

M-43

Уб кн DA 43/10

механизация земляных работ за рубежом



ТС-84

63/3

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА СССР

ОТДЕЛ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Центральное нормативно-исследовательское бюро

МЕХАНИЗАЦИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ЗА РУБЕЖОМ

ВЫПУСК III

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КОЛОС»

Москва — 1968

СОДЕРЖАНИЕ

I. Механизация работ по строительству каналов . . .	3
II. Механизация строительства дренажа и систем под- почвенного орошения	8
III. Механизация работ по очистке каналов	23
IV. Бурение скважин на воду	45
V. Планировка участков	48
VI. Эксплуатационные работы на оросительных и осуши- тельных системах	49

Составитель *В. П. Ментюков*,
 Ответственный редактор *В. И. Кратынский*.

Редактор *И. А. Голубева*

Техн. редактор *А. А. Алферьева*

Подписано к печати 23/VII 1968 г. Т-05886. Формат 60×90^{1/16}.
 Печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 3,62. Заказ № 1122. Тираж 1500 экз. Цена 11 коп.

Типография № 32 Главполиграфпрома. Москва, Цветной бульвар, 26.

Ввиду отсутствия в настоящее время постоянной информации о механизации земляных работ в ирригационном строительстве за рубежом и трудности просмотра многочисленных источников в данной работе освещаются новые наиболее интересные мелиоративные машины и механизмы, появившиеся за последние годы в различных странах.

В предлагаемый сборник включены рефераты, аннотации, сокращенные переводы, обзоры и рецензии, составленные по отдельным статьям, патентам, книгам и другим иностранным источникам.

Переводы выполнены по английским, немецким и французским оригиналам в основном инж. В. Н. Горинским и небольшая часть — переводчиками реферативных журналов ВИНТИ.

Многие рефераты и аннотации не раскрывают полного содержания источников, а лишь кратко излагают их сущность.

Сборник не претендует на полноту освещения всех вопросов механизации земляных работ в зарубежном ирригационном строительстве, а преследует цель подбора материалов технической информации по данному вопросу, представляющих большой практический интерес для широкого круга строителей и механизаторов.

I. МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ КАНАЛОВ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭКСКАВАТОР УНИДАКС ФИРМЫ ВИГЕР (ФРГ)

Универсальный экскаватор Унидакс типа 1560 оборудован гусеничным ходом и дизель-электрической и гидравлической системой управления. При желании ходовую раму экскаватора можно устанавливать на пневматических баллонах. Поворотная рама экскаватора оборудуется телескопической стрелой, двигателем мощностью 90—110 л. с., поворотным механизмом и кабиной, открытой для обзора на все стороны. Поворотная рама экскаватора вращается на 360°. Закрепленная на ней телескопическая стрела со сменными трубами и рабочими органами движется в вертикальной плоскости и вокруг своей оси.

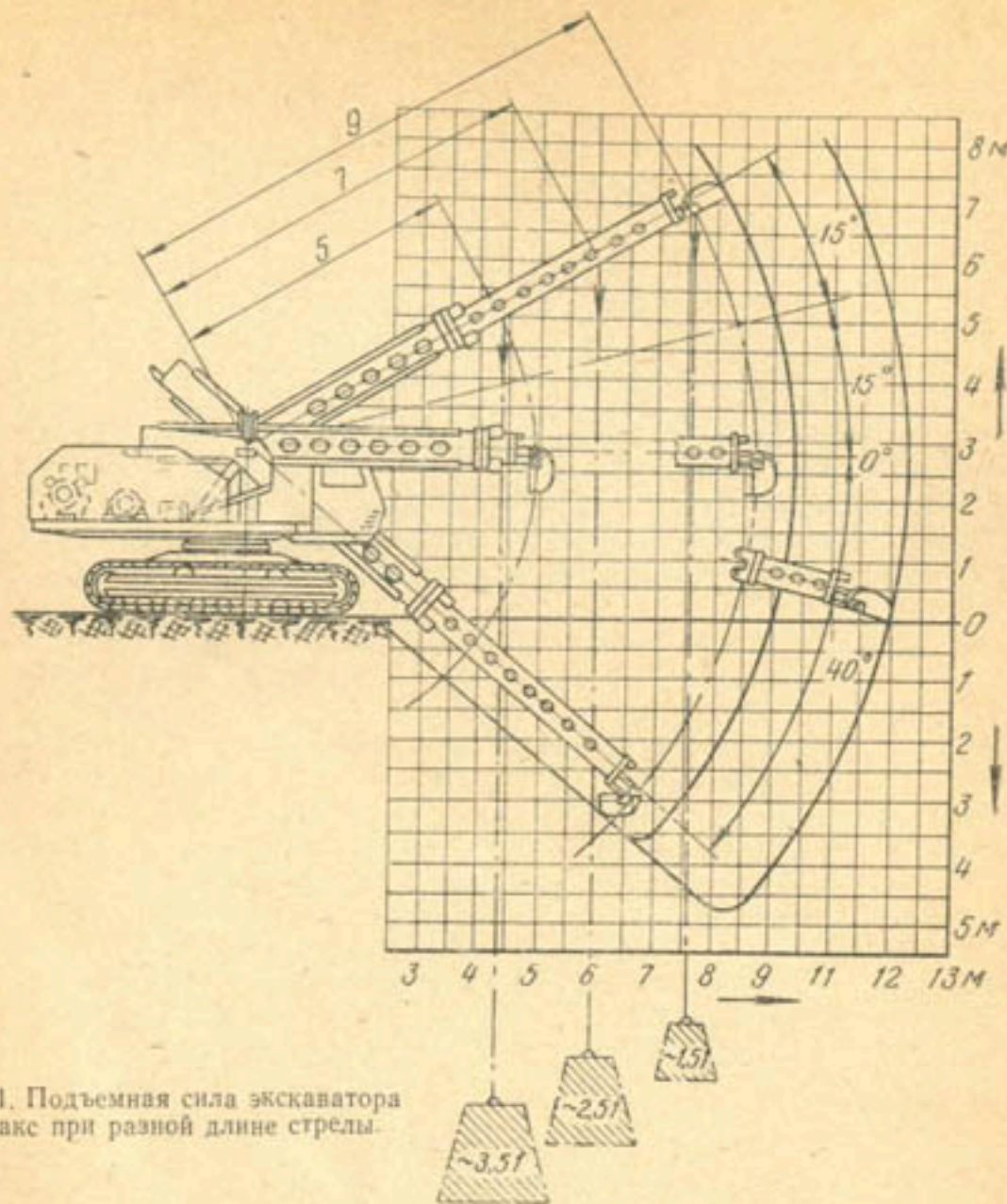


Рис. 1. Подъемная сила экскаватора Унидакс при разной длине стрелы.

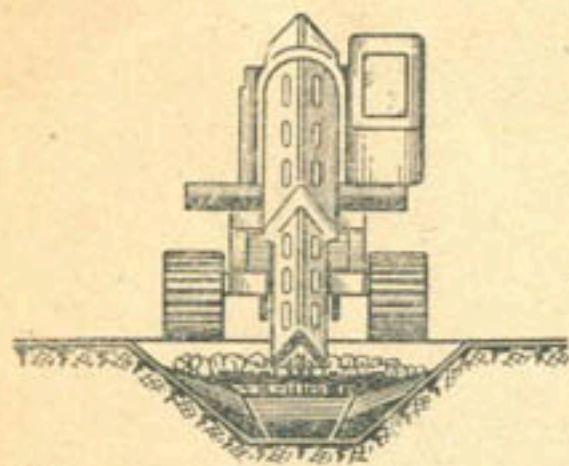


Рис. 2. Нарезка канала экскаватором Унидакс со специальным ковшом.

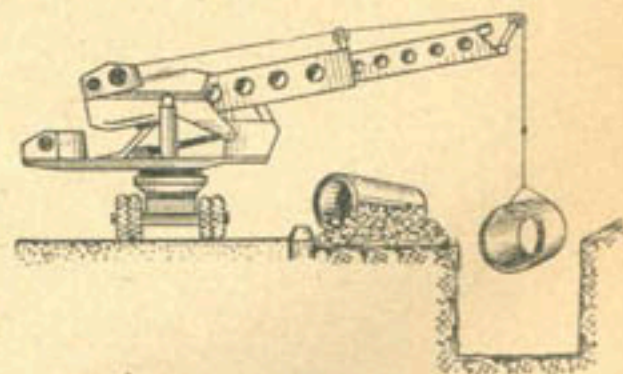


Рис. 3. Укладка труб в траншеи экскаватором Унидакс, оборудованным тросовой лебедкой.

Экскаватор выполняет работу 12 различных механизмов. Сменными рабочими органами можно выполнять с большой точностью работы по выемке каналов, планировке откосов, очистке каналов и естественных водотоков от ила, погрузке и разгрузке сыпучих материалов, укладке труб в траншеи и различные монтажные работы в сельском хозяйстве, на строительстве и в промышленности (рис. 1, 2, 3).

Der Wiegner — Unidachs Type M 1560
Wasser und Boden 1962, 14, No 1, 27.

ЭКСКАВАТОР ФИРМЫ БАРБЕР—ГРИН (США) ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

Экскаватор оборудован фасонными трапециевидными ковшами для разработки готовых сечений каналов, пригодных для крепления стенок, роторными конусными подрезающими фрезами, приводимыми в движение от шестеренчатой системы передач, и дробилкой для грунта (рис. 4). Ширина разрабатываемого трапециевидного сечения канала по низу составляет, в зависимости от габаритов ковшей, от 30,5 до 61 см, а глубина — до 1,07 м. Крутизна откосов канала выполняется от 1 : 1,25 до 1 : 1. Максимальная ширина по верху составляет 3,6 м. Двигатель бензиновый или дизельный. Экскаватор оборудован гидравлическим управлением и системой передач для переключения длины хода ковша и рабочих скоростей в разных почвенно-грунтовых условиях.

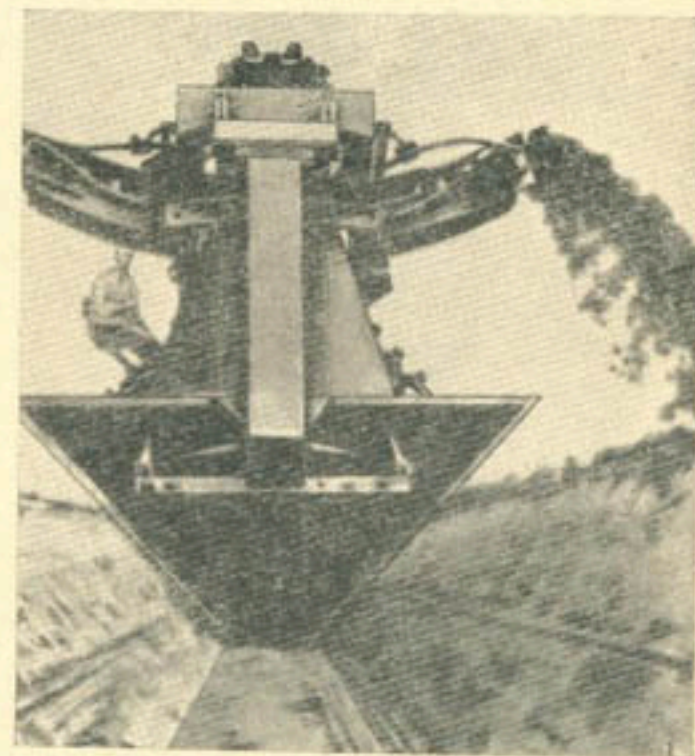


Рис. 4. Экскаватор фирмы Барбер—Грин на разработке канала.

Irrigation Ditcher. — «Irrigation Engineering and Maintenance» 1963, v. 13, No. 5, p. 20.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ДОРОЖНО-МЕЛИОРАТИВНАЯ МАШИНА ГРЕЙДЭЛЛ (ФРГ)

Универсальная гидравлически управляемая дорожно-мелиоративная машина имеет гусеничный ход с четырьмя разными по ширине гусеницами—от 457 до 1220 мм. Кроме того, она может также выпускаться на двухосном и трехосном пневматическом ходу.

Верхняя тележка, выполняемая одинаковой для всех моделей, поворачивается на 360° и несет на себе телескопическую стрелу, которая может выдвигаться на 3600 мм.

Сменное оборудование и ковши, подвешиваемые и закрепляемые на конце стрелы, могут поворачиваться по отношению к ней на 116°. Стрела поднимается на 22° над горизонтальной поверхностью и на 45° ниже нее, а поворот стрелы в оба направления составляет 45°.

Управление верхней тележкой осуществляется полностью гидравлически при помощи насоса, приводимого в движение дизельным мотором мощностью 70 л. с. с водяным охлаждением.

В США дорожно-мелиоративная машина Грейдэлл широко применяется при нарезке каналов и их очистке. Достоинством ее работы является точность производства выемки и толщины снимаемых слоев грунта. Средняя производительность машины при выемке профильным ковшом канала глубиной 1,5 м, шириной понизу 1,20 м и поверху 5,10 м составляет 50 пог. м за 8 часов работы при обслуживающем персонале 3 человека.

Для работы по очистке каналов от ила, водяных растений, веток, стволов и прочих посторонних предметов применяются ковши шириной 2—3 м с дырчатыми стенками и дном, обеспечивающими быстрое стекание воды.

Укрепленные на их кромке ножи срезают растения со дна и

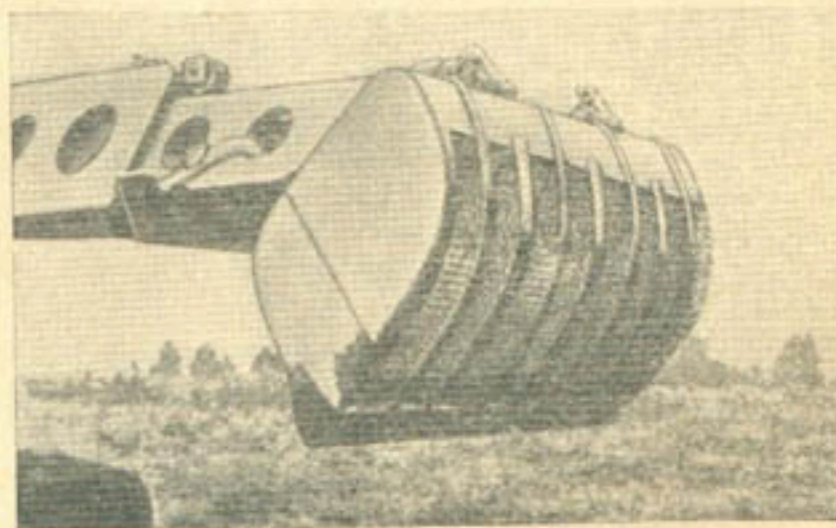


Рис. 5. Специальный ковш для работы в водонасыщенных грунтах.

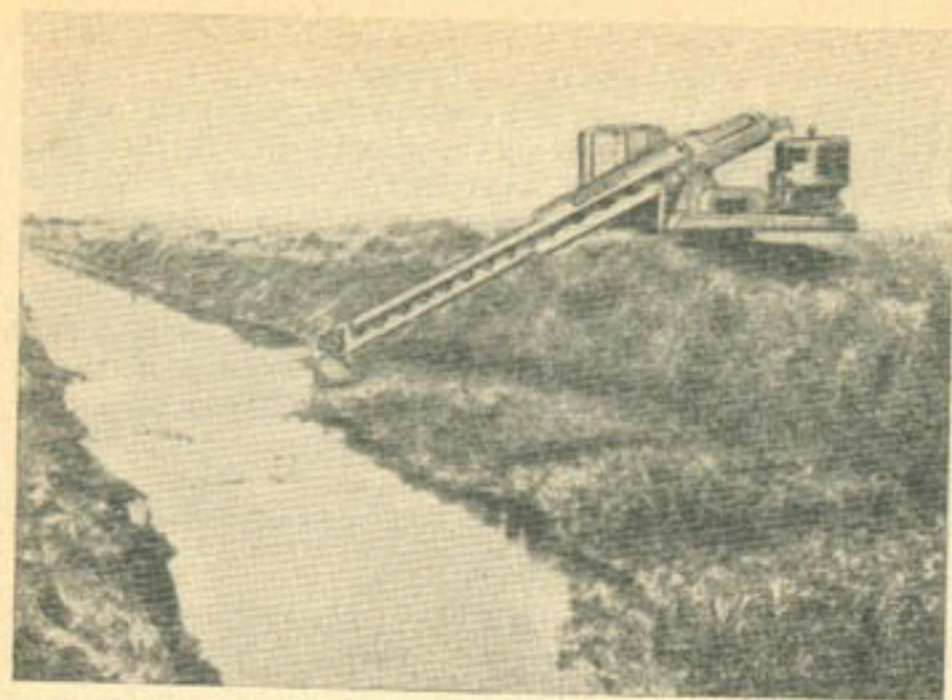


Рис. 6. Работа машины Грейдэлл на уширении канала.

откосов каналов вместе с корнями. Производительность машины при очистке канала глубиной 3 м, шириной по дну 8 м и поверху 12 м составляет 700 пог. м в день.

При очистке канала драглайном, обслуживаемым бригадой из 5 человек, производительность в день достигает 400 пог. м. Благодаря точности гидравлического управления машина снимает с поверхности откоса тонкий слой в 5 см вместе с корнями растительности, в то время как драглайн рыхлит грунт откоса на глубину 10—20 см. Для работы в сильно обводненных грунтах экскаватор оборудован специальным ковшом (рис. 5).

На рисунке 6 показана работа универсальной дорожно-мелиоративной машины Грейдэлл на уширении канала.

Das Universal — Mehrzweckgerät Grodall der Warner und Swasey Company, Cleveland 3. — Wasser und Boden. 1960. November. Bd. 12, No. 11, S. 405, 111.

НОВАЯ МОДЕЛЬ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МАШИНЫ ГРЕЙДЭЛЛ

Универсальная землеройная машина Грейдэлл модель У-1000 смонтирована на четырехосной ходовой раме с надувными баллонами и оборудована дизельным двигателем 170 л. с. с 4 передними и 1 задней скоростями. Ходовая рама машины также выпускается на гусеничном ходу с гидравлическим приводом от четырех двигателей общей мощностью 120 л. с. Гусеницы шириной по 750 мм имеют независимое управление. Телескопическая стрела приводится в

движение двумя дизельными двигателями мощностью по 100 л. с. каждый. Гидравлическая система управления состоит из двух трехступенчатых масляных насосов и четырех гидравлических цилиндров двойного действия; из них два цилиндра служат для подъема и опускания и один для раздвижки телескопической стрелы; один цилиндр управляет рабочим органом. Глубина копания землеройной машины Грейдэлл на надувных баллонах составляет 5,18 м и на гусеницах — 5,48 м. Удлинением стрелы глубина копания может быть повышена до 7,62 м. Сменные рабочие органы универсальной машины: экскаваторные ковши различной формы и очертания, бульдозерные ножи, крановые крюки, ложки для скального грунта и различные профильные рабочие органы.

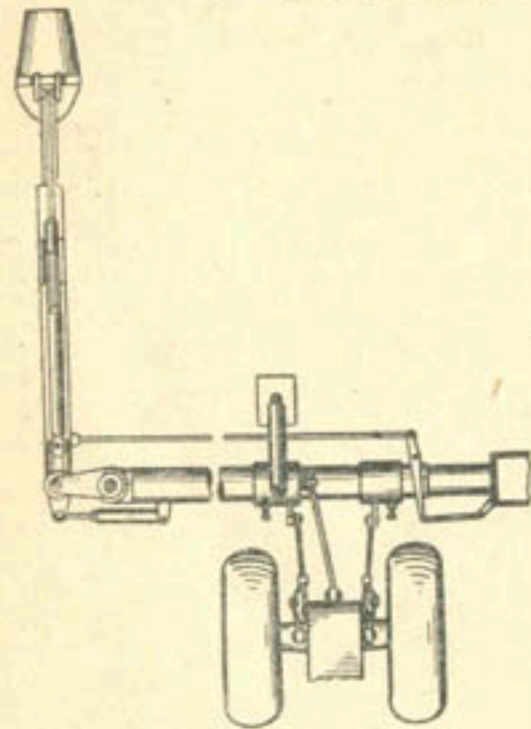
Warner and Swasey Comp. — Charles Keller Baumaschinen G. m. b. H. Düsseldorf — «Wasser und Boden», 1962, 14, No 4/5, 183—184.

МАШИНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ЗАСЫПКИ КАНАЛОВ (США)

Навесное устройство на обычный трактор состоит из вильчатой рамы на качающейся оси. На вильчатой раме крепятся два вогнутых ножа — лемеха плужного канавокопателя, которые при взаимной перестановке засыпают и заравнивают каналы. На рис. 7 показан вид сверху на канавокопатель в рабочем положении для засыпки каналов.

Howlett C. W. Trenching machines No 3072272 08.01.63

Рис. 7. Вид канавокопателя сверху.



II. МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА И СИСТЕМ ПОДПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ

БЕСТРАНШЕЙНАЯ УКЛАДКА ДРЕНАЖА ИЗ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ

В Институте сельскохозяйственной техники в Потсдаме—Борнине (ГДР) разработан способ бестраншейной укладки дренажных труб, формируемых из тонкой ленты твердого полихлорвинила,

устойчивого к воздействию химических, органических веществ и грызунов. Выбору оптимальной толщины полихлорвиниловой ленты 0,4 мм и диаметра трубы 36 мм предшествовали опыты укладки при помощи кротового плуга на глубину от 0,4 до 0,6 м большого числа пластмассовых трубок диаметрами от 35 до 40 мм и толщиной стенок от 0,2 до 0,8 мм, по которым затем несколько раз проезжал дорожный каток весом 5,5 т.

В грунте пластмассовая трубка находится под нагрузкой давления сверху, зависящего от рода почв и глубины ее заложения, под действием текущей воды и колебаний температуры в устьевом участке.

Сравнение фактических нагрузок, действующих на пластмассовую дренажную трубку, с допускаемыми нагрузками дает более чем трехкратный запас:

$$\sigma_{\text{фак}} : \sigma_{\text{доп}} = 0,28.$$

Для формовки дренажной трубки применяется полихлорвиниловая лента шириной 130 мм, толщиной 0,4 мм, весом 72 г/пог. м и стоимостью 0,25 герм. мар/пог. м. При использовании тонкой пластмассовой ленты для крепления стенок кротовых дрен необходимо обеспечить плотное примыкание пластмассы к грунту, благодаря чему снижается давление грунта на верхнюю часть трубки. Из этих условий формовка пластмассовой ленты в грунте должна производиться в пределах сечения нарезаемого дреном и уширителем кротового плуга. При помощи замка в виде фигурной резьбы по обеим кромкам пластмассовой ленты достигается ее прочное соединение, не нарушаемое нагрузками, которые возникают в грунте.

Формовка пластмассовой ленты в трубку и закрытие замка, удерживающего ее в свернутом состоянии, производились посредством специального формующего аппарата, перед выходом трубки из которого лежащие друг над другом элементы замка под воздействием внешнего давления вводились один в другой. Так как этот способ не обеспечивал надежного соединения ленты в трубку, то был заменен другим, при котором элементы замка закрывались под действием предварительного напряжения пластмассовой ленты. Так же, как и при первом способе, пластмассовая лента проходит формующий аппарат, где приобретает не круглое сечение с перекрывающимися друг друга кромками, а форму кренделя, в котором обе кромки загнуты внутрь сечения трубки и, выходя из этого положения, закрывают элементы замка.

Для поддержания равновесия сил в плуге и сокращения силы колебаний, а также ее возможного устранения в Институте сельскохозяйственной техники в Потсдаме—Борнине была предложена конструкция дренажного плуга с шарнирным соединением грядиля (дышла). При переезде этим плугом препятствий шарнирная точка грядиля передвигается в вертикальной плоскости, но нож остается в своем прежнем положении, испытывая лишь незначительное изменение угла атаки. Изменением направления тягового

усилия и реакции грунта слегка нарушается равновесие момента, а нож следует отклонению шарнира грядиля, восстанавливая этим равновесие. Это отклонение ножа от проектного пути происходит очень медленно, поэтому можно восстановить равновесие, вернув шарнирную точку грядиля на ее старое место, благодаря чему отклонения ножа будут очень малы.

Дренажный плуг выполнен из сварных конструкций, одноосный — на резиновых надувных баллонах. На раме его спереди в двух направляющих вертикально установлен гидравлический цилиндр для перестановки в высотном положении шарнирной точки грядиля. Сзади рамы в двух вертикальных направляющих шарнирно на двух болтах закреплен нож с дренаукладчиком для пластмассовых трубок и ручная гидравлическая система, при помощи которой нож поднимается в транспортное положение. Шарнирная точка грядиля, кроме задних направляющих, является его единственным соединением с рамой плуга.

Грядиль в вертикальной плоскости передвигается посредством переднего гидроцилиндра, установленного на раме и подключенного к трактору, причем изменяется заглубление ножа. На ноже закреплены: барабан с пластмассовой лентой, направляющее и формующее устройства для нее и визирный шест следящей системы регулирования уклона. Пластмассовая лента сначала проходит через направляющую полость, следует повороту ножа и затем поступает в шарнирно закрепленный формующий ящик, откуда готовая пластмассовая трубка после опрессовки выходит в кротовую дрена. Аппараты для опрессовки пластмассовой трубки — навинчивающиеся и сменные для разных почвенно-грунтовых условий.

При формовке пластмассовой трубки соединительный шов можно располагать снизу или сверху.

Средняя скорость укладки дренажа — 1000 пог. м/час, а включая все дополнительные и подготовительные работы — 286 пог. м/час, что превышает почти в 10 раз производительность при механической укладке гончарного дренажа.

Обслуживающий персонал дренаукладчика — 4 человека.

Heese K. und Holjewilken H. — Ein neues Maulwurfsfröhr dränverfahren. — Deutsche Agrartechnik, 1962, 12, No 2, 84—89.

КРЕПЛЕНИЕ КРОВОГО ДРЕНАЖА

(опыт Германской Демократической Республики)

Применяемый до настоящего времени известный способ дренирования, который основан на применении керамических фильтров, укладываемых в подготовленные канавы, является трудоемким и дорогим. Стремясь к удешевлению его и ускорению процесса дренирования, многие страны уже длительное время ведут работы по изысканию других эффективных способов.

В довоенной Германии были попытки производить дренирование укладкой за кротовым плугом нанизанных на цепь керамических фильтров. Этот способ, называемый методом Поппельсдорфера, не нашел, однако, широкого применения.

В Англии были попытки вдавливания керамических фильтров за кротовым плугом при помощи пресса, при этом получались ряды фильтров длиной около 100 м. Этот способ тоже не получил распространения.

Позднее в Германии был сконструирован и изготовлен специальный кротовый плуг, оборудованный стойкой с отверстиями и кротом, снабженным тонкими трубками, через которые в процессе работы вдавливался зернистый цемент, укрепляющий дрены.

В Англии делали попытки крепить кротовый дренаж твердеющим жидким бетоном.

В Польше кротовые дрены крепили путем вдувания сухого цемента при помощи стойки с отверстиями и крота, также были проведены опыты по укреплению кротовых дрен путем введения жидкого бетона при помощи стойки кротового плуга, имеющей отверстия. Однако эти опыты не привели к рациональным практическим решениям.

В Германской Демократической Республике проводили опыты по креплению кротового дренажа с применением битума. Затем был реконструирован кротовый плуг: заменена стойка стругом, которым в узких каналах поднимается слой грунта наподобие стружки от столярного рубанка с тем, чтобы грунт не отваливался в сторону, а за плугом обратно укладывался в канавке и прикрывал уложенный дренажный фильтр, изготовленный из листов специально приготовленной толи. Однако и эти способы крепления не дали удовлетворительных результатов.

В Грайсвальдском институте грунтоведения и мелиорации был изготовлен плуг для укладки дренажных фильтров из винидуровой ленты. Этот плуг получил название грайсвальдского плуга. В нем фильтр впервые изготавливался из винидуровой твердой ленты, подогреваемой во время формовки струей горячего воздуха, поступающего из аппарата Föп, а само формующее устройство обогревалось горячим маслом. Фильтры были открытыми и их сечение имело вид буквы «омега» в различных модификациях.

Сформованные таким образом дренажные трубки в отдельных местах под давлением грунта сплющивались, вызывая закупорку трубок, и щель, по которой должна была поступать вода, закрывалась.

Исследования применения ленты из искусственных материалов для осушения проводятся также в США, где сконструирован и изготовлен кротовый плуг, к раме которого прикреплено специальное направляющее устройство, ведущее поливиниловую эластичную ленту и формующее из нее без подогрева дренажную трубку. Лента здесь порезана на сегменты, из которых можно изготавливать трубки. Трубки Буша в сечении тоже имеют форму буквы «омега».

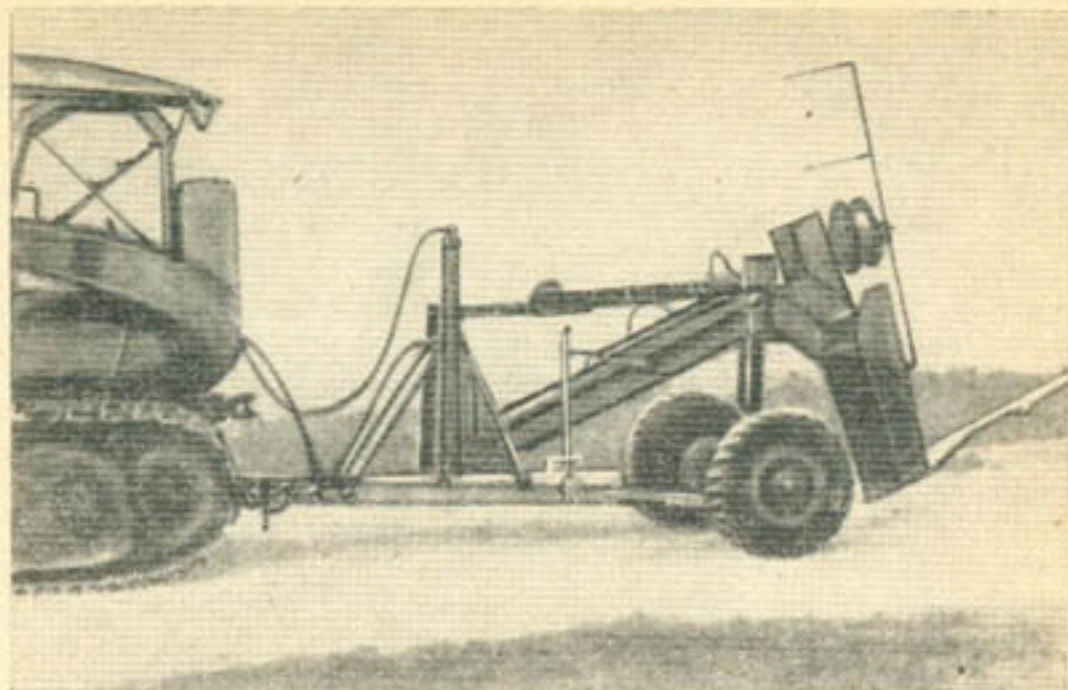


Рис. 8. Веймарский плуг, подготовленный для передвижения своим ходом.

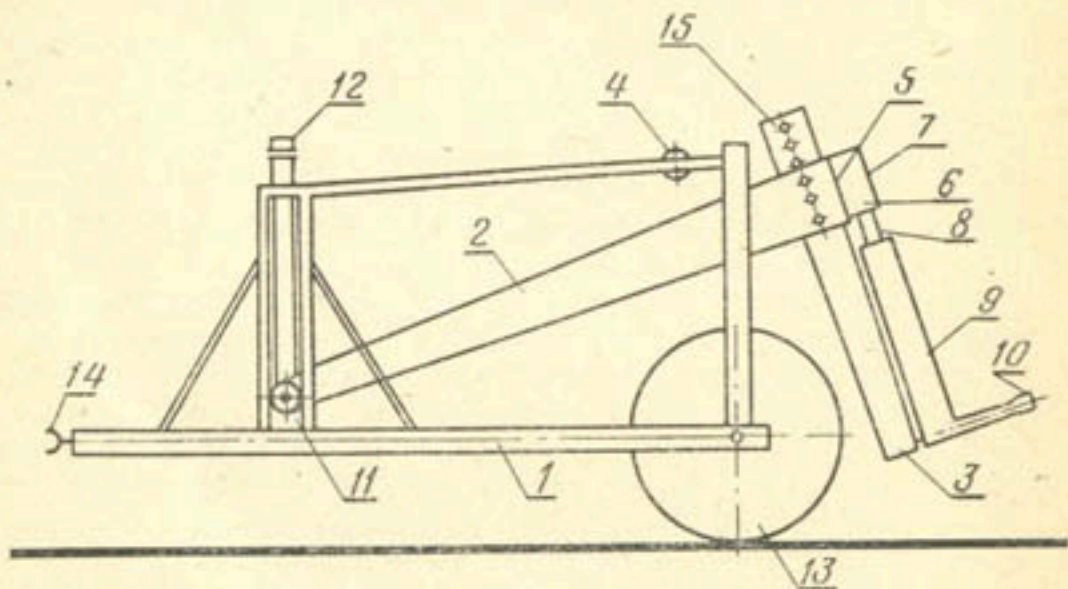


Рис. 9. Схема веймарского плуга;

1—рама; 2—рычаг; 3—стойка; 4—подъемник рычага; 5—верхний шкворень, соединяющий рычаг со стойкой; 6—нижний шкворень, соединяющий стойку с рычагом; 7—катушка с намотанной на нее лентой; 8—лента; 9—направляющее устройство; 10—формовочное устройство с кротом; 11—ось рычага; 12—гидравлический подъемник подвески рычага; 13—ходовое колесо; 14—тяговый крюк; 15—установочная рейка.

В целях ускорения исследований и получения скорейшего практического решения для производства усовершенствованного кротового дренажа в Институте сельскохозяйственной техники Германской Демократической Республики три года назад был создан исследовательский полигон, где ведутся работы по совершенствова-

нию крепления кротового дренажа из искусственных синтетических материалов. Результаты исследований были переданы машиностроительному заводу (VEB Mähdrescherwerk) в Веймаре, где изготовлялась опытная партия плугов.

По изготовлении плугов была проведена серия опытов дренирования. Однако машина для усовершенствованного кротового дренажа требует еще конструктивных доработок. Изготавливается второй улучшенный (модернизированный) прототип машины, после испытаний которой будет выпущена первая пробная серия плугов.

Машина для усовершенствованного кротового дренажа изготовлена Веймарским машиностроительным заводом и мы будем ее называть в дальнейшем «веймарским» плугом.

Тип I. Машина для усовершенствованного кротового дренажа является вариантом известного кротового плуга. Общий вид ее показан на рис. 8.

Веймарский плуг (рис. 9) состоит из рамы, смонтированной на одноосном прицепе с двумя пневматическими колесами. К раме привешен рычаг. К нему прикреплен стойка, которая заканчивается устройством для формовки и укладки трубопровода из поливинила. Поднимание и опускание стойки в случае передвижения агрегата и установка в рабочее положение осуществляются канатным подъемником с гидроприводом. Положение фильтра во время работы, изменение высоты положения крепления рычага регулируются самостоятельным гидравлическим подъемником, который соединен с гидравлической системой агрегата. Крепление стойки к рычагу показано на рис. 10. Стойка прикрепена двумя болтами (шкворнями) в вилочном разветвлении рычага. При помощи вертикального передвижения стойки рычагом устанавливается заглубление крота в рабочем положении, а горизонтальным передвижением нижнего болта (шкворня) регулируется угол наклона стойки.

Обращает на себя внимание новое устройство концевки стойки в сравнении с обычными плугами для кротового дренажа. В веймарском плуге нижняя часть стойки согнута под углом 90° и расположена горизонтально к поверхности поля.

К верхней части стойки прикреплен катушка, на которую намотана поливиниловая лента. Разматываемую с катушки ленту ведет вниз установленное за стойкой направляющее устройство, изготовленное из тонкой стальной жести. Это устройство в своей нижней части, как и стойка, согнуто под углом 90° . К горизонтальной части направляющего механизма подвижно прикреплено формовочное устройство, загибающее ленту в дренажную трубку. Формовочное устройство заканчивается кротом и производит в земле кротовую дренаж, оставляя в ней изготовленную трубку. Схема движения ленты показана на рис. 11, а ее формовка и устройство трубок — на рис. 12.

Следует обратить внимание на то, что трубка получается закрытой, а через неплотности стыка может проникать вода внутрь трубки. Сгибание ленты до получения из нее трубки может выпол-

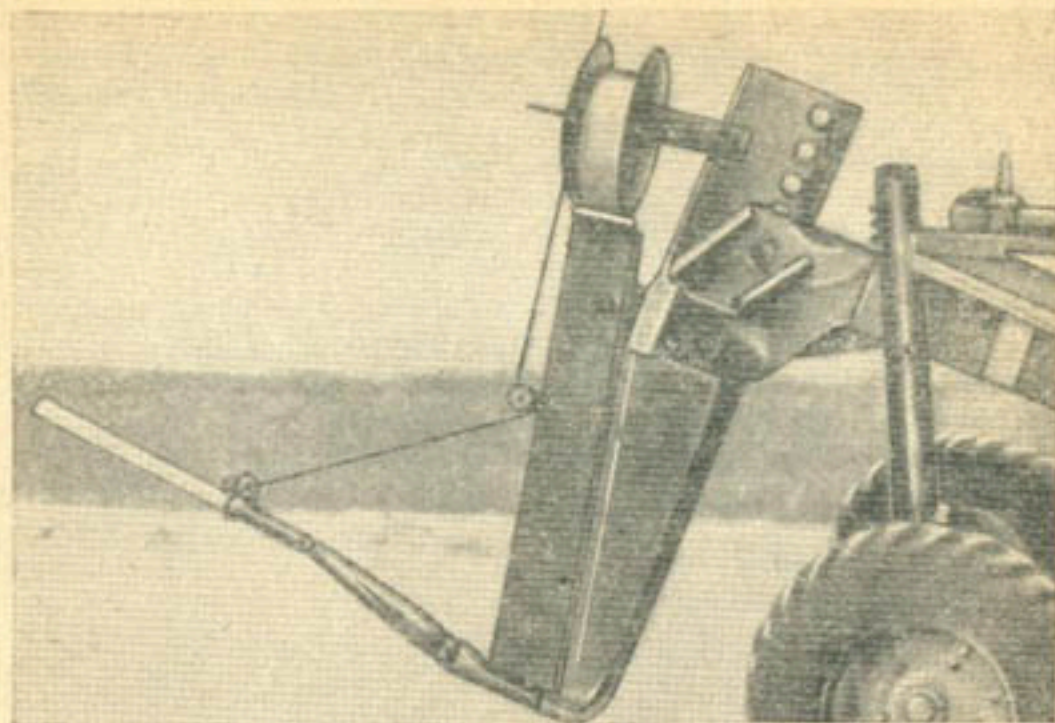


Рис. 10. Закрепление стойки на рычаге веймарского плуга.

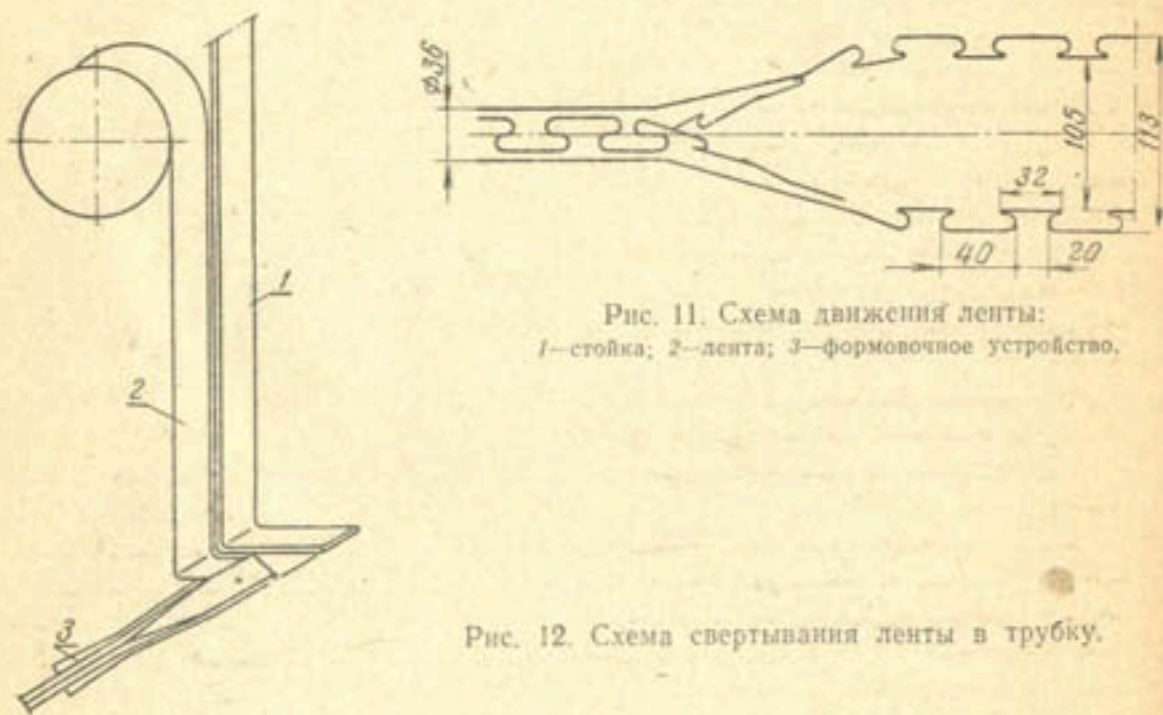


Рис. 11. Схема движения ленты:
1—стойка; 2—лента; 3—формовочное устройство.

