывая плановое задание и возможности входящих в его колонну бригад, разместить их по участку.

До приступа к работам руководитель скреперной колонны обязан на основе планового задания и материалов, представленных ему бригадами планов работы, составить и спустить бригадам оперативный производственный план.

При разрыхлении грунта тракторными плугами, обслуживающими всю колонну, план работы их, размещение на участке и увязка работы их с работой скреперных бригад производится начальником колонны.

Руководитель колонны обязан руководить развитием социального соревнования и ударничества в бригадах и представлять отличившихся работников к премированию.

Руководитель колонны составляет отчеты о ее работе.

Б. Обязанности бригадира скреперной бригады

Бригадир-десятник является руководителем скреперной бригады и несет ответственность за ее работу. Он должен хорошо знать организацию и способы ведения скреперных работ и осуществлять постоянное наблюдение и контроль за их выполнением, инструктируя и обучая рабочих наиболее рациональным способам работы.

В его обязанности входят приемка, учет, хранение и сдача по окончании работ всего необходимого для их проведения оборудования бригады, а также наблюдение за исправным состоянием скреперов, упряжи, лошадей и инструмента.

До приступа к скреперным работам бригадир должен хорошо ознакомиться в натуре с отведенным ему участком работы, указать места для устройства въездов и выездов, места отвала грунта и указать каждому звеньевому способы возки грунта.

Десятник обязан в пределах отведенного ему участка работ отвести забой каждому скреперному звену своей бригады и произвести разбивку работ.

Внутри своей бригады десятник производит разбивку скреперов на звенья и соответствующий подбор тяговой силы.

Десятник обязан ежедневно производить обмер выполненных каждым звеном работ, постоянно следя за выполнением норм выработки, выявляя причины невыполнения их, если это имеет место, и принимая меры к устранению этого явления.

Десятник представляет руководителю колонны, или соответствующему отделу системного управления, декадные и месячные сведения о ходе работ и выполненных объемах. Десятник наблюдает за состоянием трудовой дисциплины в бригаде.

Десятник должен быть вполне грамотным, уметь разбираться в продольных и поперечных профилях и пользоваться геодезическими и другими инструментами, необходимыми при замерах и разбивке работ.

Он обязан знать способы проведения работ по предварительному рыхлению грунта и уметь увязывать их со скреперными работами. Он должен хорошо знать правила ухода за тяговой силой,

знать инструкцию для подчиненных ему работников бригады и всемерно бороться за внедрение и развитие социалистических методов труда в бригаде.

В. Обязанности затравщика

Затравщик является старшим в скреперном звене и отвечает за его работу.

В звене затравщик выполняет работы по загрузке скреперов грунтом. Он обязан хорошо знать способы ведения скреперных работ, знать правила ухода за тяговой силой, уметь производить необходимый текущий ремонт скреперов и сбруи.

В его обязанности входит наблюдение за правильным ходом работы звена, обеспечение соответствующего ухода за скреперами, упряжью и тяговой силой.

Затравщик должен знать план работы своего звена, довести его до каждого работника своего звена и принимать меры к его выполнению и поддержанию в звене трудовой дисциплины на высоком уровне.

Звеньевой принимает участие в замерах работ, выполненных его звеном.

Г. Обязанности отвальщика

В обязанности отвальщика входит разгрузка приходящих к месту свалки грунта скреперов и проведение правильной укладки грунта. Отвальщик указывает коногонам путь к месту свалки грунта с таким расчетом, чтобы уложить его ровным слоем по всей отведенной для отвала грунта площади.

Он обязан следить за тем, чтобы груженные скреперы не перемещались по ранее выброшенному рыхлому грунту и чтобы выгрузка скреперов производилась спокойно, так как в противном случае лошади будут переутомляться.

Д. Обязанности опрокидывальщика

В обязанность опрокидывальщика входит встречать скреперы вблизи въезда их в канал для новой загрузки и из положения, в котором они находятся после выгрузки грунта (перевернуты вверх дном), устанавливать их в положение готовности к следующей загрузке.

При разработке влажного налипающего на скрепер грунта в обязанности опрокидывальщика входит и очистка скрепера.

Опрокидывальщик по указанию затравщика направляет коногов к месту загрузки.

