

79873

06.12.1990

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПРИ СОВЕТЕ
МИНИСТРОВ СССР ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ
И ЗАКУПКАМ

ТАШКЕНТСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ТИИИМСХ)

**МЕХАНИЗАЦИЯ
РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
НА ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ
СРЕДНЕЙ АЗИИ**

Ташкент 1990

031.171

М 55

19873
M
631.171.626.141

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПРИ СОВЕТЕ
МИНИСТРОВ СССР ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ
И ЗАКУПКАМ

Ташкентский ордена Трудового Красного Знамени институт
инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
(ТИИИМСХ)

МЕХАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ
РАБОТ НА ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ
СИСТЕМАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

82

Ташкент—1990

Республиканская научная
сельскохозяйственная библиотека
№ 349 3/2
САО ВАСХНИЛ

В сборнике приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по вопросам механизации ремонтно-строительных работ.

Рассмотрены конструкции, работоспособность и перспективы развития рабочих оборудований и методы оценки их оптимальных параметров.

Приведены сведения о технологии, режимах работы и формировании парка машин, а также их технико-экономические показатели.

Сборник предназначен для научных, инженерно-технических работников водного хозяйства, а также преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Рецензент

М.А. АХМЕДЖАНОВ - д.т.н., профессор
САИД



Ташкентский ордена Трудового Красного Знамени институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, 1990.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач дальнейшего ускорения развития агро-промышленного комплекса является внедрение достижений научно-технического прогресса. Предусматривается повышение производительности труда, создание систем машин и механизмов, обеспечивающих комплексную механизацию ремонтно-строительных работ в водохозяйственном строительстве.

Внедрение новых образцов мелиоративной техники позволит повысить уровень механизации и производительность труда, улучшить социальные условия работы машинистов.

В сборнике опубликованы статьи, отражающие результаты научно-исследовательских работ и теоретических исследований, выполненных учеными ТИИМСХ по тематике госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ.

Часть статей посвящена вопросам механизации строительства закрытого горизонтального дренажа, уплотнения грунта обратной засыпки в траншеях дрена. В ряде статей отражены вопросы производства ремонтно-восстановительных работ на оросительной и лотковой сети, а также формирование парка машин для ремонтно-производственных организаций водного хозяйства УзССР.

Несколько статей содержат результаты исследований рабочих процессов строительных и мелиоративных машин по механизации ремонтно-строительных работ на гидромелиоративных системах Средней Азии.

Замечания и пожелания по материалам, изложенным в сборнике, просим направлять по адресу: ГСП, 700000, г.Ташкент, ул. Кары-Ниязова, 39, ТИИМСХ.

А.А.Львов, Г.Д.Смелов, А.П.Телегин

КОМПЛЕКТ СМЕННЫХ КОВШОВЫХ ГРУНТОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ ЗЕМЛЕСОСНЫХ СНАРЯДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ КАНАЛОВ ОТ НАНОСОВ

Для повышения эффективности разработки грунтов землесосными снарядами предлагается комплект сменных ковшовых грунтозаборных устройств с качающимся механическо-гидравлическим рыхлителем.

По функциональному назначению новые рабочие органы охватывают весь диапазон условий разработки грунтов в гидротехническом и гидро-мелиоративном строительстве, добыче песчано-гравийных материалов, дноуглубительных работах. Обеспечивают высокоэффективную разработку несвязных и связных грунтов I-IV группы (СНП I-IV), в том числе заросших и засоренных валунами. Позволяют качественно профилировать дно и откосы разрабатываемых выемок.

Принципиальная схема ковшового грунтозаборного устройства для разработки тонкослойных забоев с профилированием дна и откосов выемки показана на рис.1.