Рис. 12. Схема свертывания ленты в трубку.

няться снизу или сверху: это зависит лишь от того, как будет установлено формовочное устройство.

К стойке плуга прикреплен также установочная рейка, изготовленная из прутковой стали. Этой рейкой можно проверять положение изготовленного фильтра.

Тип II. Учитывая результаты опытов, проведенных с веймарским плугом типа I, была разработана улучшенная конструкция. В новой модели движение ленты, ее формовка и изготовление кротового фильтра остались такими же, как и у агрегата типа I. Но были сделаны следующие улучшения:

С правой стороны плуга на специальном кронштейне несущей рамы установлено сиденье и щиток управления для машиниста, работающего на агрегате. На щитке находятся рычаги управления гидравлической системой поднятия и опускания рычага со стойкой, а также управление установкой положения фильтра.

Перед сиденьем находится также контрольная установочная рейка. Такое решение значительно облегчает обслуживание агрегата и позволяет контролировать опускание изготовленных трубок.

Новая модель агрегата снабжена собственной, не зависящей от тягача гидравлической системой. Маслонасос ее приводится в движение от вала отбора мощности тягача.

Техническая характеристика веймарского плуга

Полная длина	2600 мм
Полная ширина	1500 мм
Полная высота	2000 мм
Вес	2000 кг
Максимальная глубина укладки фильтра	до 1100 мм
Рабочая скорость	30—50 м/мин.
Необходимая мощность тягача:	
на легких грунтах	30 л. с.
на тяжелых грунтах	60 л. с.
Необходимо тяговое усилие на крюке:	
минимальное	800—1200 кг
максимальное	2000—3000 кг
Управление	гидравлическое
Производительность	2000—3000 пог. м/час.
Размер шин (в дюймах)	6,50×20

Обслуживают агрегат 2 машиниста: один управляет тягачом, второй — плугом.

Работа плуга. Прежде чем приступить к работе, необходимо приготовить агрегат и иметь определенный фронт работ. Подготовка плуга начинается с установки глубины работы стойки. После этого вставляют катушку с накрученной на нее лентой. Ленту протягивают через направляющее и формовочное устройства так, чтобы из последнего выступало около 0,5 м готовой трубки. Затем готовят место для начала работы. Веймарский плуг начинает работу от канавы или от специально выкопанного углубления, имеющего глубину большую, чем глубина намечаемого дренирования.

Подготовленный плуг устанавливают в месте начала работы. При помощи гидравлического устройства опускается вниз его стойка — в рабочее положение. Затем следует освободить цепь, поддерживающую конец формовочного устройства, а выступающий из него конец дренажной трубки погружается в землю при помощи конического зажима и стального шкворня. Тягач приводит плуг в

движение. Погруженный в землю в виде фильтра конец ленты остается на месте, а передвигающийся плуг вызывает разматывание ленты с катушки и оставляет в земле сформованную закрытую трубку. Диаметр стального крота, являющегося конечной частью формовочного устройства, больше диаметра дренажной трубки на 30 мм.

Трубка, таким образом, вначале укладывается в свободное кротовое отверстие, а затем, в процессе разрыхления грунта на стенках пробитого кротового отверстия, она засыпается грунтом. Давление грунта на поверхность трубки равномерное, а закрытый контур ее предохраняет от сплющивания.

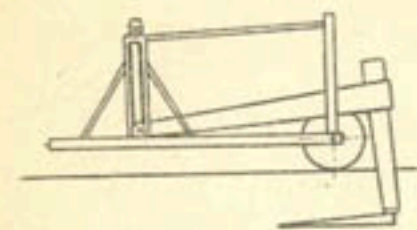
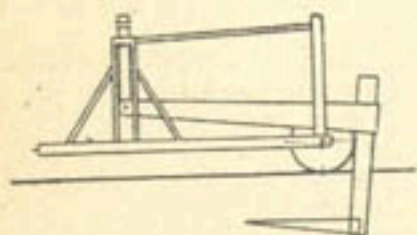


Рис. 13. Схема регулирования уклона дренажа.

Согласно опыту конструкторов для получения равномерного давления на поверхность трубки, кротовая конечность формовочного устройства должна иметь в сечении для слабых грунтов окружность, а для плотных грунтов — овальное сечение.

Ввиду отсутствия достаточного опыта работы этих агрегатов в производственных условиях еще не разработан способ соединения фильтра с магистралью, поэтому вода из фильтра поступает в открытую канаву.

Регулирование уклона дренажа. Подъемом (при помощи гидравлического подъемника) оси рычага горизонтальная часть стойки поднимается наклонно вверх, в результате чего давление грунта на передвигаемую стойку поднимает ее вверх. Наоборот, опусканием оси рычага вертикальная часть стойки направляется вниз и давление грунта на передвигаемую стойку передвинет ее вниз (рис. 13).

Веймарский плуг не имеет устройства, позволяющего автоматически поддерживать заданный уклон. Уклон регулируется машинистом, но конструкторы предполагают разработать соответствующий автомат.

Лента для изготовления фильтра. В веймарском плуге применяется лента из группы поливиниловых материалов. Конструкторы плуга еще не разработали требований к материалу, из которого изготавливаются дренажные трубки.

Лента поставляется изготовителями в рулонах с вырезанными краями, как показано на рис. 12. После свертывания и соединения краев получается закрытая трубка диаметром 36 мм. Как показали исследования, диаметр гидравлически соответствует керамическому фильтру диаметром 50 мм. Веймарский плуг может изготовить фильтры и других диаметров.

Для установления оптимальной толщины ленты конструкторы провели целый ряд опытов, начиная с ленты толщиной 1,2 мм. В результате исследований установлено, что для фильтров диаметром 36 мм наиболее подходящей является лента толщиной 0,4 мм.

Уложенные на глубине 40—60 см фильтры диаметром 36 мм из ленты толщиной 0,4 мм выдерживают нагрузку дорожного катка и не подвергаются смятию.

В Германской Демократической республике стоимость ленты следующая:

1 пог. м ленты толщиной 0,8 мм — 0,7 марки	
1 » » » » 0,4 » — 0,3 »	
1 кг ленты в среднем стоит	3,5 »

Производительность веймарского плуга и влияние грунтовых условий на качество дренирования. Согласно расчетам плуг должен выполнить 2000—3000 пог. м дрен за 8 часов. Во время испытаний работы плуга на легких почвах — песчаных, с небольшим количеством мелких камней, рабочая скорость его составила 50 м/мин.

По оценке конструкторов для работы плуга необходимо тяговое усилие на крюке в пределах 800—3000 кг в зависимости от качества грунтов. Для буксировки необходим тягач на гусеничном ходу мощностью 30—60 л. с.

На грунтах легких, однородных с определенными уклонами дренирование веймарским плугом дает хорошие результаты. Наличие в небольшом количестве мелких камней не является помехой в его работе. В то же время неоднородность грунта создает серьезные затруднения в соблюдении заданного уклона.

Наибольшая производительность и наилучшее качество дренирования достигаются на грунтах пластичных; сухие грунты вызывают серьезное торможение работы.

Стоимость дренирования веймарским плугом. По оценке конструкторов, составленной на основании проведенных опытов, кротовый дренаж при помощи веймарского плуга дешевле обычного дренирования на 25—30%.

Пересчет стоимости дренирования веймарским плугом с учетом условий Польши для грунтов III категории следующий:

Стоимость материала

1 кг ленты поливиниловой толщиной 0,4 мм,	— 65 злотых, что
в пересчете на 1 пог. м этой ленты	— 5,55 злотых

Работа

1 пог. м кротового дренажа в пересчете по	
ценникам Польши	— 0,25

Итого 5,8 злотых

Учитывая неточность расчета, а также непредвиденные расходы, следует стоимость дренирования 1 пог. м принять за 7 злотых. Стоимость же дренажа керамическими трубками диаметром 50 мм на грунтах III категории составляет 9,5 злотых за 1 пог. м.

Принятая в расчетах стоимость поливинила может измениться и надо учитывать, что она будет снижаться по мере развития химической промышленности. Но уже при нынешних ценах дренирование при помощи веймарского плуга дешевле на 25%. Эти расчеты аналогичны расчетам, произведенным в ГДР.

В расчете не учтены такие преимущества в устройстве дренажа веймарским плугом, как быстрота, незначительная порча посевов на дренируемой участке и экономия от того, что для эксплуатации дренажа требуется небольшое количество рабочей силы.

Остаются еще не выясненными такие существенные вопросы, как срок службы новых фильтров; возможность достижения соответствующих глубины заложения и уклона фильтров; способ соединения фильтров с дренажными коллекторами и колодцами; величина расхода дренажа в случае, если над фильтром находится слой плотных грунтов; сопротивляемость поливиниловых трубок в различных условиях, и т. п.

Оценка веймарского плуга. Конструкция его весьма несложная. Она обеспечивает хорошее качество дренирования в однородных грунтах до III категории включительно, в том числе в грунтах с небольшим количеством камней диаметром не более 8—10 см. Дренируемые участки должны иметь надлежащий уклон, так как поддержание его на равнинах связано с большими трудностями. Сток дрен до разработки иного способа должен осуществляться в канавы.

В целом веймарский плуг даст возможность удешевить и ускорить дренирование.

Для условий Польши рама плуга должна быть более устойчивой.

„Cospodarka wodna”, 1965, № 2

ДРЕНАЖНАЯ МАШИНА ЯНЕРТА (ГДР)

Янерт усовершенствовал первоначальную конструкцию своего дреноукладчика, формующего дренажные трубы из пропитанных битумом лент.

В качестве исходного материала для формовки дренажных труб применяется полихлорвинил толщиной 0,4—0,5 мм, нарезаемый в ленты шириной 15 см, которые наматываются на барабан. Сформованные из такой ленты дренажные трубки имеют диаметр 4 см.

Формировка дренажных трубок производится двумя способами с предварительным подогревом материала и без него. До последнего времени применяли подогрев ленты, позволяющий вести формовку сквозного продольного шва, образованного двумя вертикальными плоскостями снизу трубы, шов создает ряд преимуществ в эксплуатации дренажа:

1) длина продольного сквозного шва в 2 раза превосходит суммарную длину вертикальных швов у обычных дренажных труб;

2) продольный шов, расположенный снизу дрены, находится в наиболее выгодном гидравлическом положении, т. к. дренажные воды обычно поступают снизу;

3) затрудняется поступление в дренах песка и частиц почвы;

4) трубы не зарастают корнями, которые не могут проникнуть в трубы снизу вверх;

5) в трубах не откладываются соли железа.

К числу недостатков продольного шва относится сравнительно незначительная рабочая скорость прокладки дрен (до 300 пог. м/час) за счет времени, потребного на подогрев ленты. Поэтому Янерт отказался от подогрева ленты и стал штамповать из нее трубки, пробивая снизу, в месте перекрытия шва, небольшие отверстия.

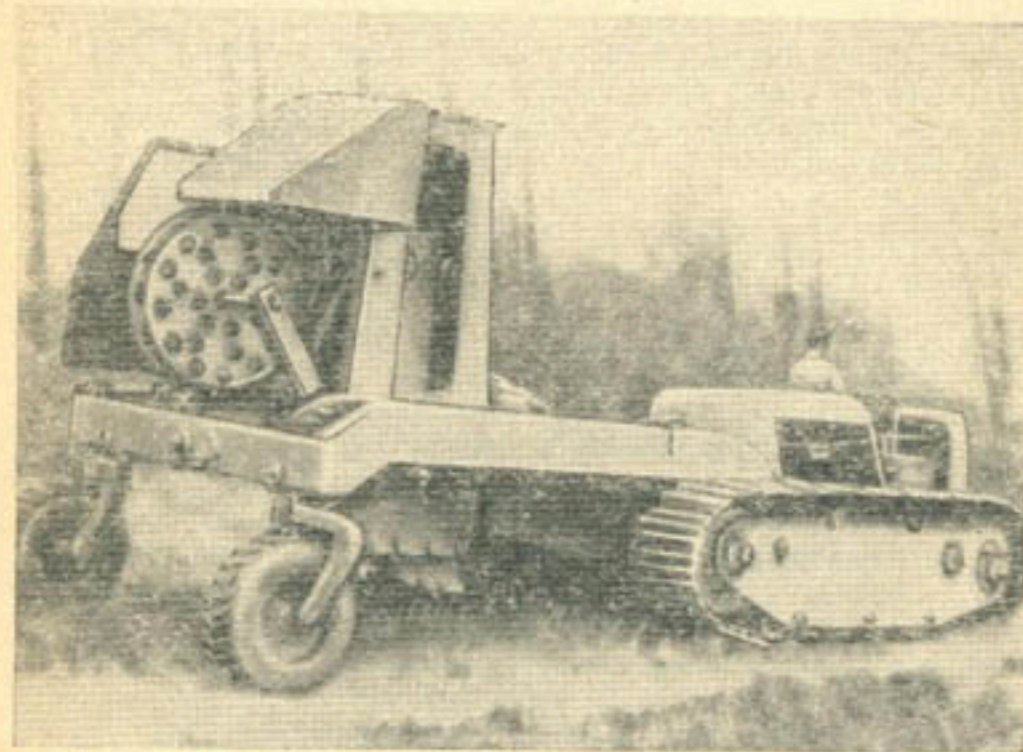


Рис. 14. Общий вид дренажной машины Янерта.

Новая модель грейфовальдского плуга (рис. 14), изготавливаемая на машиностроительном заводе в Галле (ГДР), имеет большую рабочую глубину: 1,0—1,5 м вместо 80 см и независимый двигатель. Таким образом, дренажная машина может приводиться в движение любым трактором. Рабочая скорость ее на средних грунтах — до 600 пог. м/час.

Janert H. Die Verwendung von Kunststoffen für die Mechanisierung der Rohrendranung. Press — Taschenbuch der Wasserwirtschaft 2. Auflage, 1960.

ЗОНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИНЫ ЗАКЛАДКИ ПЛАСТМАССОВЫХ ДРЕН В ТОРФЯНЫХ ГРУНТАХ

Зонд служит для установления глубины тонкостенных пластмассовых трубок, уложенных в грунт дренажными машинами, без их раскопки. При механической укладке дренажа для контроля правильности уклона проводят нивелировку отметок дна дрены по установленной на рабочем органе рейке с делениями.

Зонд погружают в грунт на расстоянии 170 мм вправо от щели, образованной ножом дренажной машины В-750.

Зонд (тип 1) состоит из стальной трубки длиной около 1400 мм (внешний диаметр до 15 мм, внутренний диаметр минимум 6 мм, толщина стенок не менее 3 мм), на которой сверху закреплена ручка, а снизу — вилка, выполненная полукруглой в месте соединения со стальной трубкой и очерченная радиусом, равным половине внешнего диаметра пластмассовой дрены. Последнее предупреждает изменение формы дрены при большой нагрузке на зонд. Концы вилки расходятся для того, чтобы пластмассовая трубка охватывалась ею при отклонении своего положения на 2—3 диаметра дрены. Для контроля того, как вилка охватывает пластмассовую трубку, внутри зонда вставлен металлический прут диаметром 5 мм с конусом на конце, при прохождении которого насквозь зонд вынимается и вставляется на новом месте.

Зонд (тип 2) заключен в гильзе, из конца которой он выступает на 10 см. Назначение гильзы — воспринимать трение грунта о корпус зонда таким образом, чтобы сократить до минимума усилие при вдавливании зонда. Ручка зонда выступает над ручкой гильзы и при надавливании на нее указательным пальцем зонд с дренажником в форме буквы «Т» выдается на 10 см из гильзы. Если дренажник упирается в дренаж, зонд пальцем больше не вдавливается. Т-образным дренажником точно устанавливают глубину дрены также, если зонд не проходит по ее середине.

Глубины дрен, определенные при помощи зонда, более точные, чем при раскопках, так как в последнем случае дренажная трубка выпирает по длине траншей. При испытании зонда (тип 1) было проведено 36 замеров через 2 м за 1 час. Стоимость зонда 20 герм. марок. Создаваемая им экономия нивелировочных работ на одну дренаж длиной 100 пог. м 20 герм. марок.

Информационный листок научно-технического центра управления народными предприятиями по мелиорации ГДР, рабочая группа «Осушение».

РОСТОКСКИЙ ДРЕНАЖНЫЙ ПЛУГ ДЛЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ УКЛАДКИ ПЛАСТМАССОВЫХ ДРЕНАЖНЫХ ТРУБОК (ГДР)

Для изготовления дренажных пластмассовых трубок применяют полиэтилен и поливинилхлорид. В европейских странах из-за дешевизны применяют преимущественно поливинилхлорид, кото-

рый легок (удельный вес 1,4), устойчив к воздействиям кислот и щелочей, не подвергается коррозии и благодаря высокой эластичности устойчив к механическим нагрузкам. При повышении температуры эластичность поливинилхлорида сокращается за счет возрастания пластичности. При понижении же температуры ниже определенной границы поливинилхлорид становится хрупким или ломким. Изменения его при старении еще окончательно не выяснены, и пока лишь установлено, что при старении, наряду с внешними признаками, как изменение окраски, увеличивается хрупкость и ломкость материала вместе со снижением его эластичности. Гидравлические свойства пластмассовых дрен лучше, чем гончарных. Испытаниями, проведенными Деягером (Голландия), Ольбертцем и Вертцем (ГДР), был установлен наиболее благоприятный диаметр дренажной пластмассовой трубки, равный 4 см, при толщине стенок менее 0,4—0,8 мм. Дренажные пластмассовые коллекторы по этим же данным должны иметь диаметр 6—8 см при толщине стенок 0,8—1,2 мм. Так как трубы укладываются большой длины без щелей в водопропускных швах и стыках, то их перфорируют снизу и с боков. Для выпуска газов из трубы также необходимо устройство отверстий сверху. На скорость дренажной воды и ее расход в пластмассовых трубках, кроме уклона, влияет и способ их формовки. Наиболее благоприятные скорости развиваются в пластмассовых трубках диаметром 3,5 см, формируемых со швом внахлестку финским дреноукладчиком Нарсмо. Перфорированные швы внахлестку и замковые соединения трубок фигурной нарезкой, выполненной по кромкам пластмассовой ленты, создают повышенные шероховатости и в связи с этим обуславливают меньшие скорости отвода дренажных вод. До последнего времени пластмассовые трубки использовались в дренаже исключительно на сети дрен-осушителей. Подключения дрен-осушителей к трубчатым коллекторам выполняются вручную. При самом тщательном регулировании уклона при механизированной бестраншейной укладке пластмассовых дрен отклонения от проектных отметок обычно составляют ± 10 см.