Е. Обязанности коногона

Коногон управляет лошадьми в процессе производства работ и отвечает за их состояние и состояние сбруи. В его обязанности вхо-

дит поддерживать требуемую скорость движения лошадей в различные периоды работы и соблюдать необходимую дистанцию между скреперами. Коногон должен знать способы ведения скреперных работ и направлять по указаниям скрепер на загрузку и выгрузку по кратчайшему пути.

Коногон должен хорошо знать своих лошадей и управлять ими без кнута.

Коногон, в отличие от затравщика, отвальщика и опрокидывальщика, находящихся с внешней стороны замкнутой траектории движения скрепера, должен находиться с внутренней стороны ее и передвигаться пешком. Только при большой дальности возки коногону разрешается ездить верхом.

При всякой неисправности коногон обязан для устранения ее отвести лошадей со скрепером в сторону от пути движения скреперов, чтобы не мешать нормальной их работе.

Ж. Обязанности конюха

Конюх обязан хорошо знать правила ухода за лошадьми, выполнять все работы по уходу за ними; вне рабочего времени отвечает за их состояние.

Уход за оборудованием и тяговой силой

При производстве скреперных работ состояние оборудования и тяговой силы оказывает чрезвычайно большое влияние на их производительность, а поэтому вопросам правильного содержания их должно быть уделено самое серьезное внимание.

Конные скреперы-волокуши, хотя и являются чрезвычайно простыми снарядами, но требуют постоянного присмотра для содержания их в исправном техническом состоянии. Так как тупое режущее ребро скрепера вызывает дополнительные сопротивления при наборе грунта им и снижает скорость движения, а следовательно, и производительность его, то необходимо тщательно следить за тем, чтобы нож скрепера периодически отбивался и оттачивался и всегда оставался острым.

Ручки скрепера, их крепление к совку, а также крепление к нему упряжной дуги всегда должны быть в полной исправности, для чего необходимо своевременно их ремонтировать. Скобы и проушины, по мере их износа, заменяются новыми, а в случае, когда стенки скрепера, к которым укрепляются скобы или проушины, окажутся разрезанными, они должны ремонтироваться путем приклепывания накладок с наружной стороны.

Плуг, служащий для предварительного рыхления грунта, также должен всегда быть в исправности, для чего необходимо в периоды, когда он не работает, смазывать его рабочий орган для предохранения от ржавчины густой смазкой. В перерывах между ра-

ботой не следует оставлять рабочий орган в грунте, или неочищенным от него. Необходимо следить за состоянием рабочего органа и по мере износа оттягивать, или наваривать его.

Исключительное влияние на работоспособность лошадей оказывает качество ухода за ними. Основные правила ухода за лошадьми сводятся к следующему:

1. Кормление лошадей должно производиться три раза в день, причем концентрированный корм дается преимущественно вечером. Выпуск лошадей на пастбищах должен производиться не ранее истечения 1—1,5 часа с момента окончания работы. Сено должно даваться лошадям небольшими порциями по мере съедания его. Для каждой лошади должна быть устроена отдельная кормушка на уровне груди ее.

2. Питьевая вода, качество которой должно быть предварительно проверено, обычно также дается лошадям три раза в день, причем вечером лошадей следует поить перед дачей концентрированного корма. Вода должна даваться лошадям в обеденный перерыв или по окончании рабочего дня не ранее чем по истечении 2,5—3 часов с момента окончания работы. В кратковременные перерывы, после которых лошади опять будут работать, за исключением последнего перед окончанием работ перерыва, поить лошадей допускается. Каждая лошадь должна иметь закрепленное за ней ведро.

3. Упряжь лошадей должна быть тщательно подогнана, закреплена за ними и всегда находиться в исправном состоянии. Желательно применять для работы хомуты, которые удобнее для лошадей, чем шорки. В случае использования шорок, необходимо следить за тем, чтобы они не высыхали и не врезались в тело лошадей при работе, для чего рекомендуется периодически смазывать их смесью березового дегтя с 25% сала. На постромки, во избежание появления потертостей задних ног у лошадей при частых поворотах, рекомендуется подвешивать специальные кожаные набердники, сквозь которые эти постромки пропускаются.

4. Лошадей необходимо ежедневно чистить и купать. Очистка лошадей от грязи и пыли производится после работы с помощью щеток или соломенных жгутов. Если нет возможности купать лошадей, можно их обмывать из ведра или брандспойтом.