Рабочий орган крепится к штатной раме I и состоит из двояного всасывающего наконечника 2, ограниченного с тыльной стороны ковшовым экраном 3. Перед экраном на валах 4 и 5 закреплены коллекторы 6 и 7 с гидромониторными насадками 8 и зубьями 9. Коллекторы приводятся в движение двумя гидроцилиндрами 10 и 11 с противоположным направлением действия. На ступицах коллекторов закреплены заслонки, помещенные внутри двоянного всасывающего наконечника. Напорная вода к насадкам гидрорыхлителя поступает по трубопроводу 14, через шарнир 15 и далее через полный кронштейн 16 и шарниры 17. Ориентация рабочего органа в забое осуществляется посредством гидроцилиндров 18, связанных гибкой передачей с ширнром 15. Герметичная полость, в которой размещены гидроцилиндры и валы заполнена чистой смазкой. Выходы валов уплотнены сальниками.

Процесс разработки грунта осуществляется следующим образом. Всасывающий наконечник с экраном с помощью гидроцилиндров 18 ориентируется в направлении перемещения землесосного снаряда. Гидроцилиндры 10 и 11 включаются в работу в автоматическом режиме и, осуществляя папильонирование, рабочий орган заглубляется в забой. При

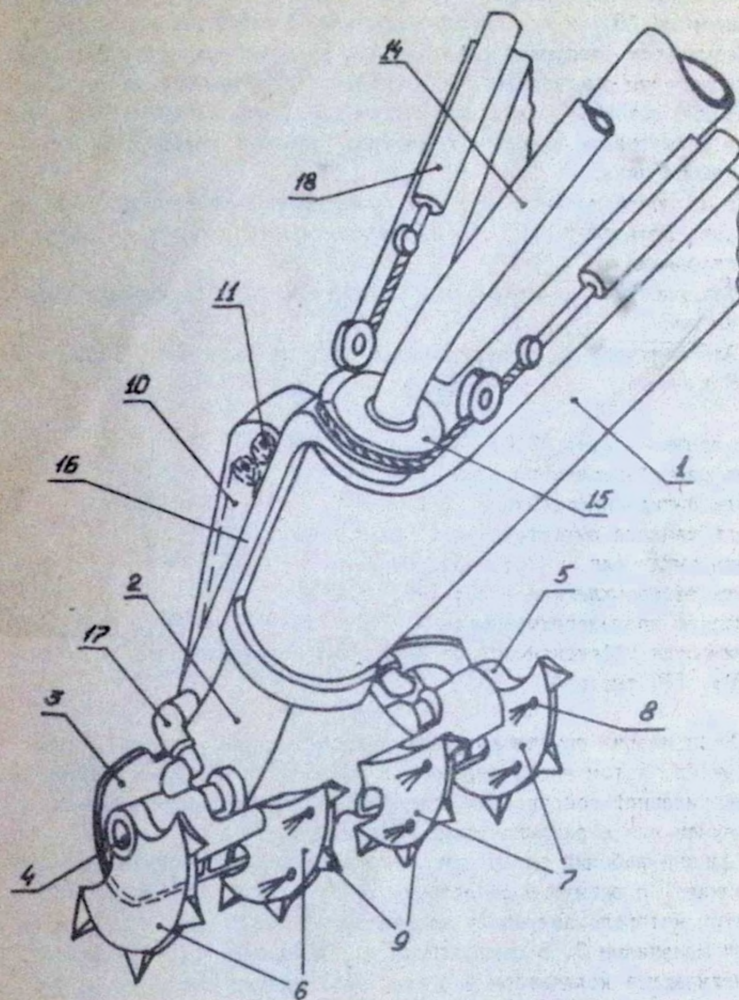


Рис.1 Ковшовое грунтозаборное устройство для разработки тонкослойных забоев с профилированием дна и откосов выемки

зафиксированном положении рамы разрабатывается поперечная траншея. По достижении противоположной стороны прорези рабочий орган разворачивается на 180° и при палильонировании в обратном направлении разрабатывается следующий слой забоя. Грунт разрыхляется качающимся механическим рыхлителем и взвешивается гидромоторными струями. Всасываемые потоки, проходящие внутри зоны, ограниченной экраном, активно захватывают взвешенные частицы грунта и транспортируют их в зев наконечника.

В процессе качаний заслонки попеременно перекрывают один из зевов, что позволяет при этом же расходе почти в два раза расширить зону всасывания.