Недостатком бестраншейной укладки пластмассового дренажа по голландским источникам является то, что слой почвы над уложенной дренажной трубой не рыхлится или рыхлится незначительно. Успех дренажа тяжелых почв в значительной степени определяется водопроницаемостью слоя засыпки над дренажной трубой, что имеет место при укладке дренажных трубок в траншею с последующим заполнением крупнозернистым фильтрующим материалом или рыхлым грунтом. Поэтому в Голландии, по данным Весселинга, отказались от дальнейших опытов с дренажными плугами. Укладка пластмассовых дренажных трубок в Голландии производится дренажными машинами в траншею, разрабатываемые фрезой, скребковой или ковшовой цепью. Поливинилхлоридные дренажные трубки выпускаются диаметром 4 см, толщиной стенок 0,8 мм и 60 прорезями шириной 0,6 мм и длиной по 25 мм на 1 пог. м. На закладываемых

почвах дренажные трубки Вавина обертываются лентой из стеклянного волокна. При относительно медленном продвижении дренажной машины вперед выдерживание проектного уклона дренажа не вызывает затруднений.

В мелиоративном институте Ростокского университета исследовались гидравлические свойства разных видов пластмассовых трубок, используемых для дренажа.

Учитывая высокую производительность бестраншейной укладки в грунт пластмассового дренажа за кротовым плугом, была поставлена задача сконструировать бестраншейный дреноукладчик для пластмассовых дрен-осушителей и коллекторов, основанный на принципе кротового плуга, которым бы также механически выполнялись подключения пластмассовых дрен к трубчатым коллекторам. Для регулирования уклона укладываемых в грунт пластмассовых дренажных трубок разработан кинематографический метод, заключающийся в том, что на рабочем органе дренажного плуга монтируется нивелирная рейка, вертикальные колебания которой фиксируются установленной на дренажной трассе кинокамерой, снабженной крестом нитей. Пустотелый нож дренажного плуга выполняется с двумя полостями. В первой полости находятся направляющие ролики для троса, к которому крепится дренир. Задняя полость служит для внесения фильтрующих материалов (гранулированного доменного шлака диаметром частиц 2—9 мм). Наружная ширина ножа составляет 50 мм, внутренняя — 40 мм. Нож монтируется на грядиле дренажного плуга, после снятия рабочего органа. На грядиле плуга установлена лебедка, приводимая в движение от вала отбора мощности трактора. Воронка для засыпных фильтрующих материалов оборудована мешалкой, приводимой в движение вручную или от вала отбора мощности трактора.

Одновременно с укладкой в грунт пластмассовых трубок и фильтрующего материала через дренаж протягивается трос, сматываемый с барабана, который установлен у водоприемника или над шурфом в начальном пункте укладки дренажа. По глубине прохождения троса, которым укладывают дренаж, проверяют правильность уклона. Неровности поверхности земли компенсируются при проталкивании троса, причем эффективность этой компенсации в значительной степени зависит от силы торможения барабана, с которого скатывается трос. При установке барабана на дренажном плуге эффективность компенсации неровностей поверхности уменьшается. При торможении барабана может быть улучшено выравнивающее действие троса, конец которого закрепляется на желаемой глубине дренирования. После протаскивания троса к закрепленному на его конце к дрениру-уширителю крепят пластмассовую трубку, которая формируется из пленки непосредственно перед введением ее в кротовую дренаж. Барабан с лентой из пластмассовой пленки устанавливают над начальным (устьевым) участком дрены. Для предупреждения повреждения пластмассо-

вой трубки при ее втаскивании в кротовую дренаж и возможного сокращения трения диаметр трубки принимается вдвое меньше диаметра уширителя. Контроль процесса выравнивания уклона при укладке дренажа проводили при помощи кино съемки на отдельных участках хода ножа при протаскивании троса. Фактическое положение пластмассовой дрены проверяли ее раскопкой и нивелировкой, причем на всем участке дрены был обнаружен фильтрационный слой шириной 3,5 см и высотой 30—100 см. Для дозировки высоты слоя фильтра в задней полости ножа предусмотрена задвижка. Дренажная трубка располагается в нижней трети по высоте фильтрационного слоя. Устройство фильтрационного слоя на участке сопряжения требует укладки от 1 до 2 мешков фильтрующего материала.

Olbertz M. H., Tietze E., Klietz H. — Die Entwicklung und versuchsmäßige Erprobung der Kastocker Plasterohrdränpflüge. — Arbeitsberichte des Institutes für Meliorationswesen der Universität Rostock 1962. No 1, 13.2, 15—29.

МАШИНА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СИСТЕМ ПОДПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ

Для экономии воды на песчаных почвах в засушливых и полувасушливых районах применяют подпочвенное орошение.

Строительство систем подпочвенного орошения осуществляется самоходной машиной на гусеничном ходу, которая многоковшовой цепью разрабатывает желобы полукруглой формы. Дно желобов уплотняют и выкладывают пластмассовой пленкой, после чего на дно лунки укладывают дренажные трубки и засыпают вынутым грунтом, сепарированным по механическому составу. Расстояния между осями желобов в зависимости от рода почв принимаются от 2 до 4 м. Длина дрен подпочвенного орошения составляет 100—200 м. Машина оборудована дизельным двигателем в 65 л. с., механизмами для прокладки пластмассовой пленки и дренажных трубок, катками для уплотнения лунок и сепаратором для грунта. Она выполняется по лицензии фирмой Демаг в Дуйсбурге (ФРГ).

Lösung des Ernährungsproblems durch Re- und Neokultivierung von ariden und Semiariden Böden Niederwimmer P., Münster/Westf. April, 1964, 20.

III. МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ КАНАЛОВ МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ И УХОДУ ЗА ОТКРЫТЫМИ ОСУШИТЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ

(обзор иностранной литературы)

В иностранной литературе к работам по очистке и уходу за осушительными каналами причисляют все мероприятия, направ-

ленные на освобождение русел от ила, посторонних предметов, корней, зарослей и трав на дне и на откосах каналов.

Обычно при очистке каналов выполняются следующие процессы:

1. Освобождение профиля канала от ветвей, стволов и различных посторонних предметов.

2. Выемка из канала оплывшего грунта, нарушающего его проектный профиль.

3. Планировка вынутых земляных масс и илов на поверхности земли вдоль откосов канала.

Все эти рабочие процессы могут быть механизированы, и только выемка из каналов различных чужеродных тел (бревен, ветвей и т. п.) иногда проводится вручную. Однако последний процесс применяют лишь на совершенно запущенных каналах, а поэтому значительной роли он не играет.

Работы по очистке каналов подразделяются на две основные группы:

а) очистку сухих каналов;

б) очистку каналов, заполненных водой.

Сухие осушительные каналы часто можно очищать теми же орудиями, которые используются при их отрывке. Обычно на работах по очистке применяют орудия с активными рабочими органами в виде мощных фрез или комбинации многоковшовых и шнековых устройств, с помощью которых сечение канала очищается за один проход и одновременно производится планировка вынутого грунта.

При очистке каналов, заполненных водой, успешно применяют шнековые устройства Хойманна. Так как при очистке каналов, в которых помимо воды есть камни или металлические предметы, шнековые устройства часто повреждаются и быстро изнашиваются, то в них применяют с некоторыми конструктивными изменениями фрезерные рабочие органы, используемые при очистке сухих каналов.

Уход за каналами обычно заключается в окашивании их откосов и удалении растительности из русла каналов. Растительность на осушительных каналах удаляют 2 раза в год выкосом или иным способом весной и осенью. Особенно важным является уход за растительностью на откосах, бровке и вдоль береговой полосы каналов и водотоков; травы на них необходимо регулярно окашивать, иву и другие кустарники на каналах с большим уклоном регулярно подрезать для того, чтобы появлялись новые гибкие поросли, замедляющие скорость течения воды и таким образом сохраняющие откосы каналов и прилегающие к ним сельскохозяйственные площади от размыва. В то же время наличие зарослей кустарников и трав на откосах каналов, за которыми не было соответствующего ухода, часто создает препятствия стоку и является причиной разрушения откосов и берегов.

Отложения донных наносов в руслах осушительных каналов и мелких водотоков следует регулярно устранять, участки обруше-

ния берегов закреплять и принимать меры для предупреждения новых обрушений. Механизмы, применяемые на работах по очистке каналов, подразделяются по рабочим органам на механизмы непрерывного и циклического действия.

Институтом сельскохозяйственной техники в Потсдаме — Борнине, Академии сельскохозяйственных наук в Берлине (ГДР) проводились испытания ряда механизмов на работах по очистке осушительных каналов, в результате которых были отобраны машины, оказавшиеся наиболее эффективными на эксплуатационных работах.

К их числу относится выпускаемый в ГДР канавоочиститель шнекового типа Архимед В5-550 (рис. 15) — механизм, специ-

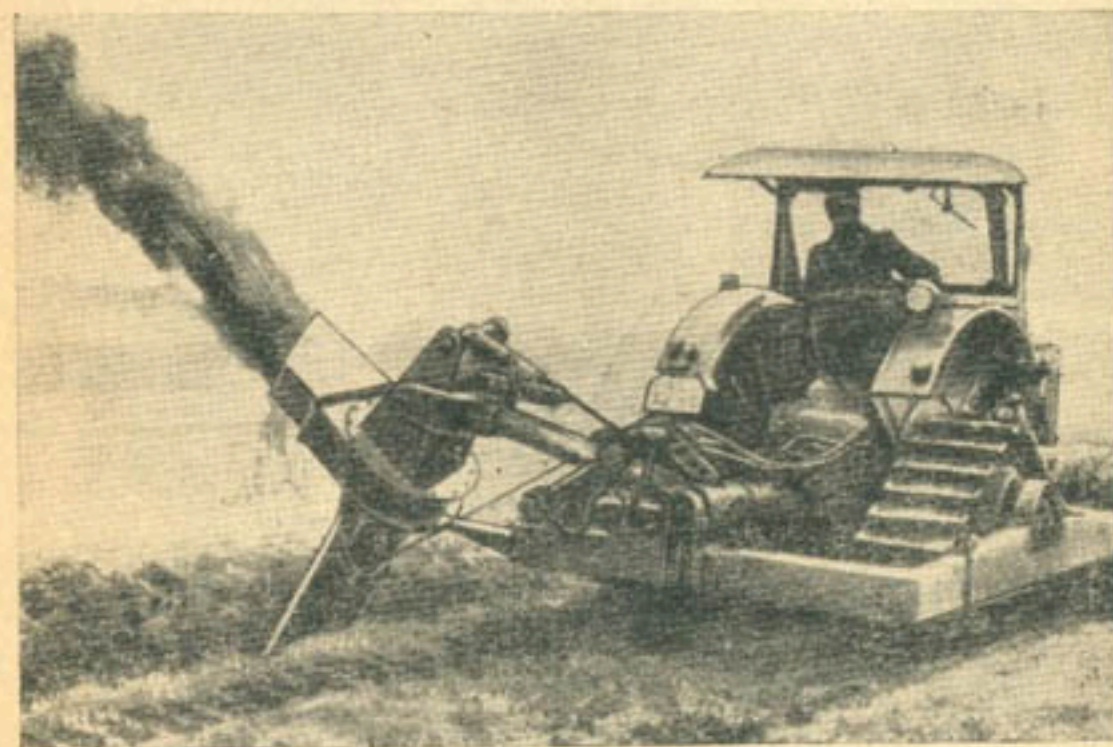


Рис. 15. Канавокопатель шнекового типа Архимед В5-550 (ГДР).

ально сконструированный для очистки каналов, заполненных водой. Однако и эта машина полностью не отвечает требованиям, предъявляемым к эксплуатационным работам на осушительных каналах, в основном по причине малого усилия, создаваемого валом отбора мощности 18-сильного трактора RS 14/30, на котором она оборудована. Потребная мощность двигателя на таких работах 30—40 л. с.

Для очистки сухих осушительных каналов рекомендуются механизмы, снабженные активными рабочими органами, которые сконструированы по принципу рабочего органа канавоочистителя Кольмара (рис. 16), шарнирно закрепленного на стреле. Прицепной канавоочиститель Кольмара, оборудованный съемным рабочим органом, имеет самостоятельный двигатель мощностью 45—

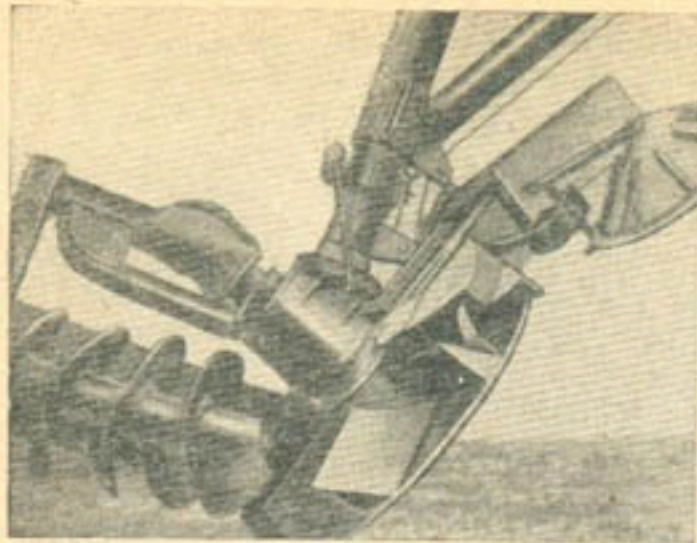


Рис. 16. Рабочий орган канавоочистителя Кольмара (ФРГ).

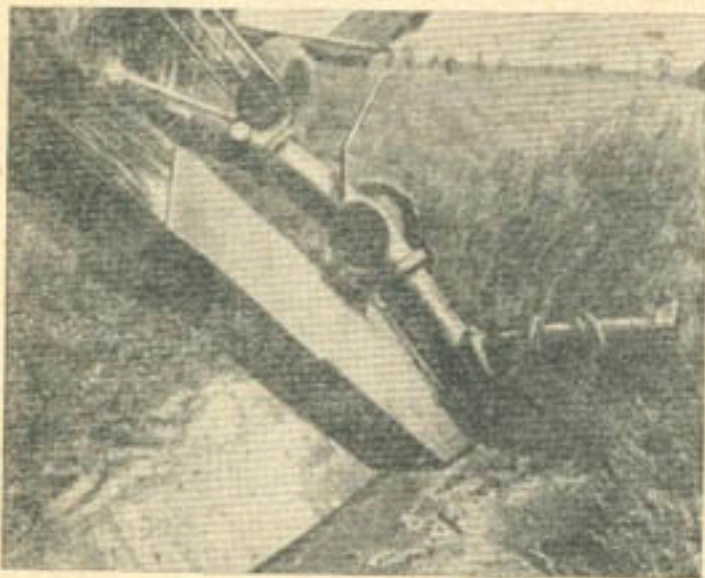


Рис. 17. Канавоочиститель Вульф (ГДР).

дну за смену при одном человеке обслуживающего персонала.

В ФРГ Кливером сконструирован прицепной канавоочиститель с рабочим органом, закрепленным на консольной стреле. Канавоочиститель работает в агрегате с трактором, оборудованным ходоуменьшителем (рис. 18).

Рабочий орган канавоочистителя шарнирно закреплен в свободно подвешенном на конце консольной стрелы картере. Он представляет собой конус с дисковой пилой, наваренной на него отдельными витками. За конусным рабочим органом смонтирован ротор.

50 л. с. Основными преимуществами этой машины являются большие рабочие глубины — до 2,5 м ниже уровня земли. Обслуживают машину 2 человека и работает она с поступательной скоростью 500 пог. м/час.

Канавоочиститель Вульф в отличие от канавоочистителя Кольмара навесной на трактор. Его рабочий орган, состоящий из фрезерно-шнекового устройства и ротора с крыльчаткой, закреплен на конце длинной стрелы. Привод рабочего органа (рис. 17) осуществляется от вала отбора мощности 50-сильного трактора. Ротор имеет на своих концах острые ножи, которые подрезают откосы канала. Грунт, снимаемый шнеком, подхватывается и выбрасывается за пределы очищаемого канала. Производительность канавоочистителя составляет 2—3 км очистки каналов шириной 70 см по

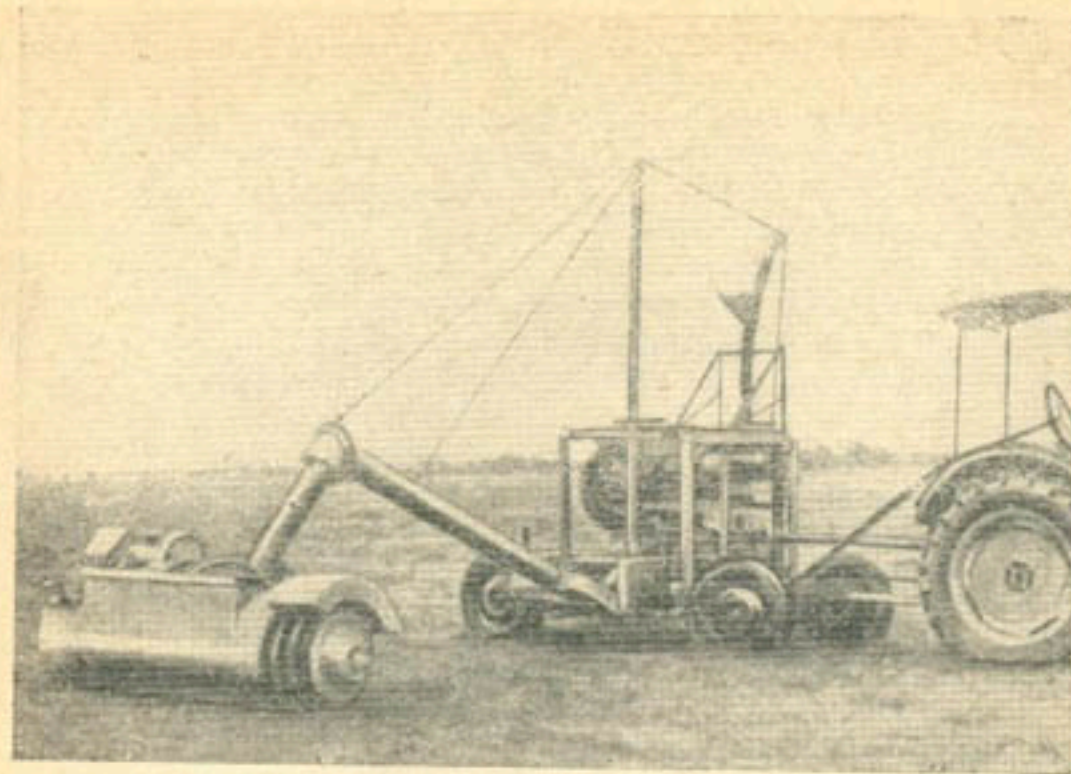


Рис. 18. Прицепной канавоочиститель конструкции Кливера (ФРГ).

Для обработки откосов предназначен режущий диск, закрепленный на обратной стороне картера.

Рабочий процесс очистки дна и подрезки откосов выполняется двумя операциями: дисковая пила подрезает траву и ил на дне канала и подает их к ротору, выбрасывающему массу на противоположный берег. Одновременно диск подрезает растительность на откосе и сбрасывает ее по ходу движения снаряда на берег.

Консольная стрела в транспортном положении устанавливается вертикально и крепится к несущим конструкциям прицепа. В рабочем положении во избежание опрокидывания прицепа на обратном конце стрелы крепят противовес.

Фрезерный канавоочиститель Паульса (ФРГ) монтируется спереди гусеничного трактора специальной конструкции с двигателем мощностью 50 л. с. Фреза имеет диаметр 1,7 м и снабжена съемными ножами разной ширины. Ее устанавливают наискосок к оси разрабатываемого канала в несколько наклонном положении. Она приводится во вращение от трактора двигателя.

Вынутый грунт разбрасывается в сторону от канала. Поперечное сечение разрабатываемого канала — параболическое, шириной поверху от 1,0 до 1,5 м, средней глубиной 0,65 м. Площадь поперечного сечения канала при этих параметрах составляет от 0,55 до 0,77 м². Ручную доработку каналов можно не производить. Особенно важным в работе фрезы Паульса является разбрасывание вынутого грунта к оси участка между двумя каналами, бла-

годаря чему он приобретает выпуклую поверхность, что ускоряет с нее поверхностный сток.

Фрезу Паульса применяют при очистке каналов на польдерах и на периодически затопляемых участках мелководий, используемых под выпас скота.

В Англии Национальным институтом сельскохозяйственного машиностроения разработана конструкция канавоочистителя фрезерного типа Ньюэд, используемого преимущественно для очистки осушительных каналов. Вращающийся диск расположен на конце стрелы, навешенной сбоку колесного трактора. На диске закреплено восемь ножей, загнутых под прямым углом и разрабатывающих эллиптическое сечение на глубину до 105 см при средней скорости трактора до 3—4 км/час.