5. Ковать лошадей рекомендуется легкими подковами без шинов.

6. Коновязи надлежит устраивать на высоком месте с плотным грунтом. Они должны быть сухими и иметь стоки для жидкости.

Правильно организованный уход за оборудованием и тяговой силой позволяет достигнуть хорошего использования в течение их рабочей смены и получить высокую выработку.

Стоимость производства работ

Стоимость выемки одного кубического метра грунта при производстве работ по очистке ирригационной сети от наносов конными

скреперами-волокушами определяется делением суммы всех расходов за период производства работ на производительность скреперов за тот же период.

Расходы на производство работ складываются из:

1. Заработной платы обслуживающему работы персоналу с начислениями на нее.
2. Стоимости материалов, расходуемых при работе, включая и транспорт их, с соответствующими начислениями.
3. Стоимость ремонта оборудования.
4. Амортизационных отчислений.
5. Дополнительных расходов.
6. Административно-хозяйственных расходов.

Величина расхода на заработную плату определяется по количеству обслуживающего работы персонала, его квалификации, по соответствующему каждой квалификации размеру оплаты и сроку производства работ.

Состав работников скреперного звена, бригады и колонны по количеству и квалификации был приведен выше.

Работники скреперных звеньев, за исключением конюха, оплачиваются по тарифным ставкам строителей-сдельщиков, все остальные работники оплачиваются повременно.

Если работа скрепера производится, как это бывает в некоторых случаях, без затравщика, отвальщика и опрокидывальщика, т. е. весь процесс работы выполняется конононами, то последние оплачиваются по 4 тарифному разряду.

При наличии в звене затравщика он оплачивается по 4 тарифному разряду, а конононы, производящие сами отвалку грунта и опрокидывание скрепера — по 3 тарифному разряду.

При полном составе звена затравщик оплачивается по 4 разряду, а конононы, отвальщик и опрокидывальщик по 2 разряду.

Утвержденные Комитетом по делам строительства при СНК СССР от 29/III—39 г. тарифные ставки для строителей-сдельщиков даются в приводимый ниже таблице:

Таблица 14.

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6	7
Дневная ставка	4—56	5—34	6—38	7—80	9—80	12—54	16—42

Начисления на заработную плату делаются согласно ведомственным инструкциям (90%).

Стоимость расходуемых при производстве работ материалов (фураж, горючее и смазочное при тракторной пахоте и др.) определяется в соответствии с установленными нормами расхода их и ценами на эти материалы.

Норма расхода фуража и воды на одну лошадь в день:

овса — 6 кг
сена — 8 „
воды — 5 ведер

На подстилку каждой лошади в день предусматривается 1 кг соломы. На каждую лошадь, кроме того, расходуется 6 подков в месяц и медикаментов на сумму 30 руб. в год.

Стоимость транспорта материалов к месту работы определяется в зависимости от их количества, дальности подвоза и вида транспортных средств.

Начисления на материалы и транспорт делаются в размере 3,5% их стоимости.

Стоимость ремонта для скреперов и сбруи исчисляется из расчета 40% стоимости их в год, а трактора и плуга — 10% от стоимости их в год.

Амортизационные отчисления могут быть произведены по данным приводимой ниже таблицы.

Таблица 15.

Наименование оборудования	Ориентировочная стоимость в руб.	Срок службы в днях	Амортизационные отчисления в день в руб.	Примечание
Лошадь	2000	2000	1,000	Конвенционные цены
Скрепер	120	350	0,343	Стоимость франко-завод
Сбруя	175	600	0,291	На пароконный скрепер
Трактор СТЗ-ХТЗ	4000	9000	0,444	Стоимость франко-завод
„ СТЗ-НАТИ	10000	10000	1,000	
„ ЧТЗ-60	15000	12000	1,250	
„ ЧТЗ-65	20000	12000	1,667	
Плуг однолемешн.	250	6000	0,042	
„ трехлемешн.	500	6000	0,083	
Пятистойков. рыхл.	800	4000	0,200	

Дополнительные расходы определяются по специальным статьям, предусматривающим устройство временных коновязей, кормушек, барачков и т. п.

Начисления на административно-хозяйственные расходы делаются в размере 3,5% от суммы всех остальных расходов.

Производительность за период работы скреперов определяется по нормам.