Технические характеристики предлагаемого оборудования представлены ниже.

Для земснарядов производительность по воде 800; 1500; 3600 м³/ч.

Ширина ковша - 1,3; 2,0; 3,0 м.

Толщина разрабатываемого слоя - 1,0; 1,5; 2 м.

Скорость палильонирования - 2 м/мин.

Скорость качаний рыхлителя - 15 цикл./мин.

Мощность рыхлителя - 20; 40; 80 кВт.

Мощность гидрорыхлителя - 50; 75; 150 кВт.

Техническая производительность - 160; 320; 720 м³/ч.

Экономическая эффективность от внедрения в производство не менее 40; 80; 150 тыс.руб.

Модификация грунтозаборного устройства для разработки тяжелых грунтов, в том числе заросших и засоренных валунами отличается от вышеописанной конструкции схемой крепления ковшевого экрана и совмещением его с разрыхляющими коллекторами.

Данный рабочий орган (рис.2) представляет собой всасывающий наконечник 1 с вогнутым со стороны забоя ковшевым экраном 2, по периметру которого закреплен коллектор напорной воды с гидромониторными насадками 3. В центральной части экрана, при необходимости, устанавливаются коллекторы 4 с гидромониторными насадками 5. Кромки коллекторов снабжены режущими зубьями 6. Ковшевый экран закрепляется на всасывающем наконечнике шарнирно, с возможностью совершения циклических поворотов вокруг центральной оси, ориентирующейся в на-