Комбинированная мелиоративная машина Виттингтон (Англия) применяется для расчистки русел небольших водотоков и каналов. Она также может выполнять работы по укосу трав на каналах, для чего оборудуется стрелой разных вылетов в зависимости от высоты травы и ширины расчищаемого канала. Со стрелой стандартных размеров и ковшом с режущей гранью, находящейся в вертикальном положении, машина может очищать канал, расположенный на расстоянии 1,5 м от колеса трактора (рис. 19).

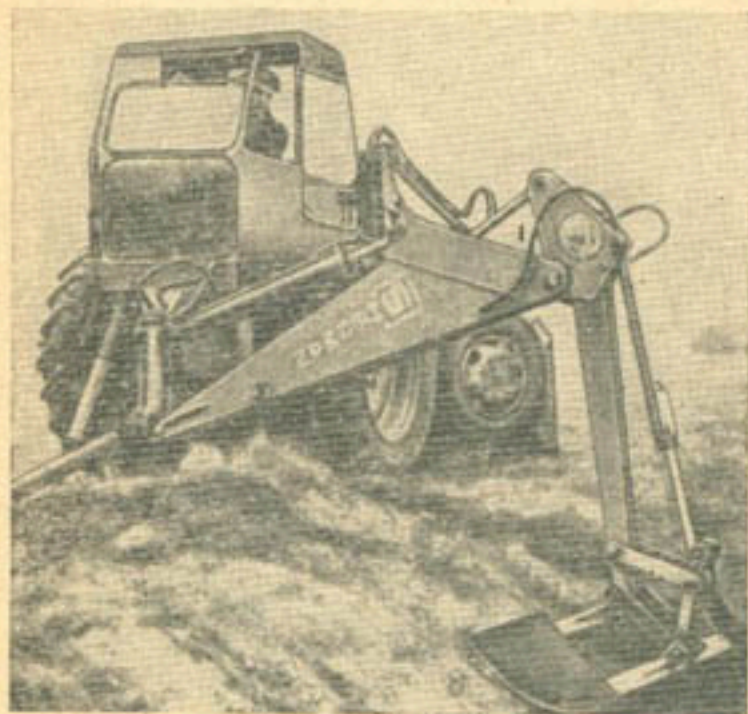


Рис. 19. Мелиоративная машина Виттингтон, оборудованная ковшом для очистки канала от ила.

При поднятии ковша в горизонтальное положение он снимает грунт на расстоянии 2,6 м, а при поднятой стреле максимальная высота разработки грунта составляет до 2,9 м. Удлиняя стрелу вставкой промежуточного звена, можно увеличить границы досягаемости ковша на 60 см. Машину можно использовать на послонной разработке грунта или подрезке откосов канала. Ее также можно применять для расчистки заросших откосов осушительных и оросительных каналов при

помощи роторного рабочего органа, вращающегося с небольшой скоростью и выбрасывающего срезанную растительность и грунт

за пределы канала. При этом в канале образуется дно полукруглого очертания шириной около 45 см.

Скорость проходки машиной — более 0,5 км/час. Выброшенный грунт укладывается в насыпь вдоль бровки откоса, но часть его остается за трактором или рассенвается по полю на расстояние до 13—14 м. Глубина резания может быть доведена до 15 см, в зависимости от категории грунта на откосах канала. При работе механизма трактор медленно движется вдоль канала, в котором вращается ротор, врезаются в откосы и дно и выбрасывают снятый с них материал.

При преодолении препятствий или движении по дорогам, цепь отсоединяется от конца подъемной стрелы и рабочий орган придвигается к заднему колесу трактора. Конец стрелы отсоединяют и вместе с цепью укладывают в специальный паз, предусмотренный в корпусе стрелы. Рабочий орган поднимается вверх гидравлическим подъемником. Трубчатая стрела устанавливается вертикально ручной лебедкой и в транспортное положение — приводом от вала отбора мощности трактора, рабочий орган может быстро отсоединяться.

Фрезерный канавокопатель Виттенбург, используемый на очистке каналов, приводится в действие от вала отбора мощности трактора в 35—45 л. с. Его рабочий орган состоит из горизонтального ножа и двух наклонных режущих дисков с ножами для выбрасывания разработанного грунта из канавы глубиной до 0,6 м. Скорость работы фрезерного канавокопателя составляет 7—8 км в день на разработке каналов, на очистке — больше, в зависимости от степени их заиления.

Для очистки небольших заболоченных каналов успешно используют навесные одноковшовые агрегаты на тракторах, закрепленные на трехточечной навеске и приводимые от вала отбора мощности. Подобные же ковши могут крепиться на передний гидравлический подъемник трактора. Преимущество их по сравнению с ковшом на трехточечной навеске заключается в том, что водитель находится лицом к выполняемой работе и ведущие колеса трактора проходят дальше от бровки откоса. После того как очистка канала непосредственно перед трактором закончена, он передвигается на новое место.

Простейший тип навесного одноковшового механизма на трактор для очистки узких каналов применяют на английских фермах. Смонтированный на навесной системе крепления к трактору стальной коробчатый брус имеет длину около 3 м. В концевой части он изогнут вниз под углом 130° и оканчивается вилкой, в которой закреплен узкий ковш емкостью около 0,3 м³. При падении бруса на режущий край ковша передается усилие; так как ковшу придана удлиненная форма, он может свободно заходить в узкие обвалившиеся канавы с нарушенными откосами.

Одноковшовый экскаватор фирмы Мак Коннель (Англия) с кнопочным гидравлическим управлением, служащий для очистки

каналов, обслуживает один человек, экскаватор Мак Коннелль—12В"—двое рабочих, из которых один находится на тракторе, а другой управляет ковшом, подвешенным на подъемном тросе.

Универсальные самоходные гусеничные экскаваторы прямого и обратного действия обычно используют для рытья широких каналов. Мощности двигателей гусеничных экскаваторов фирмы Пристмен (Англия) и Долльберг (ФРГ) колеблются в средних пределах от 30 до 150 л. с., а их производительность — от 25 до 100 м³/час. Оборудованные дополнительной стрелой для разработки грунта сбоку эти экскаваторы малой мощности, снабженные коническим ковшом, успешно используют для рытья каналов, траншей и очистки осушительных и оросительных каналов.

Один из наиболее распространенных типов экскаваторов в Западной Европе — гидравлически управляемые навешенные на тракторы обратные лопаты, выпускаемые многими фирмами Англии и ФРГ.

Траншейный канавокопатель Уэлкф Доз (Англия) монтируется сзади гусеничного трактора средней мощности. При работе на узких каналах он поворачивается под углом 45° к каналу, и шарнирная точка навески располагается над средней линией канала. С этого места ковш может очищать канал на 7 м по длине передвижения трактора.

На очистке каналов также применяют полунавесные и прицепные канавокопатели с гидравлическим управлением и смещенным рабочим органом. Так, канавокопатель Ландрайнер широко используют для расчистки заиленных каналов. Его ковш управляется гидравлически раздвижной телескопической стрелой, которая полностью выдвигается, когда ковш устанавливается на дне канала, и сокращается при протаскивании ковша вдоль канала и его заполнении. Затем вся установка поднимается, стрела раздвигается и поворачивается, а содержимое ковша выбрасывается. Максимальная рабочая глубина канавокопателя — около 135 см, вся установка остается на месте во время копки или расчистки 1,6 м канала и затем движется вперед. Универсальная машина Ландрайнер — прицепная, она легко демонтируется с трактора, на котором остается только гидравлический насос и бак для масла. Производительность канавокопателя — 60 пог. м/час при рытье канала глубиной 1 м. Более легкий полунавесной канавокопатель Леефорд Хоулэтт (Англия), агрегирующийся с колесным трактором, имеет аналогичное устройство.

Запатентованная в ГДР фрезерная прицепная машина выполняет очистку каналов при помощи фрез, установленных в продольном и поперечном направлениях и производящих попутное и встречное фрезерование. В случае, когда продольные фрезы используются для очистки осушительных каналов, их работе сильно препятствует осока, растущая на откосах.

Продольные фрезы имеют значительный вес, поэтому подъем-

ной силы обычного домкрата часто оказывается недостаточно, чтобы передвигать их при перестановках в вертикальном направлении. Поперечные фрезы монтируются на специальной навесной раме. Они приводятся в движение от транспортных колес. Если поперечная фреза во время работы встречает препятствие, то вращательная сила колес также недостаточна, и она протаскивается трактором при буксующих колесах.

Выпускаемая в США универсальная гидравлическая управляемая дорожно-мелиоративная машина Грейдэлл передвигается на гусеничном ходу со сменными гусеницами четырех разных ширины (457—1220 мм). Машина также выпускается на двухосном и трехосном пневматическом ходу. Ее широко применяют при строительстве каналов и их очистке. Особенностью машины является точность производства выемки и толщины срезаемых ею слоев грунта. Верхняя тележка, выполняемая одинаковой для всех моделей, поворачивается на 360° и несет на себе телескопическую стрелу, выдвигаемую на 3600 мм. Сменное оборудование и ковши, подвешиваемые или закрепляемые на конце стрелы, могут поворачиваться по отношению к ней на 116°. Стрела поднимается на 22° над горизонтальной поверхностью и на 45° ниже ее. Повороты стрелы влево и вправо производятся на 45°. Управление верхней тележкой — гидравлическое, при помощи насоса, приводимого в движение дизель-мотором мощностью в 70 л. с. с водяным охлаждением. Средняя производительность машины Грейдэлл при выемке профильным ковшом канала глубиной 1,5 м, шириной по низу 1,20 м и шириной по верху 5,10 м — 50 пог. м за 8 часов работы. Обслуживают машину 3 человека.

Для работы по очистке каналов от ила, водяных растений, веток, стволов и прочих посторонних предметов используют ковши с дырчатыми стенками и дном шириной 2—3 м, обеспечивающими быстрое стекание воды. Укрепленные на корме ковшей ножи срезают растения со дна и откосов каналов вместе с корнями. Производительность машины при очистке канала глубиной 3 м, шириной по дну 8 м и шириной по верху 12 м — 700 пог. м в день.

При очистке канала драглайном, обслуживаемым бригадой из 5 человек, производительность в день не превышала 400 пог. м. Благодаря точности гидравлического управления машина Грейдэлл снимает с поверхности откоса тонкий слой в 5 см вместе с корнями растительности, в то время как драглайн рыхлит грунт откоса на глубину 10—12 см. Работы по очистке каналов обычно заключаются в выемке ила, отложившегося в них на дне, и в восстановлении проектного заложения уложенных у основания откосов. При ручных работах вынутый грунт укладывают за бровку откоса и редко сразу же разравнивают по прилегающей территории, в связи с чем вдоль бровки канала возникают береговые обвалования, нарушающие нормальный поверхностный сток. Механической очисткой каналов этот недостаток обычно устраняется. Машина обрабатывает основание откоса и выбрасывает за преде-

лы канала вынутый грунт за один рабочий процесс, причем непосредственно у канала оставляются бермы для последующего проезда мелиоративных механизмов. Ввиду того, что неровности поверхности берм передаются на рабочий орган мелиоративной машины, желательна их тщательная планировка, от которой зависит дальнейший успех механической очистки каналов. Основные и наиболее эффективные механизмы, нашедшие применение при очистке осушительных каналов и отобранные в результате испытаний в институте сельскохозяйственной техники в Потсдаме-Борнуме (ГДР):

1. Вульф, изготавливаемый механическим заводом «Иоахим Флюггер», Дельменхорст (ФРГ).

2. Кольмар, изготавливаемый Христианом Шмидтом, Кольмар, округ Везермарш (ФРГ).

3. Кливер, изготавливаемый землевладельцем Кливером, Штолльхаммер Андайх, округ Везермарш (ФРГ).

Кроме того, в ряде западноевропейских стран, особенно в ФРГ, Голландии, Англии, есть множество различных несложных орудий непрерывного и циклического действия, с помощью которых ил вынимается из канала и укадывается за бровки откосов или разбрасывается по прилегающей территории.

В таблице 1 даны характеристики механизмов непрерывного и циклического действия, используемых при очистке каналов.

Таблица 1

Фирма-изготовитель	Наименование орудия	Мощность двигателя, л. с.	Способ передвижения	Вес, т	Рабочий профиль канала, ширина по верху, ширина по дну, глубина
Ритчер (ФРГ) (рис. 20)	Фрезерный шнек вертикальный и косой	40	Полугусеницы и ведущие колеса	4	до 3/2, 5/1,3—1,85
Флюпер (ФРГ)	Горизонтальный фрезерный шнек Вульф	35—40	То же	3,5	до 2,5/1, 5) до 2
Шмидт (ФРГ)	Канавоочиститель Кольмар	45	—	—	до 2,5 (1,5) до 2,5
Штраус (ФРГ) (рис. 21)	Шнековый канавоочиститель Хоттинг (Грейдер с порталным краном)	28	—	—	—
Северогерманские металлостроительные заводы	Хоттинг (Грейдер с порталным краном)	Тросовая передача от мотора	Колеса	2,5	Ширина до 4 м по верху
Фон Хальтарен	Бадья	30	То же	—	Ширина до 6 м или ниже
Мейер (Голландия)	То же	30	То же	—	Ширина до 10 м или ниже

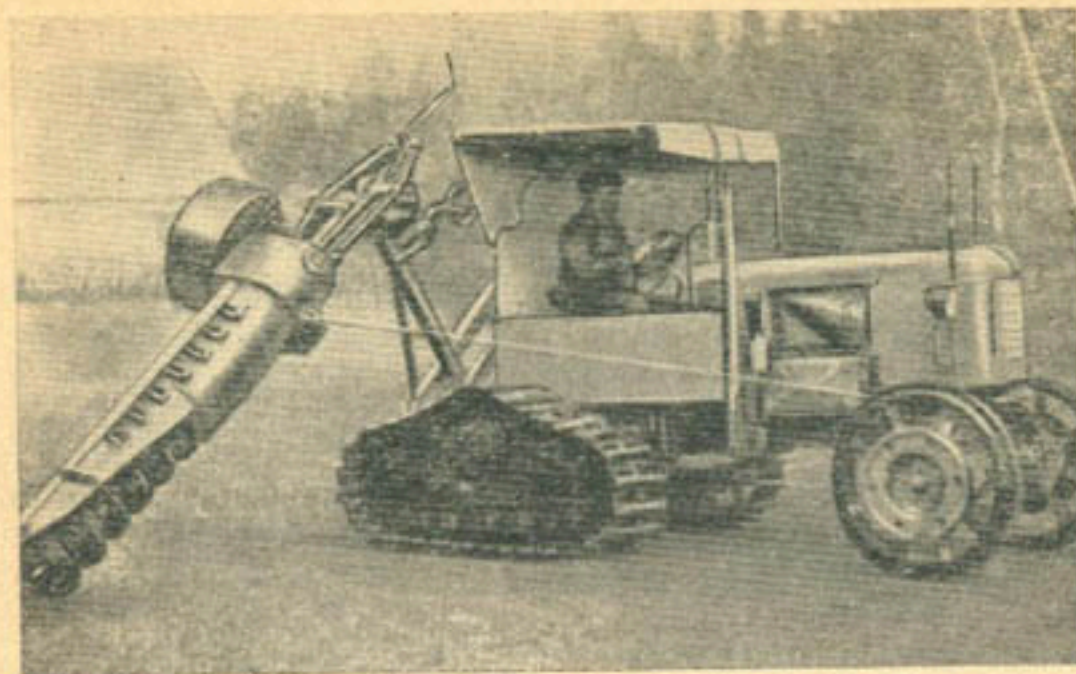


Рис. 20. Канавоочиститель Ритчер (ФРГ).

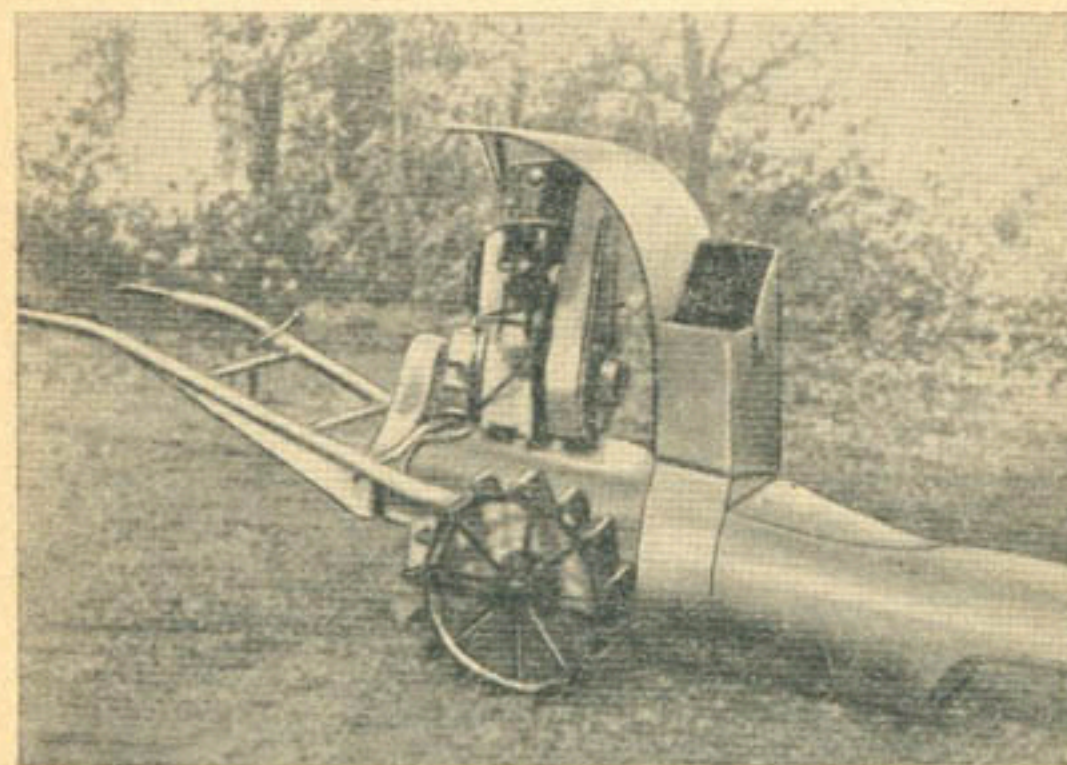


Рис. 21. Канавоочиститель Штраус (ФРГ).

Применяемый в Голландии специальный плуг для срезки бровок откосов тянет лошадь на тресе. Обслуживают его двое рабочих. Достаточно широкие каналы, по которым может продвигаться лодка, очищаются от ила при помощи плавучих механических орудий или землесосов.

Обычное ежегодное эксплуатационное мероприятие на осушительной сети и водоприемниках — это их очистка от растительности. Для борьбы с зарастанием травами малых каналов обычно применяют косу, серп на длинной ручке и мотыгу, на более крупных каналах ФРГ — механические косилки на пологих уклонах или так называемую пилу Цимзена, цепную косу и фрайенвальдский нож.

На крупных осушительных каналах с широкими пологими откосами и застроенными берегами, как например в Германии и Голландии, часто применяют специальные лодки с навесными косилками.

Таблица 2

Фирма-изготовитель	Наименование орудия	Мощность двигателя, л. с.	Вес, кг	Тип лодки	Минимальная глубина воды, м
Балке и Петерсон (ФРГ)	Украс (подводная травокосилка)	5—6	—	Металлическая моторная лодка с кормовым винтом	0,4
Фон Давье (ФРГ)	Косилка для трав и тростника, оборудованная косой из звеньев Резнигера	7,5	—	То же	0,3
Народное предприятие Барт, Мекленбург (ГДР)	Навесная подводная косилка типа Е-102	4	265	Монтируется на лодке	—
Народное предприятие Варнав, Мекленбург (ГДР)	Косилка с вращающимся режущим органом	3—4	10—20	—	—
Аберзен, Ольст (Голландия)	Косилка для водяных растений с регулируемым фрезерным ножом	3—4	—	Лодка с кормовым винтом	0,5

Перечень орудий, применяемых для скоса растительности на каналах, и их основные характеристики приведены в таблице 2.

При уходе за откосами каналов вручную работы заключаются в укосе трав и их последующей уборке.