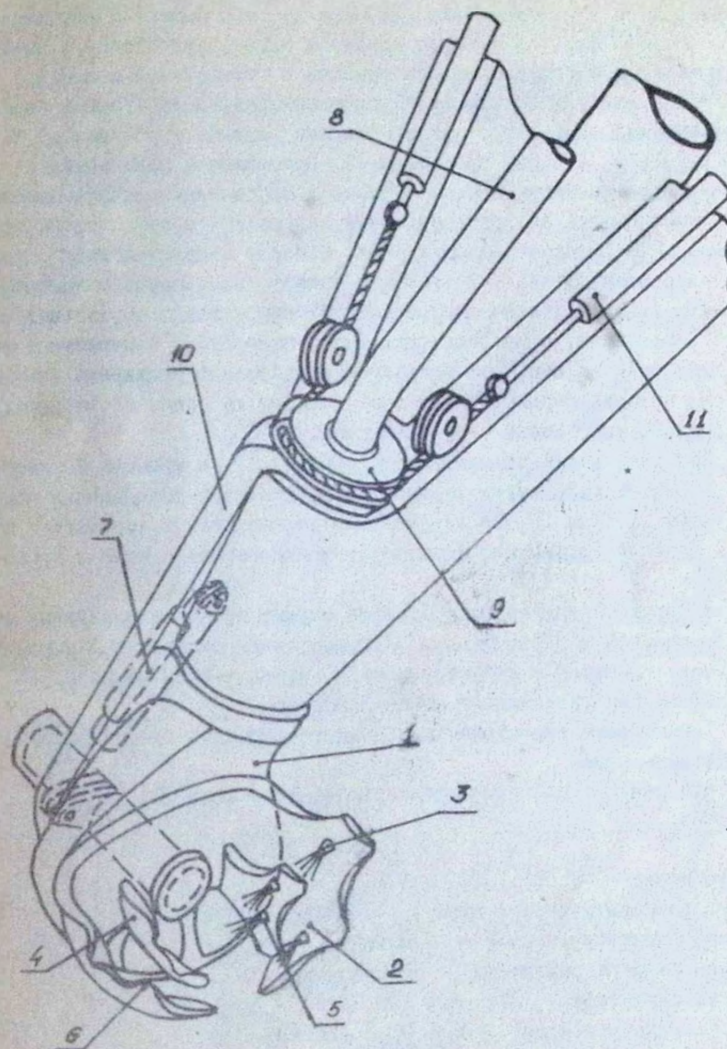


Рис.2 Ковшое грунтозаборное устройство для разработки тяжелых грунтов

ращении папильонировании землесосного снаряда. Циклические повороты осуществляются с помощью гидроцилиндра 7, работающего в автоматическом режиме. Вал, на котором крепится экран, пустотелый и вместе с подшипниками и гидроцилиндром помещен в герметичную полость, заполненную маслом. Выходы вала уплотнены сальниками. Вода в систему гидрорыхлителя подается с задней стороны вала по трубопроводу 8, через шарнир 9 и полый кронштейн 10. Всасывающий наконечник с экраном может ориентироваться в забое в направлении папильонирования, поворачиваясь вокруг продольной оси на 90° в обе стороны от диаметральной плоскости земснарядов. Поворот осуществляется с помощью гидроцилиндров 11. Внутренняя полость всасывающего наконечника ниже вала разделена центральной перегородкой с образованием двух зевов. Экран, в процессе циклических поворотов, попеременно перекрывает один из них, это позволяет значительно расширить зону всасывания, которая формируется в зоне каждого из зевов попеременно, то с правой, то с левой стороны экрана.

При разработке заросших грунтов (рис.3) на кромках коллекторов и в центральной части экрана устанавливаются специальные ножи с режущими зубьями 13. На всасывающем наконечнике в контакте с подвижными ножами закрепляются подпружиненные отбойные ножи с зубьями 14.

В процессе циклических поворотов экрана зубья на подвижных ножах совмещаются с неподвижными с образованием режущих пар и растительность, попавшая в зону всасывания, измельчается до размеров, достаточных для прохождения через землесос.

Технические характеристики данного варианта оборудования представлены ниже.

Для земснарядов производительностью по воде 80; 1600; 3600 м³/ч.

Диаметр ковша - 1,3; 1,8; 2,8.

Толщина разрабатываемого слоя - 1,5; 2; 3,0 м.

Скорость папильонирования - 2 м/мин.

Скорость качания рыхлителя - 15 цикл/мин.

Мощность рыхлителя - 30; 40; 80 кВт.

Мощность гидрорыхлителя - 50; 90; 150 кВт.

Техническая производительность - 160; 320; 720 м³/ч.

Экономическая эффективность от внедрения в производство не менее 40; 80; 150 тыс.руб.