При механизации эксплуатационных работ на осушительных каналах их состав по сравнению с ручными работами фактически не изменяется, но при его выполнении может применяться самое разнообразное оборудование. При освобождении от растительности пологих откосов каналов применяют косилки, смонтированные на одноосном тракторе (например, специальная косилка Агрия) для откосов каналов, выпускаемая заводами Агрия-Верке, Мокмоль (ФРГ). При креплении рабочего органа косилки на длинной стреле возможно косить травы на самых разнообразных откосах и подрезать насаждения и живые изгороди. Подобные же крепления косилок есть у мелиоративных машин Хэджемекер Ми-

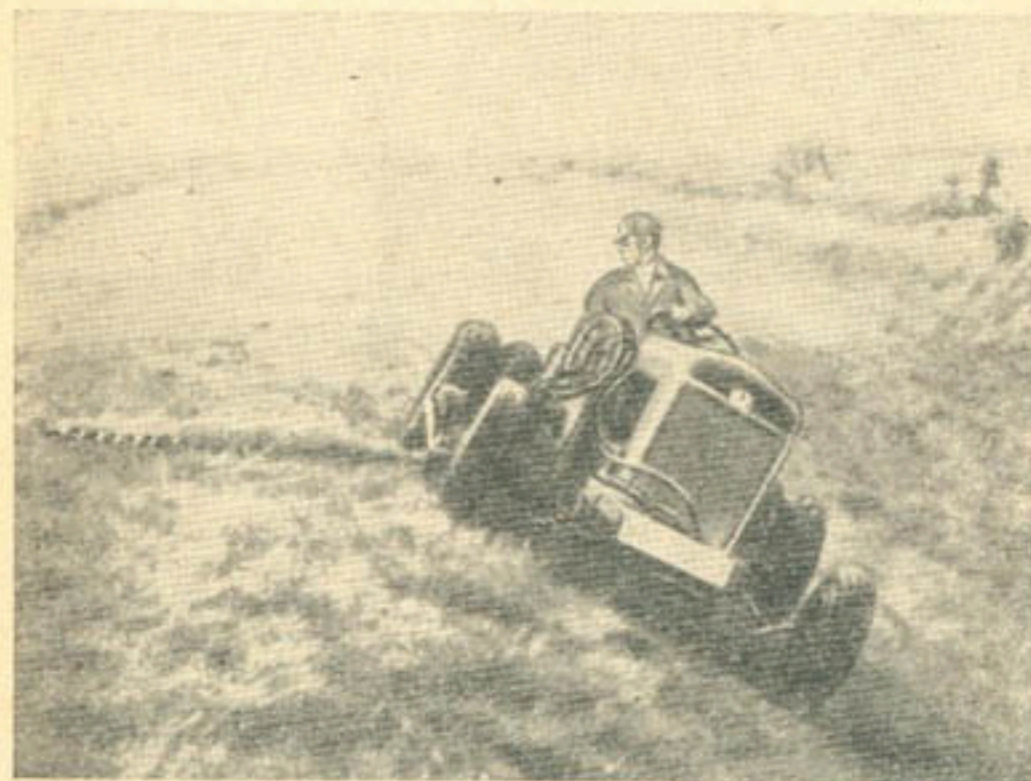


Рис. 22. Трактор Якобзен для окашивания откосов (ФРГ).

нор фирмы Боллфорд Броз (Англия). Для большинства узких откосов осушительных каналов бывают достаточно короткого крепления косилки к трактору, как это проектируется у орудий фирмы Шонеман (Зандхаген у Фридланда, ГДР).

Навесная косилка для откосов на специальном тракторе Якобзен (рис. 22) предназначена для окашивания откосов заложен-

ем до 1:1,6. Трактор оснащен четырехтактным бензиновым двигателем мощностью 49 л. с., весит 1100 кг. При ширине захвата режущего аппарата 2,6 м и рабочей скорости 18 км/час производительность его — 4,5 га/час. Трактор имеет ширину колеи 150 см, четыре передние скорости, одну заднюю и транспортную скорость 60 км/час. Гидравлически управляемый режущий аппарат косилки переставляется по высоте на 60 см. Режущий аппарат может переводиться из вертикального в горизонтальное положение и опускаться вниз на 45°, т. е. косилка практически может работать на откосе любой крутизны. При заклинивании косилки режущий аппарат высвобождается подъемом. При наезде косилки на твердые предметы он отклоняется назад на 90° и после преодоления препятствия становится на новое место.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калпин С. (Англия). Заключительный доклад о механическом оборудовании для дренажа и рытья каналов (Европейская экономическая комиссия ООН. Комитет по вопросам сельского хозяйства. Рабочая группа по механизации сельского хозяйства. (Восьмая сессия, 27 июня 1960 г., Женева, перевод с английского).
2. Schmidt H. Die Unterhaltung und Instandsetzung der Gewässer und die wichtigsten Maschinen und Geräte für ihre Durchführung — Zeitschrift für Kulturtechnik 1961, 2, No 6, 357—367.
3. Krüger — Das universal — Mehrweckgerät Gradall der Warner und Swacey Comp. — Wasser und Boden 1960, 12, No 11, 405.
4. Доклады на международном совещании по механизации мелиоративных работ в Москве. Сентябрь, 1960.
5. Der G — Tractor der amerikanischen Firma Jacobsen. «Wasser und Boden», 1962, 14, No 3, 101.

РАЗВИТИЕ РАБОТ ПО МЕХАНИЗАЦИИ ОЧИСТКИ ОСУШИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ В ГДР

Работы по очистке и восстановлению осушительной сети на территории ГДР проводятся одновременно. Должны быть закончены осушительные работы на территории республики. В связи с этим эксплуатационные работы, которые служат поддержанию существующих осушительных систем, выходят на первый план. Первоочередной задачей сельскохозяйственной науки и машиностроения является механизация работ по очистке каналов в соответствии с агротехническими и экономическими требованиями.

Работы по очистке каналов следующие:

1. Устранение донных отложений.
2. Очистка труб и мостов.
3. Удаление растительности, произрастающей на дне каналов.
4. Уход за откосами каналов, заключающийся в их окашивании и сгребании травы.
5. Очистка профиля каналов от древесины и посторонних предметов.

6. Устранение из профиля канала изменяющих его земляных масс.

Работы, перечисленные в пунктах 1—4 относятся к эксплуатационным, а в 5 и 6 — к восстановительным.

С 1960 г. в ГДР исследовательские работы в области механизации очистки каналов проводятся совместно с промышленными предприятиями и мелиоративной наукой. В основе их лежит задача найти наиболее благоприятное техническое решение, соответствующее особенностям ландшафта ГДР. Поэтому требования, исходящие из условий экономики, должны быть сосредоточены на основном типе орудия, которое обеспечило бы наибольшую экономическую эффективность. На основе этих требований была сконструирована машина для очистки каналов В-770.

Машина предназначена для механизированной очистки сельскохозяйственных осушительных каналов, но также может быть использована на небольших водоприемниках. Она состоит из транспортного средства (трактора или ходовой рамы) на гусеничном ходу, на котором смонтирована стрела, несущая на своем конце рабочий орган, предназначенный для обработки профиля канала. Во время работы транспортное средство (трактор или ходовая рама) движется вдоль берега канала, а рабочий орган на стреле протаскивается по каналу. В соответствии с требованиями рабочий орган может находиться слева или справа от транспортного средства. Привод рабочего органа производится от вала отбора мощности трактора через механическую передачу, заключенную внутри полой стрелы. Шарнирно навешенная на транспортном средстве стрела состоит из двух также шарнирно соединенных между собой частей и с помощью двух гидроцилиндров движется в пространстве, достаточном для тщательной обработки дна и откосов канала. Третий гидроцилиндр, расположенный на конце стрелы, управляет шарнирно рабочий орган. Им совместно с управляемой вручную опорной частью поворотного устройства может производиться любая установка рабочего органа в канале. Это конструктивное решение создает предпосылку для достаточной обработки сечения канала с одного его берега. Стрелой можно также обрабатывать канал через стоящие у его берега изгороди для скота. Для различных работ, проводимых при очистке каналов, на стрелу могут навешиваться сменные рабочие органы.

В настоящее время существуют два сменных рабочих органа: шнековый канавоочиститель и фреза. Оба рабочих органа имеют одну особенность, проявляемую в рабочем процессе по выемке грунта и ила из канала. Вынутый из канала грунт или ил откладывается вдоль берега равномерным слоем, в результате чего не требуются дополнительные работы по его разравниванию.

Канавоочиститель очищает канал от ила при помощи шнека, протаскиваемого горизонтально по его дну. Скопление ила подается к ротору (метателю), находящемуся на продолжении шнека. Наряду с разбрасыванием извлекаемых из канала отложений

ротатор подрезает основания откоса на незакрепленных по дну каналах. Для этой цели ротор, кроме метатальных лопаток, снабжен по окружности режущими ножами. Канавоочиститель работает удовлетворительно лишь только тогда, когда в канале находится достаточное количество воды, чтобы могла образоваться пульпа из воды и твердых частиц, которую можно было бы откачивать насосом. Наиболее благоприятной для производства работ является глубина воды от 10 до 30 см. При более высоких уровнях воды к. п. д. ухудшается, так как уменьшается сооружение твердых частиц к воде и требуется большая мощность для водоподдачи.

Канавоочиститель также успешно используется для удаления трав со дна канала и подводных растений. Улучшению очистки каналов от трав следует уделять максимальное внимание при дальнейшем усовершенствовании его конструкции. Канавоочиститель не применяют на каналах глубже 1,5 м, где мощность ротора, служащего для выброса ила и грунта за пределы откоса, становится недостаточной и часть выбрасываемого материала по откосу смыывается обратно в канал. При наличии в канале камней размерами с кулак и более канавоочиститель использовать нельзя, так как происходит поломка вращающихся частей рабочих органов.

Фрезерный канавоочиститель работает при помощи фрезы, на которой попеременно установлены ножи прямые и изогнутые под углом. Срезаемые ими слои грунта подхватываются ковшами-метателями, на которых закреплены ножи фрезы.

Фрезерный канавоочиститель показал хорошие результаты работы при восстановлении и ремонте осушительных каналов на влажных болотных (торфяниках) и заболоченных минеральных грунтах с малым содержанием камней. Он также пригоден для предварительной обработки каналов, которые в дальнейшем окончательно обрабатываются шнековым канавоочистителем. Каналы, сильно заросшие травой, также легко обрабатываются фрезерным канавоочистителем. Оба рабочих органа заключены в защитные кожухи, отводящие вынутый ил в заданном направлении и препятствующие его выбросу непосредственно из машины. При сильном ветре, направленном против движения канавоочистителя, он сильно загрязняется частицами грунта, которые подхватываются ветром. Чтобы защитить водителя от грязи и непогоды, предусмотрена закрытая отапливаемая кабина, из которой хорошо просматривается местность. Несмотря на это, рекомендуется направление выброса грунта выбирать по ветру.

При транспортном положении стрела канавоочистителя укладывается вперед в направлении движения и опирается спереди на специальную опору, поэтому кабина водителя устанавливается асимметрично.

Технологические данные канавоочистителя приведены в приложении, которое дано в конце статьи.

Для обслуживания канавоочистителя В-770 в нормальных условиях, то есть при регулярном уходе за откосами и дном канала,

достаточен один водитель, так как все элементы находятся внутри кабины и удобно достигаемые с сиденья водителя. Для поворота стрелы при переходе из транспортного в рабочее положение и наоборот, а также для смены рабочих органов необходим второй рабочий. Для поддержания хорошего качества работ при очистке канала машина должна управляться точно параллельно оси канала. Однако из-за бокового расположения водителя по отношению к оси канала часто имеют место отклонения, для устранения которых провешивают трассы производства работ. Визируя трассу при помощи установленного на машине визирного устройства, этот недостаток можно в значительной степени устранить. Более высокая производительность механизма достигается в том случае, когда перестановку вышек по трассе производства работ производит второй рабочий. При работе канавоочистителя или фрезы водитель должен быть внимательным и уметь быстро ориентироваться, так как механизм требует четкого управления гидравлической системой.

Требование абсолютно ровного дна канала при его механической очистке обычными техническими средствами выполнено быть не может. Поэтому качество работ по очистке канала полностью зависит от опыта, умения и внимательности водителя.

Среди известных конструкций канавоочистителей, работающих по принципу непрерывного действия, различают три основных типа:

1. Машины, которые во время работы в канале продвигаются вперед: западногерманские орудия, Йорк, Штраус и голландский Клип.

2. Машины, которые во время работы опираются на оба берега канала, проходя над ним (советские экскаваторы ЭМ-161 и ЭМ-502).

3. Машины, обрабатывающие канал с одного его берега (советские канавоочистители КОМ-55 и КОМ-100).

Для канавоочистителя В-770 выбрана третья группа механизмов, исходя из следующих технико-экономических факторов:

1. Машины третьей группы не зависят от труб и мостов и при минимальных затратах рабочего времени и рабочей силы могут обходить эти препятствия.

2. Машину можно быстро и с малой затратой труда переводить из рабочего в транспортное положение.

3. Машины могут передвигаться на высоких транспортных скоростях, благодаря чему экономится рабочее время при перестановках с одного канала на другой. Кроме того, они обладают более высокой рабочей скоростью и хорошей маневренностью по сравнению с другими механизмами.

4. Машины не зависят от разных профилей каналов, к которым они легче приспособляются, чем другие машины.

5. Машины можно навешивать на уже имеющиеся серийные

тракторы и другие транспортные средства, благодаря чему создается значительная экономия средств.

6. На основе универсального канавоочистителя машины дают возможность создавать более совершенную систему механизмов для очистки каналов. Таким образом, они имеют большую техническую перспективность.

Однако при использовании машин этого типа предъявляются определенные требования к строительному оформлению каналов. Необходимо, чтобы одна береговая полоса была свободна от деревьев и кустарников. Изгороди для скота, располагаемые у самого берега канала, не должны мешать работе машины. Желательно, чтобы один берег канала был плоским, чем создаются условия для хорошей механизированной очистки каналов. При помощи имеющихся технических средств может быть механизирована значительная часть работ по очистке каналов. Но задача заключается в том, чтобы механизировать все рабочие процессы очистки.

Исследования в области полной механизации комплекса работ по очистке каналов должны быть направлены на решение вопроса многостороннего применения основного орудия рабочего органа канавоочистителя. Поэтому для различных работ по очистке каналов необходимо создать такие рабочие органы для машины В-770, как шнековый канавоочиститель и фреза, которые за один проход выполняли бы все составные элементы одного рабочего процесса. Канавоочистители должны быть такими, чтобы при очистке канала они не разрушали его поперечное сечение. Рабочие органы должны позволять частичное крепление дна и откосов каналов.

При устранении донных наносов на осушительных каналах хорошую эффективность показали шнековые механизмы, у которых шнеки на стреле ведутся горизонтально по дну канала. Шнеки хорошо обрабатывают. Наиболее распространен трапецеидальный профиль канала на большой ширине без боковых отклонений и подъемов, как это имеет место при шаровых фрезах канавоочистителей. Для различных ширин по дну каналов применяют шнеки разной длины; таким образом, очищать канал можно за один проход. На каналах глубиной более 1,5 м, где мощность роторного метателя недостаточна для подъема из канала смеси воды и ила, можно применять землесосы или фекальные насосы. Если пульпа хорошо откачивается из канала, то этот способ является лучшим для преодоления любой ширины откосов. При использовании гидромеханизации на очистке каналов, так же как и на их механической очистке, важно поддерживать в них наиболее благоприятный уровень воды. Возможность создания подпора воды для улучшения условий очистки канала заслуживает особого внимания.

Очистку труб подмостовых отверстий на каналах во многих случаях можно производить промывкой их напорной струей воды. Хорошие результаты по очистке труб и подмостовых отверстий

были получены при промывках их водой при помощи насоса Йоштедта (тип. 2), проводимого от вала отбора мощности трактора (расход 700 л/мин, напор 60 м, число оборотов 540 в мин.). Насос Йоштедта монтируется на одноосной тележке, вторая может передвигаться в прицепе к канавоочистителю. Привод насоса производится от свободного конца вала нижнего привода стрелы через стандартный шарнирный (карданный) вал. Этот же насос можно использовать для очистки и промывки механизма канавоочистителя. При механизированной очистке каналов от растительности рекомендуется подводные и паводковые растения устранять отдельно. Для этого применяют специальный шнековый рабочий орган, одновременно используя канавоочиститель. Для удаления надводных растений в качестве рабочего органа должен быть применен барабан Шлегеля, для кокосовых культур — косилки Шлегеля.

При помощи барабана Шлегеля на уровне поверхности воды можно срезать часто встречающиеся в каналах плотные заросли водолубивой растительности, сбрасывая ее на берег или вдоль дороги, проходящей по берегу канала, чем достигается ощутимая экономия затрат.

Другой способ борьбы с растительностью на каналах — химическая обработка. Для этих целей в ГДР имеется специальная машина типа 293, при помощи которой достигнуты значительные успехи.

Для ухода за откосами каналов используют специальную косилку для откосов типа 147, в дополнение к которой должны быть созданы специальные грабли для откосов. Рабочий орган — грабли — должен монтироваться на стреле, заменяя собой рабочий орган косилки. Успешное применение этих механизмов возможно только на каналах с незасаженными берегами, которые в будущем могут встречаться лишь только в пределах крупных пастбищ-комбинатов. В будущем большинство осушительных каналов на сельскохозяйственных землях с одной стороны будет засаживаться деревьями, а значительное число каналов вдоль берегов будет иметь полосы, разделяющие отдельные участки пастбищ.

Для ухода за откосами на таких каналах также можно рекомендовать рабочий орган с барабаном Шлегеля, который из-за кинематического устройства стрелы канавокопателя В-770 может хорошо приспособляться к разному заложению откосов каналов. Значительные преимущества возможны от объединения двух важных рабочих процессов: укоса и сгребания растительности в один рабочий процесс. Следует избегать сложных конструкций режущих и сгребющих рабочих органов.

Работы по устранению древесной растительности вдоль осушительных каналов можно подразделить на: спиливание деревьев и кустарников и корчевку пней. Спилить деревья диаметром до 30 см можно дисковой пилой, монтируемой на канавоочистителе В-770. Корчуют пни и удаляют стволы старых деревьев и различ-

ные посторонние предметы, как камни и т. п., при помощи тросовой лебедки. Обычно для этих целей в ГДР применяют тросовую лебедку и гусеничный трактор, а в тяжелых условиях — только тросовую лебедку.

Для устранения оплывших земляных масс, нарушающих сечение канала, пригодны фрезерные механизмы. Их применяют в основном на грунтах без камней или с незначительным их содержанием. Фрезу, являющуюся сравнительно простым механизмом, можно считать перспективной на работах по очистке каналов, так как она успешно работает там, где нельзя использовать канавоочистители другого типа. Для фрезы нет препятствий, кроме крупных камней или наличия в грунте значительного количества мелких камней, погребенной древесины, остатков фашины и длинных трав, способных наматываться вокруг фрезы.

Каналы в каменистых грунтах при их очистке следует обрабатывать рабочими органами, которые вращаются с малыми скоростями (как фреза) и которые подвергаются сравнительно незначительным поломкам или повреждениям. Этим же условиям отвечают цепные рабочие органы канавоочистителей.

Из механизмов такого типа наиболее известны английский канавоочиститель Барфорд-Линкол. В результате предварительных испытаний была установлена возможность оборудовать канавоочиститель В-770 цепным рабочим органом, монтируемым на ходовой раме и частично на стреле канавоочистителя. Для этой конструкции затруднительным является одновременное равномерное распределение вынутых из канала грунта и ила.

Распределение по прилегающей территории вынутого при очистке каналов грунта в соответствии с требованиями сельскохозяйственного осушения и эксплуатации земель и по имеющемуся опыту может быть произведено лишь только вращающимися роторными метательными рабочими органами.

Для разрешения этой проблемы необходимо движение взрыхленного цепью на откосах и дне канала ила или грунта, содержащего значительные количества камней, на пути между цепным рабочим органом и быстро вращающимся роторным метателем ускорить таким образом, чтобы разница скоростей между метательным ротором и выбрасываемой им смесью во время рабочего процесса не приводила к поломкам рабочего органа, повреждению передачи и повышенному износу трущихся частей. При использовании цепного рабочего органа с канавоочистителем В-770 также можно монтировать справа и слева. Транспортное положение рабочего органа может быть принято таким же, как и раньше. Наряду с осушительными каналами малых и средних размеров в каменистых почвах этот вариант канавоочистителя может найти применение для очистки дорожных кюветов.

Крупные каналы очищают скребковыми экскаваторами с тросовыми тяговыми устройствами. Наиболее известен из таких механизмов английский универсальный экскаватор Пристмэн Куб-5.

Применение его для очистки каналов требует последующей планировки вынутого грунта.

В заключение можно сказать, что благодаря исследовательским работам, проведенным в прошлые годы, могут быть даны ответы на ряд вопросов о полной механизации работ по очистке осушительных каналов на сельскохозяйственных землях.

За основу систем машин для очистки каналов может быть принят канавоочиститель В-770, для которого, как уже говорилось ранее, должны быть созданы дополнительные рабочие органы.

Для усовершенствования систем машин при очистке каналов рекомендуется приобретать скребковые экскаваторы с тросовыми тяговыми устройствами типа изготавливаемого в Польше по лицензии, Пристмэн Куб-5 и в СССР — экскаватора Э-157.

Хейнц Шинке. Доклад на международном симпозиуме по вопросам механизации работ по осушению сельскохозяйственных земель, проходившем 2, 3 и 4/X 1962 г. в Институте сельскохозяйственной техники в Потсдаме — Борнуме (ГДР).

Приложение

Технические показатели канавоочистителя В-770

Длина в транспортном положении	8000 мм
Высота	3000 .
Ширина	2950 .
Вес	10 000 кг
Давление на грунт	0,3 кг/кв. см
При уширении гусениц на 600 мм	0,2 .
Двигатель — четырехцилиндровый дизель, рабочий объем цилиндра 6024 см ³ , мощность 60 л. с., номинальное число оборотов: 1500 в мин., водяное охлаждение, инерционно-масляный воздухоочиститель	ЕМ 4—15
Передачный механизм — 20 передних и 8 задних скоростей через 2 интервала, 4 добавочных коробки передач, 4 цикла. 16 передних и 8 задних скоростей от вала отбора мощности.	
Скорость движения км/час:	
передние	0,09 0,12 0,15 0,18 0,26 0,34 0,41 0,49 0,64 0,85 1,03 1,24 1,78 2,44 2,85 3,42 4,41 5,88 7,15 7,60
задние	0,25 0,33 0,41 0,49 1,76 2,30 2,82 3,32
Ходовой механизм — гусеничный ход	
Длина двигателя (гусеницы)	5000 мм
Длина опоры на грунт	4000 .
Ширина гусеницы	420 .
Ширина с уширителем	600 .
Стрела — полная длина в вытянутом положении . .	6500 .
Длина нижней части стрелы	3750 .

Длина верхней части стрелы	3050 мм
Рабочий орган — шнековый канавочиститель	
Диаметр ротора	800
Число оборотов при номинальном числе оборотов мотора	420 в мин.
Окружная скорость	18 м/сек.
Диаметр шнека	360 мм
Число оборотов при номинальном числе оборотов мотора	370 в мин.
Средняя дальность выброса грунта и ила	около 6 м
Рабочий орган — фреза	
Диаметр фрезы	1200 мм
Число оборотов при номинальном числе оборотов мотора	300 в мин.
Окружная скорость	около 18 м/сек.
Средняя дальность выброса грунта и ила	20 м

МАШИНА ДЛЯ ОЧИСТКИ ДНА КАНАЛОВ

Фирмой Шмитц (Ганновер, ФРГ) выпущена машина «Беркенхегер» для очистки сухих или заполненных водой каналов на глубину до 1,25 м. Машина проходит по дну канала на двух деревянных лыжах-поплавках шириной 25 см, спереди которых смонтированы наклонные зубья, скребущие грунт и ил слоем 20 см и подающие его на решетчатый транспортер, движущийся в обратную сторону хода машины. С первого транспортера грунт падает на второй решетчатый транспортер, направленный перпендикулярно первому. Расположенные в конце транспортера вальцы распределяют его на ширине 2 м вдоль бровки канала. Вторым транспортер оборудован сменными элементами, удлиняющими его в зависимости от ширины канала по верху. Зачистку оснований откосов производят при помощи установленных рядом с наклонными зубьями дисков. Вынесенное вперед рулевое колесо с широким ободом позволяет проводить канавочиститель по дну точно между фашинными креплениями откосов. Сиденье водителя находится сзади. Каналы шириной до 80 см по дну очищаются за один проход. Для более широких каналов требуется несколько проходов.

Канавочиститель смонтирован на гидравлически переставляемых в вертикальной плоскости колесах на пневматических шинах, расстояние между которыми изменяется от 1,6 до 4,0 м. Назначение колес — извлечение машины из канала тракторной лебедкой при наличии таких препятствий, как трубы и мосты, и опускание его в канал после их прохождения. Длина канавочистителя 4 м, ширина рамы 0,8 м и высота без бокового транспортера 1,5 м. Двигатель, приводящий оба транспортера и гидравлику, мощностью 6 л. с. Двигатель тракторной лебедки — 20 л. с. Производительность очистки каналов в зависимости от частоты расположения труб и мостов 500—2000 пог. м/час.

Grabenschlenräumergerät «Berkenheger». «Wasser und Boden, 1963, 15, No 2, 67—68.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ КАНАЛОВ

Предлагаемый метод оценки применимости машин для очистки каналов исходит из того, что одним механизмом можно выполнять весь комплекс эксплуатационных работ. Примером является канавочиститель В-770 (ГДР), который при помощи сменных рабочих органов может производить почти все работы по очистке каналов и водостоков от ила и растительности, удалять наносы со дна канала, профилировать откосы, срезать водную растительность на дне каналов, окашивать растительность на откосах и сгребать ее, расчищать отверстия труб и мостов, извлекать из каналов и водостоков погребенную древесину, камни и другие посторонние предметы. Приводится десятибалльная система оценки различных канавочистителей по количеству производимых ими рабочих процессов и качеству их выполнения.

Schinke H. Zur beurteilung von Grabenräummaschinen. «Deutsche Agrartechnik», 1964, 14, No 1, 27—28.

IV. БУРЕНИЕ СКВАЖИН НА ВОДУ

СПОСОБ ПРОХОДКИ БУРОВЫХ СКВАЖИН ОТСАСЫВАНИЕМ ИЗ НИХ ПУЛЬПЫ

(гидравлическое бурение)

Немецкие и американские специалисты разработали способ проходки буровых скважин при помощи отсасывания из них воды, поднимающей грунт, размельченный буровым инструментом, и подающей его на поверхность по внутренней трубе диаметром до 300 мм, которая помещается в буровой штанге. Круговорот воды в процессе промывки скважины совершается при помощи центробежного насоса с двухпоточным рабочим колесом.

Так как грунт из скважины поднимается внутри штанги, то стенки скважины не подвергаются разрушению. Проходка скважины может также производиться без обсадных труб (рис. 23). Гидравлический способ бурения успешно применяют на плавучих.

При других способах бурения плавун обычно заполняет скважины, при гидравлическом способе проходки скважины происходит лишь незначительное нарушение ее стенок, с которыми медленно соприкасается движущаяся вода. Кроме того, на стенки действует гидростатическое давление находящейся в скважине воды.

Условием работы системы является поддержание уровня воды в скважине на 3 м выше уровня грунтовых вод. Разница в напоре

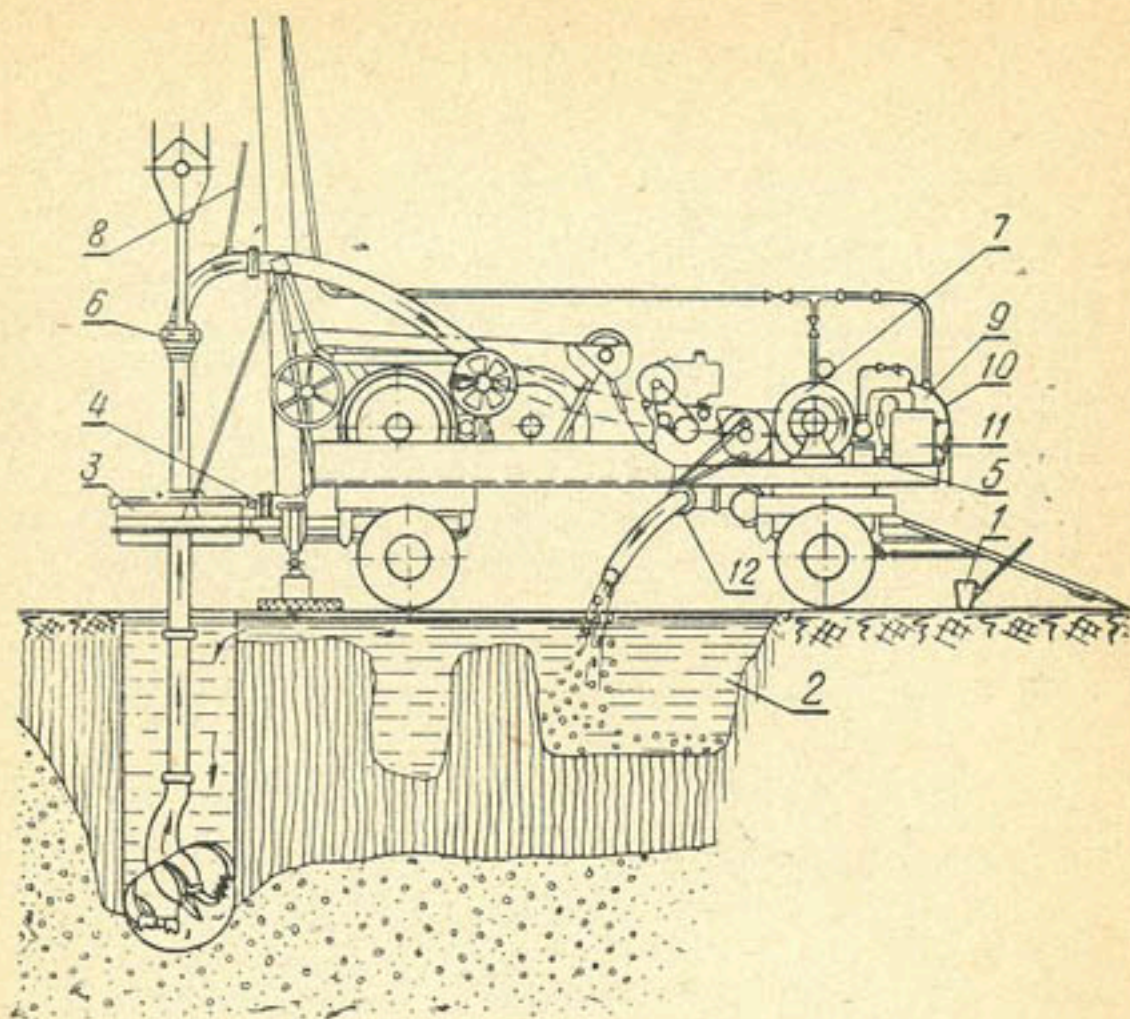


Рис. 23. Схема станка РС-150 для ударного гидравлического бурения:

1—ведро для образцов; 2—пруд-отстойник; 3—дозировочный стан; 4—нефтяной датчик; 5—масляный насос; 6—промывочная головка (вертлю); 7—всасывающий насос; 8—вакуумный трубопровод; 9—вакуумная камера; 10—вакуум-насос; 11—вода для охлаждения; 12—дроссельный клапан.

3 м препятствует просачиванию грунтовых вод в скважину, вызывающему вымыв в нее грунта и обрушение ее стенок.

Практически выполнение способа проходки скважин заключается в устройстве рядом с буровой установкой трубы для промывки скважины, емкость которой должна быть равной троекратному объему скважины. Например, для бурения скважины диаметром 1 м и глубиной 100 м требуется пруд емкостью 240 м³. Пруд также служит для приема поступающей из скважины пульпы. Вместо пруда можно использовать транспортабельный резервуар с ситом. Вода в скважину подается самотеком. Подъем воды к насосу, устанавливаемому в пределах допускаемой высоты всасывания, производится под действием атмосферного давления. Запуск насоса осуществляется при помощи вакуумного устройства.

Насос в круговороте воды преодолевает геодезическую высоту всасывания и трение воды в трубках. Из этих условий при бурении на глубину до 500 м работают с трубами диаметром 300 мм и

на глубину до 200 м — с трубами диаметром 150 мм. Сравнительно большие диаметры труб обеспечивают подъем крупных фракций неразмельченными.

Преимущества гидравлического бурения заключаются не только в его скорости и больших диаметрах проходки (от 350 мм до 3,5 м), но и в повышенных дебитах буровых колодцев благодаря ненарушенной структуре их стенок.

Das Saugbohren, ein wirtschaftliches Bohrverfahren für den Brunnenbau. — «Wasser und Boden», 1961, No 7/8, 302—304.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛУЧЕВЫЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ КОЛОДЦЫ ДЛЯ ГРУНТОВОГО ВОДОЗАБОРА

В статье приводится сравнение условий работы вертикальных и горизонтальных фильтрационных колодцев и рассматриваются недостатки и преимущества этих двух систем водозабора.

Горизонтальные лучевые фильтрационные колодцы применялись давно для улучшения условий грунтового питания шахтных колодцев, однако без особого успеха. Лучевые колодцы были применены в США Раннеем при нефтяном бурении, а затем стали широко использоваться в водоснабжении.

Успех системы Раннея заключается в основном в создании мощного и устойчивого опорного и защитного фильтров вокруг горизонтальных буровых труб, препятствующих заилению. Фильтры малой мощности обычно не защищают фильтрационные трубы от быстрого заиливания. Промывки, проводимые по способу Раннея, создают такое перенапряжение структуры почвы, что в ней происходит перегруппировка частиц, за счет которой образуется плотный опорный фильтр.

Вегенштейн разработал метод расчета диаметра опорного фильтра по кривым гранулометрического состава грунта, который разбирается в статье. Подробно описаны различные способы образования опорного фильтра, предложенные разными авторами, получаемые по ним результаты и оборудование, применяемое при производстве работ.

На основании проведенных в Австрии лабораторных испытаний дается ряд рекомендаций по устройству лучевых фильтров.

Nemecek E. P. Horizontalfilterbrunnen zur Grundwassergewinnung. «Wasserwirtschaft — Wassertechnik», 1961, 11, No 3, 99—107.

ВАКУУМНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

Вакуумную буровую установку применяют с 1953 г. в рейнской 300 м. После дальнейших усовершенствований ее стали использовать для откачек грунтовых вод из шахт в ГДР, ряде европейских стран для откачек грунтовых вод из шахт в ГДР, ряде европейских и других стран.

В настоящее время разработана новая конструкция вакуумной буровой установки, работающей на глубине до 150 м и представляющей собой комбинацию с пенсильванской установкой для ударного бурения. Установка имеет роторный и гидростатический приводы и позволяет быстро сменять оборудование для роторного бурения. Возможная глубина роторного бурения составляет до 400 м. За период эксплуатации вакуумная буровая установка показала очень хорошие эксплуатационные качества.

PS 150 — eine moderne Salzgitter — Saugbohranlage.
«Wasser und Boden», 1958, 10, No 5, 135—136.

V. ПЛАНИРОВКА УЧАСТКОВ

РАСЧЕТЫ МИНИМАЛЬНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ ПЛАНИРОВКЕ ОРОШАЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ ПОД САМОТЕЧНЫЕ ПОЛИВЫ

На опытно-мелиоративной станции Тессалоники (Греция) разработан метод расчетов при планировке орошаемых площадей, позволяющий сокращать объем земляных работ. Планировку площадей производят по отдельным участкам, уклоны которых (продольный и поперечный) определяют по формулам:

$$S_x = \frac{12 \sum_{i=1}^n H_n X_n - 6(n+1) \sum_{i=1}^n H_n}{d_n(n^2 - 1)}$$

и

$$S_y = \frac{12 \sum_{i=1}^m H_m Y_m - 6(m+1) \sum_{i=1}^m H_m}{d_m(m^2 - 1)},$$

где S_x и S_y — продольный и поперечный уклоны (по осям координат);

n — количество точек топосъемки местности по квадратам, взятое по оси X ;

m — то же, по оси Y ;

H_n и H_m — среднеарифметические отметки точек, взятых по осям X и Y ;

$H_n X_n$ и $H_m Y_m$ — произведения среднеарифметических отметок точек и порядкового номера створа, считая от начала координат;

d — сторона квадрата в м.

Положение начала системы координат относительно командной точки участка определяется:

$$a = H_c - S_x X_c - S_y Y_c$$

где H_c — отметка командной точки;
 X_c и Y_c — ее координаты.

После определения величины продольного и поперечного уклонов вычисляются проектные отметки точек и указывается величина срезки или подсыпки почвы. Если окажется, что вычисленный по приведенным выше формулам уклон равен нулю, то задаются максимально допустимой для данного способа орошения величиной уклона и вычисляют по нему проектные отметки точек.

Halkias N. A. Land grading in irrigated areas in Greece. — «Journal Agricultural Engineering Research», 1962, 7, No 4, 320—322.

VI. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАБОТЫ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ И ОСУШИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

МЕХАНИЧЕСКАЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА КАНАЛОВ

Эксплуатация существующих осушительных систем и их поддержание в состоянии, свободном от наносов и водной растительности, является столь же важным, если даже не более важным, чем их строительство.

Если из-за недостатка рабочей силы или по другим причинам не проводится регулярная очистка каналов, то они зарастают и заиливаются, и все затраты, вложенные в строительство осушительной сети, не окупаются. При невозможности очищать каналы вручную из-за отсутствия рабочей силы или дороговизны используют специальные механизмы. Механическую очистку каналов можно производить одновременно с применением химических средств борьбы с растительностью на них.

В заболоченных районах маршей на побережье северозападной Европы механизация работ по очистке осушительных каналов получила довольно широкое распространение. Каналы здесь не огорожены и имеют крутые откосы, не защищенные фашинами или дерновыми креплениями, и поэтому механизированная очистка их незатруднена. В районах низменностей Геест механизация работ по очистке каналов связана с затруднениями из-за нестандартных поперечных профилей каналов. Откосы на каналах здесь закладывают в пределах от 1:1 до 1:2. Основания откосов крепят фашинами или дерном, и каналы ограждают на расстоянии 80 см от бровки.

Траву на откосах каналов скашивают 2—3 раза в год. На откосах заложением 1:1,5 и положе применяют специальные механические косилки Агрия. На более крутых откосах заложением 1:0,5 и 1:1 снаряды использовать нельзя.

Фирма Камминг (Голландия) для таких откосов разработала конструкцию снаряда, который может передвигаться вдоль берега шириной 80 см и выкашивать откосы длиной до 1,8 м. Стоимость такого снаряда примерно равна стоимости косилки Агрия.

Наиболее тяжелая и ответственная работа при очистке канала — это очистка его дна от растительности. На крупных водотоках дно очищают от растительности плавучими снарядами, а на мелких применяют ручные косы. Значительный успех был достигнут при помощи неядовитых химических препаратов фирмы Эмсланд (ФРГ).

Фирмой Везерхютте (ФРГ) разработана специальная конструкция ковша драглайн, предназначенная для очистки каналов (рис. 24).