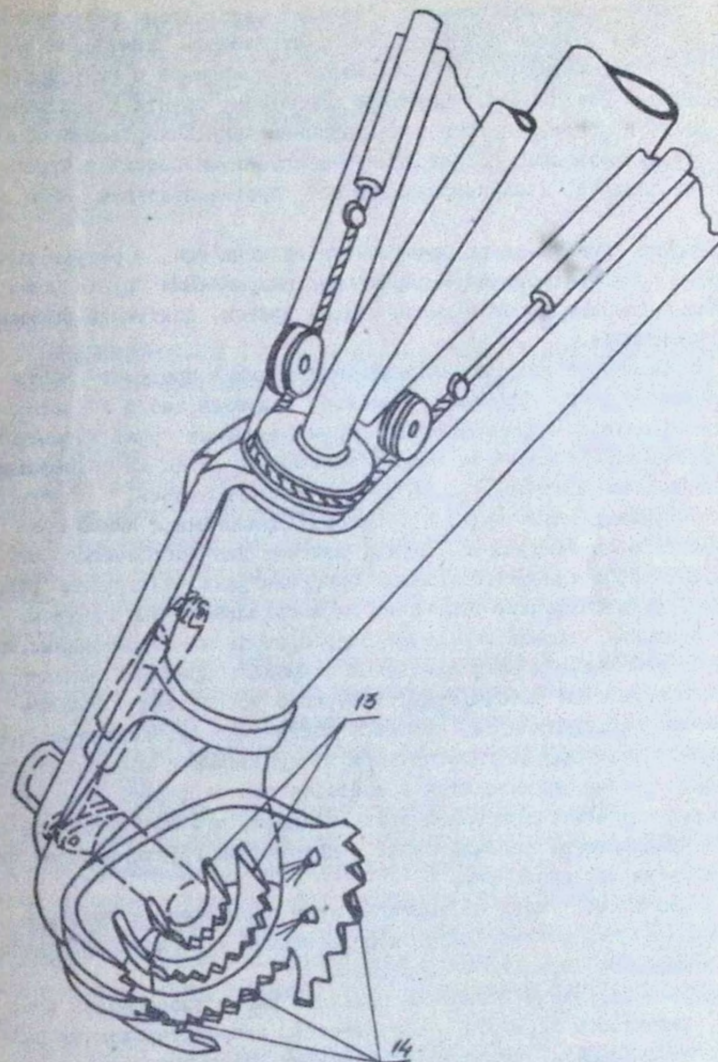


Рис.3 Ковшоее грунтезаборное устройство для разработки заросших грунтов

Предлагаемые изобретения позволяют **максимально реализовать** благоприятные условия для процесса грунтозабора. Применение качающегося гидромеханического рыхлителя в комплексе с гидромониторными струями обеспечивает активную подготовку грунта к всасыванию. Наличие же ориентирующего в направлении папильонирования ковшового экрана позволяет сосредоточить всасываемые потоки в строго заданной области, с экранированием ее с противоположной забой стороны.

Просос грунта здесь практически исключается, и регулированием скорости папильонирования и параметров разрыхления грунта можно достичь предельно высокой консистенции пульпы, диктуемой режимами гидротранспорта.

Коллектор с гидромониторными насадками в процессе работы внедряется в толщу грунтового массива, подрезая забой по всему параметру экрана и гидромониторные струи размывают грунт в самой непосредственной близости от начала истечения, когда их размывающая энергия еще не погасла. При внедрении в забой зубьев, в соответствии с теорией резания грунта, в боковых примыканиях линии реза образуются зоны разрушения грунта, поэтому для последующего его гидроразмыва не требуется больших энергозатрат. Конструкция разрыхляющих зубьев исключает залипание их высокопластичным грунтом.

Учитывая широкое внедрение гидропривода на строительных машинах, в том числе и на землесосных снарядах, принятый вариант силового обеспечения работы грунтозаборного устройства с помощью простейших гидроцилиндров, является достаточно перспективным предложением. Преимущество гидропривода по сравнению с электроприводом в данных условиях проявляется в наиболее полной форме. Здесь не требуется мощного редуктора и валовой линии, что позволяет использовать предлагаемый рабочий орган с погружными грунтонасосами или с эжекторным грунтозабором.

В настоящее время по вышеописанным предложениям проведен комплекс лабораторных и полупроизводственных исследований модельных и макетного образцов оборудования.

Предварительные испытания показали работоспособность всех узлов, надежность в работе и соответствие запроектированных параметров оборудования условиям эксплуатации. Макетный образец ковшового грунтозаборного устройства на модернизированном под электропривод земснаряде 8ПЗУ-3м проработал более 400 часов рабочего вре-

мени на очистке от наносов подводящего канала к Сырдарьинской ГРЭС, на грунтах III-IV группы и показал среднечасовую техническую производительность в пределах 50 ... 85 м³/ч, более чем в полтора раза превышая нормативные показатели.

УДК 621.6.031: 628.288

Н.В.Мархлевский, Ш.Махмирзаев

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ЗАКРЫТОЙ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА (более 250 мм)

В процессе эксплуатации закрытой коллекторно-дренажной сети (ЗКДС) выявлен основной и наиболее часто встречающийся дефект — это заполнение полости трубопроводов грунтом. Трубопроводы, полости которых перекрыты более чем на 30 %, требуют очистки.

Одним из наиболее эффективных способов очистки является гидродинамический, осуществляемый специальным передвижным агрегатом типа ПДТ-125.

В состав агрегата входят: насосная станция высокого давления (1,8 МПа), одноосный прицеп с барабаном и гибким высоконапорным рукавом длиной 135 м, заканчивающимся наконечником, формирующим струи, откачивающая насосная станция и двухосный прицеп цистерны для подвозки воды.