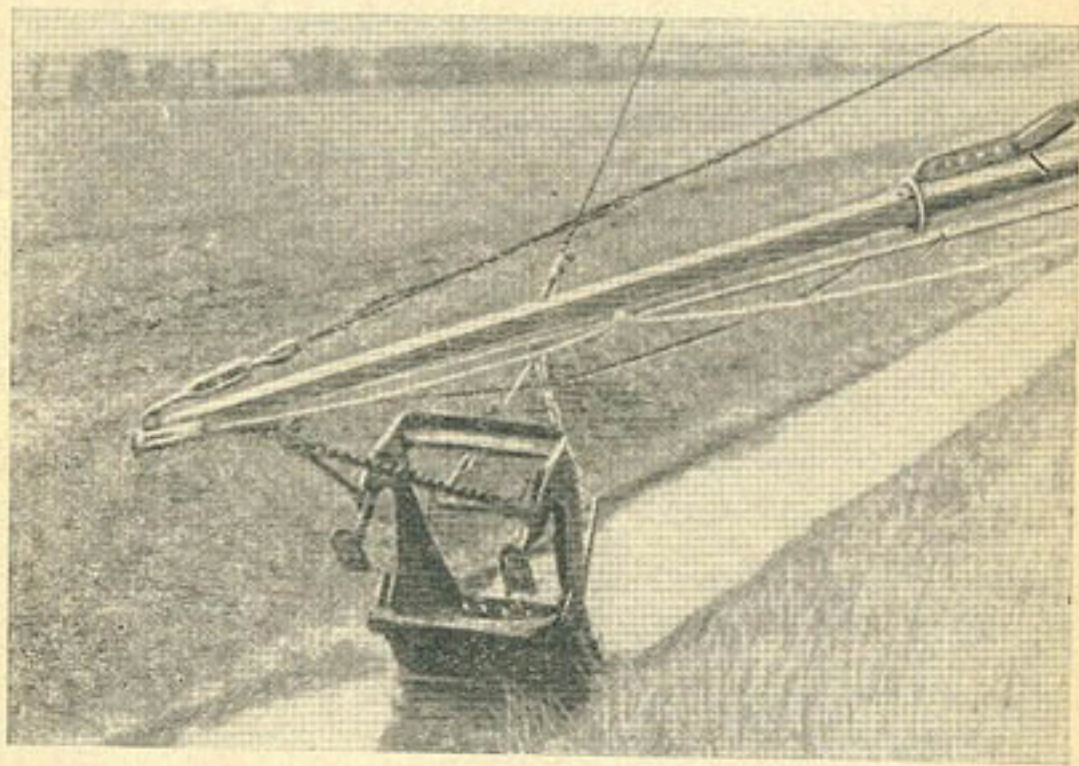


Рис. 24. Ковш драглайн Везерхютте.

Экскаватор на гусеничном ходу при ширине 1 м создает давление на грунт $0,15 \text{ кг/см}^2$, благодаря чему он может проходить почти по любой местности.

Экскаватор наряду с основной стрелой длиной 10,5 м имеет боковую стрелу длиной до 8 м, при помощи которой ковша шириной 60, 80 и 100 см протаскиваются по дну, если концы обеих стрел расположены над осью канала.

Wasser und Boden, 1961, No 1, 12—14.

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОКАШИВАНИЮ ДНА И ОТКОСОВ КАНАЛОВ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ (ФРГ)

Водоприемники и коллекторы осушительных систем ФРГ обычно имеют ширину по дну более 1 м, откосы заложением 1 : 1,5 до 1,2 и среднюю глубину воды от 1 до 2 м. Попадающие в них органические вещества, малые скорости и низкие уровни воды способствуют быстрому развитию на дне и откосах плотной растительности (тростниковой и камышевой) высотой 2 м и более. Заросшие водоприемники и коллекторы практически выключаются из работы и создают подпор воды в осушительной сети.

Эксплуатационные мероприятия на водоприемниках и каналах в основном заключаются в удалении растительности с их дна и откосов окашиванием ее. Существующие навесные на трактор сбоку и спереди косилки хорошо окашивают откосы заложением 1 : 2 или положе только в их верхней части. Нижнюю часть откосов и дно каналов окашивают вручную (рис. 25).

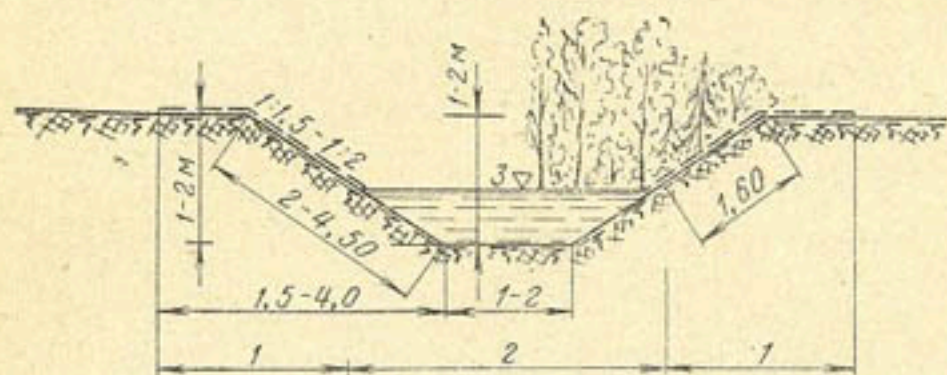


Рис. 25. Типовое поперечное сечение канала:

1—скашивается механизмами; 2—скашивается вручную; 3—урез воды.

Косилка фирмы Grass Krummholz (ФРГ) имеет режущий аппарат, монтируемый на гидравлической стреле трактора и управляемый с сидения водителя. Обслуживают косилку 2 человека. Трактор передвигается параллельно каналу. Одновременно и перпендикулярно его движению рабочим органом длиной 6 м обрабатывается все поперечное сечение канала, включая прилегающий к откосу участок дна или все дно и противоположный откос. Косилка специально приспособлена для окашивания высоких и крутых откосов (круче 1 : 2), не проходных для тракторов, и недоступных огороженных площадей. От скошенной растительности каналы очищаются навесными на трактор граблями шириной захвата 1,5 м и высотой 0,5 м с радиусом действия 6,0 м.

Baltsch B. Über die Mechanisierung der Landeskultur. «Wasser und Boden», 1963, 15, No 8, 288—292.

КОСИЛКА ДЛЯ ОТКОСОВ КАНАЛОВ ФИРМЫ КЛАУС ТИП М 2, НАВЕСНАЯ НА ГРУЗОВОМ АВТОМОБИЛЕ ФИРМЫ УНИМОГ (ФРГ)

На грузовом автомобиле Унимог, оборудованном приводом всех колес, ходоуменьшителем, пневматическим тормозом и валом отбора мощности, расположенным сзади, монтируется косилка для откосов фирмы Клаус типа М 2 на трехточечной навеске со сцепным болтом (рис. 26). При помощи специального упора блокируется амортизация задней оси автомобиля во время работы косилки. Окашивание откосов можно проводить слева и справа в направлении движения трактора. С сидения на погрузочной площадке автомобиля рабочий управляет косилкой, обходя встречающиеся препятствия.

Для пневматического управления стрелой, на которой закреплен режущий аппарат косилки, сжатый воздух поступает через предохранительный перекрывающий клапан из тормозной установки автомобиля. Привод ножей режущего аппарата осуществляется от вала отбора мощности автомобиля при помощи гидроцилиндров от масляного насоса с двигателем.

При транспортировке к месту работ режущий аппарат косилки демонтируют, стрелу поворачивают вперед по направлению движения автомобиля, укладывают над кабиной шофера и крепят к

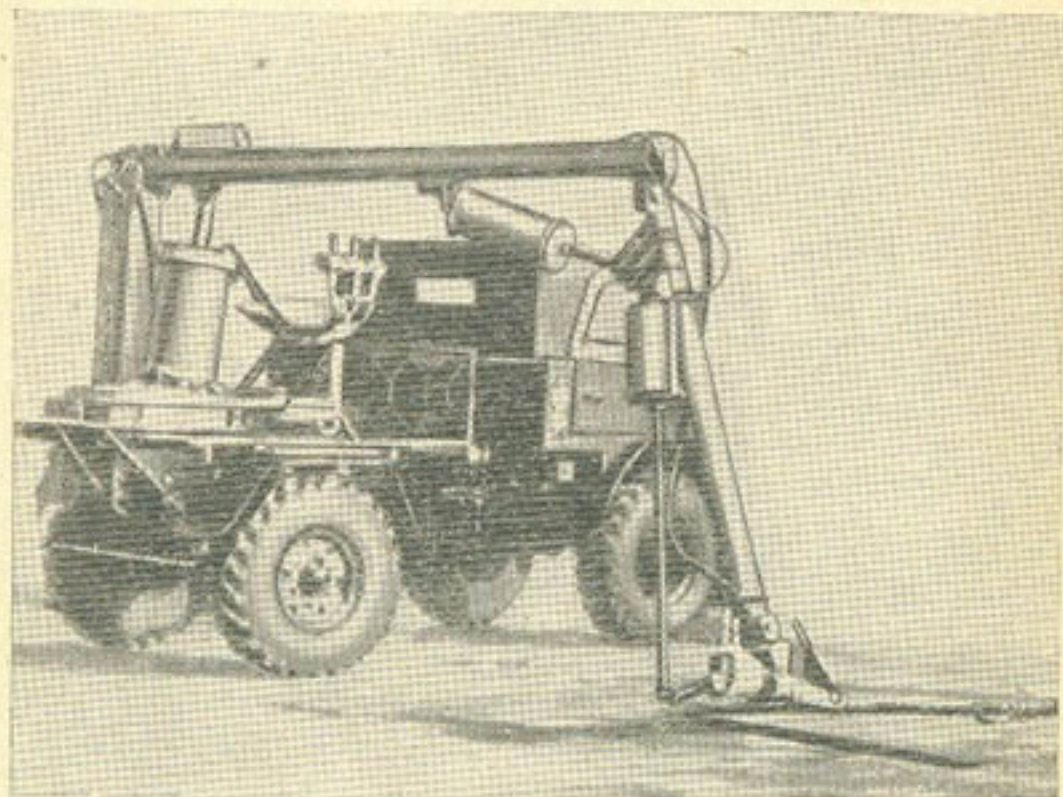


Рис. 26. Косилка для откосов фирмы Клаус (тип М2).

переднему буферу автомобиля. Косилку монтируют при помощи автомобильного подъемника.

Косилку для откосов Клауса применяют для окашивания каналов, дамб обвалований и дорожных кюветов. Ее технические данные: максимальная высота окашивания над поверхностью земли 5 м, наибольший вылет стрелы от оси автомобиля 5,2 м, максимальная глубина окашивания от поверхности земли 2,5 м, рабочая ширина режущего аппарата до 1,8 м. Режущий аппарат переставляется в любую сторону и поворачивается на 90°. Вес косилки до 650 кг.

Das Klaus — Böschungsmähwerk Typ M2 — ein neues Aufsatzgerät zum Uninog. «Wasser und Boden», 1962, 14, No 12, 419.

МАШИНА ДЛЯ ОЧИСТКИ КАНАЛОВ И ОКАШИВАНИЯ ОТКОСОВ ЗА ОДИН ПРОХОД

Универсальная машина для очистки каналов UGR 650 фирмы Wehrhahn (ФРГ) оборудована специальным устройством для регулирования расстояния между гусеницами, переставляемым по ширине плугом для зачистки дна и косилкой для откосов. Перестановка гусениц на ширину от 3,5 до 8 м осуществляется при помощи системы гидравлического управления на ходу. Расположенный за рамой машины плуг для зачистки дна переставляют на соответствующую глубину по всей ширине канала. Специальные

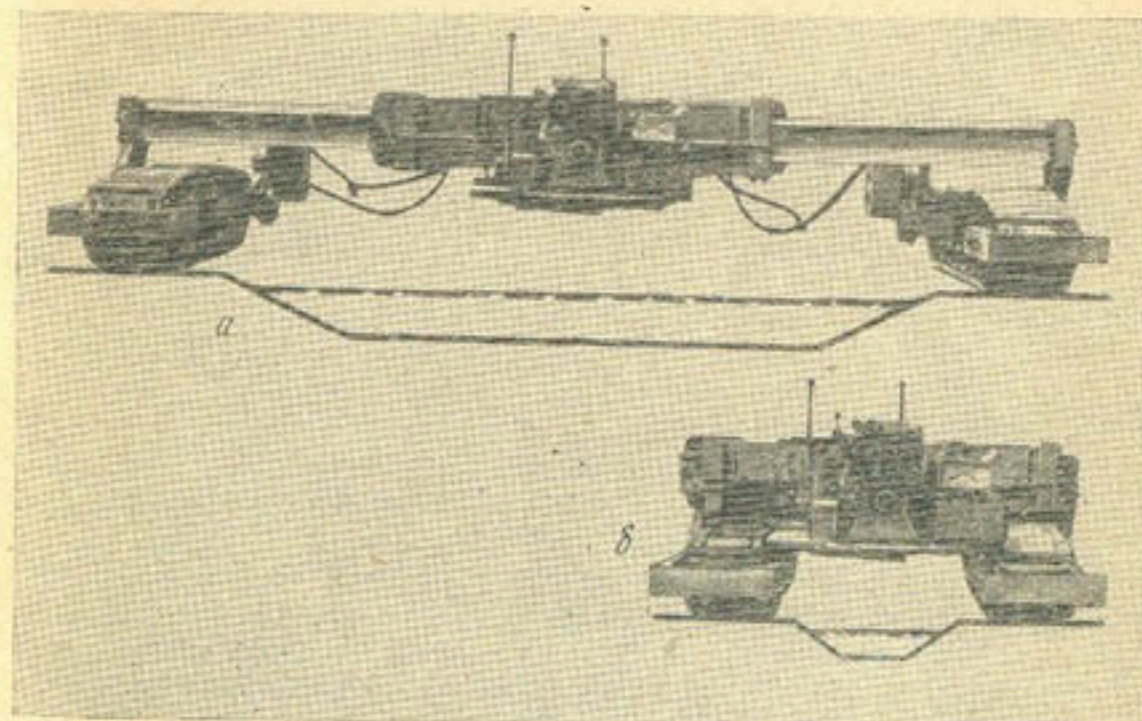


Рис. 27. Универсальная машина для очистки каналов UGR — 650:
а — с раздвинутыми гусеницами; б — со сдвинутыми гусеницами (транспортное положение).

отклоняющие устройства с подрезающими ножами по краям плуга предупреждают возможные повреждения фашин оснований откосов.

Срезаемый со дна канала грунт через дробилку подается на транспортер и сбрасывается вдоль левого или правого берега канала на некотором расстоянии от его бровки. При ширине гусениц 650 мм свободная полоса вдоль бровки канала должна составлять не менее 100 см. Обслуживающий персонал 2 человека — сидящий спереди водитель (он же управляет косилкой) и сидящий сзади рамы рабочий (управляет плугом для зачистки дна).

Устья дрен не являются препятствием для прохождения машины, так как рабочие органы поднимаются и опускаются гидравликой.

Привод машины осуществляется дизельным двигателем в 45 л. с. с воздушным охлаждением. Рабочая скорость — 0,75, транспортная — 3,6 км/час.

Ein neues Gerät für Grabenräumung und Böschungspflege in einem Arbeitsgang. «Wasser und Boden», 1963, 15, No 12, 444.

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ ВОДОПРИЕМНИКОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЗАТОПЛЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬ В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ ФРАНЦИИ

Водоприемники от ила очищают на среднюю ширину поверху 3 м и глубину 1,8 м. Применяемые механизмы — Posclain TP-300 навесной на самоходном шасси или на автомобиле экскаватор и самоходный экскаватор Posclain TC-45. Длина рукоятки стрелы 2,5 м и ширина ковша 1,5 м (для широких каналов).

Канавоочистители Posclain можно использовать для очистки каналов шириной поверху до 4,5 м. При длине рукоятки стрелы экскаватора 2,5 м канал может заглубляться до 4,4 м. Экскаватор проходит на расстоянии 30 см от бровки откоса, который хорошо просматривается механиком.

Навесной на автомобиле экскаватор TP-300 имеет меньшую производительность по сравнению с самоходным экскаватором TC-45 (50—300 пог/м и до 400 пог/м очищенных каналов за смену — 9 час.). На крупных водоприемниках шириной до 12 м работы по очистке производятся с обоих берегов самоходным экскаватором TC-45 на гусеничном ходу вниз по течению. Экскаватор показал хорошую производительность на заболоченной местности, там, где раньше механическая очистка вообще не применялась.

Grodau. Hohwasserschutz in Nordfrankreich. «Wasser und Boden», 1964, 16, No 8, 282—283.

РОСТОКСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОМЫВКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ДРЕН (ГДР)

На процесс заиления дренажных систем влияют род почв, уклон дрен и ширина зазоров в стыках дренажных трубок. Некоторые дренажные системы из-за небрежного выполнения и неблагоприятных почвенно-грунтовых условий заиливаются за полгода. При тщательном выполнении дренажа он работает 40 и более лет.

Согласно проведенному в последние годы учету в ГДР не работают дренажные системы на площади 240 000 га. На ряд дренажных систем утеряны плановые материалы. Ручные работы по раскопке, прочистке от ила, песка или охры и новой укладке дренажных трубок часто превышают объем работ по строительству новых дренажных систем. Местные повреждения дренажа до последнего времени находили путем раскопок вдоль всей дрены, что стоило очень дорого.

В институте мелиорации Ростокского Университета (ГДР) разработана конструкция установки для промывки и определения местонахождения дрен RSO II, выполненной в виде одноосного прицепа к обычному трактору. На одноосном прицепе с пневматическими шинами монтируется насос высокого давления, применяемый на опрыскивателях S 293/2 или S 293/3, и барабан для шланга. Насос приводится от вала отбора мощности трактора. На барабане для шлангов диаметром около 2 м отдельно намотаны два шланга из эцеполена высокого давления: шланг длиной 100 м, диаметром 25 мм и толщиной стенок 4,2 мм и шланг длиной 150 м, диаметром 32 мм и толщиной стенок 5,3 мм. Эцеполоновые трубы при промывке изгибаются радиусом 80 см и имеют прочность на сжатие 30 атм (при продавливании) при номинальном рабочем давлении 10 атм. В конце шланга монтируется сменная промывная насадка — головка с фронтальным соплом и несколькими соплами, направленными наискось и назад. Промывные насадки можно заменять на различные приборы для прочистки дрен и на специальные дренажные щупы.

Для электроиндуктивных поисков местонахождения дрен на установке монтируется источник переменного тока напряжением 12 в и частотой 1000 герц, питаемый от батарей трактора. Один полюс этого источника переменного тока во время поисков шланга подключают к медной проволоке через отшлифованный контакт. Проволоку протаскивают через весь промывной шланг и закрепляют у металлической промывной головки; другой полюс заземляют. Магнитное поле, создаваемое медной проволокой, улавливается на расстоянии нескольких метров индукционной катушкой через наушники. Магнитные линии имеют очертание концентрических кругов, в центре которых находится источник тока. В катушке напряжение индуктируется лишь тогда, когда она пересекается магнитными линиями. Если ось катушки располагается

точно параллельно проволоке, то напряжение в ней не индуцируется. При перпендикулярном расположении оси катушки по отношению к проволоке сигналы в наушниках получаются наиболее интенсивными. Передвигая катушку с осью, установленной перпендикулярно проволоке, по силе сигналов определяют местонахождение промывной головки, где сигналы прекращаются. Индукционная катушка в 500 оборотов имеет диаметр 30 см и закрепляется на штанге.

При помощи описанного способа за несколько минут может быть точно определено положение дренажного коллектора по всей длине (150 м) запущенного в него промывного шланга.

Работы по прочистке и восстановлению старых дренажных сетей проводят четыре человека: бригадир, водитель трактора и двое дренажных рабочих. Сначала освобождают устье дрены, в которое вводят шланг с промывной головкой на глубину 20—30 см, затем включают насос и шланг под давлением 15—30 атм вводится в дренаж, вымывая из нее ил, песок и охру. В случае неэффективности очистки, ее следует повторить один или несколько раз.

Интенсивные песчаные и илистые отложения в дренах, уплотнившиеся в течение десятилетий, не устраняются промывкой под напором. В таких случаях дренаж вскрывают и промывную головку заменяют на проволочную щетку, которой удаляются все отложения. Для прочистки впадающих в дренажные коллекторы дренажных осушителей и собирателей создана специальная конструкция дренажного щупа. Он состоит из цилиндрического тела диаметром, равным промывному шлангу, в котором находится поршень. Давление в шланге толкает в цилиндре поршень вперед, причем спереди раздвигаются рабочие органы — щупальцы из стальной проволоки. В таком положении щуп протаскивается через предварительно очищенный коллектор в сторону устья. Вращающиеся на концах пучка стальной проволоки металлические колесики цепляются за отверстие в месте впадения дрены в коллектор. Тогда определяют положение щупа и устанавливают знак. Снижая давление в шланге, щупальцы из стальной проволоки собирают снова в пучок и шланг протаскивают дальше, где так же опять определяют место впадения в коллектор следующей дрены. Устья дренажей раскапывают и очищают. В заключение главный коллектор еще раз прочищают щеткой.

Затруднения при очистке дренажей бывают при попадании в них крупнозернистого материала: песка и гравия. Извлекаемый проволочной сеткой материал, зачастую упираясь в искривленную дренажную трубку, застревает. В таких случаях участок дренажа раскапывают.