Струеформирующий наконечник может состоять из целого или составного полого корпуса, имеющего форму цилиндра или усеченного конуса с выходными передними и задними насадками. Передняя насадка, обычно меньшего диаметра, расположена по оси струеформирующего наконечника или под острым углом, а задние — под углом 105-160° к вектору скорости перемещения устройства. Корпус наконечника может быть невращающимся, вращающимся или многоступенчатым.

При очистке полости трубопроводов от наносов грунта струеформирующий наконечник передвигается вперед с определенной скоростью при помощи специального движителя с гидро- или пневмоприводом. При этом струей воды, вылетающей из передней насадки, размывается

полость в грунтовом отложении, по которой проходит сам струеформирующий наконечник, а струями, вылетающими из его тыльных насадок, размываются оставшиеся наносы до полного сечения трубопровода.

Толщина наносов грунта, размываемых тыльными струями, изменяется с увеличением диаметра очищаемого трубопровода ЗКДС.

Производственные наблюдения показывают, что при одинаковых условиях гидродинамического параметра струи и физико-механических свойств грунтовых наносов с увеличением диаметра очищаемого трубопровода расход воды на размыв 1 м^3 грунтового наноса повышается прямо пропорционально.

В то же время эффективность данного способа очистки во многом определяется удельным расходом воды на размыв и гидротранспортирование одного кубометра наносов грунта.

Если отдельно рассматривать размыв грунта напорной струей воды, то получается, что эффективность этого процесса снизится с увеличением диаметра очищаемых трубопроводов ЗКДС. Это можно объяснить при анализе взаимодействия напорной струи воды и грунтового наноса (рис. 1а).

Установлено, что при очистке полости трубопроводов струеформирующий наконечник перемещается вперед, а тыльными струями размывается большая часть оставшихся наносов грунта.

Если струя перемещается со скоростью $\bar{v}_{np}$ и в течение времени Δt проходит на расстояние, равное d_i - диаметру самой струи, тогда время воздействия струи на каждую точку забоя можно записать в виде

$$\Delta t = \frac{d_i}{\bar{v}_{np}}. \quad (1)$$

Из рис. 1 видно, что забой в точке А имеет контакт со струей воды и за время Δt размывается на глубину h_{th} ; в точке Б забой только вступает в контакт со струей воды и не успевает размываться на такую же глубину. В результате чего между напорной струей воды и разрабатываемым грунтом наносов образуется плоскость контакта (забой), лежащая под острым углом α к оси струи.

При этом угол между осью струи и контактной поверхностью равен

$$\alpha = \arcsin \frac{d_i}{h_{th}}. \quad (2)$$

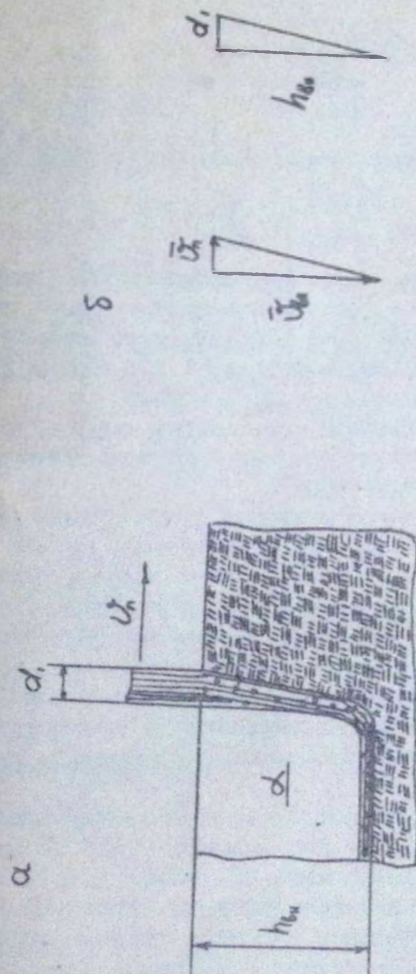


Рис. 1 Схема взаимодействия перемещающейся струи воды с грунтовым отложением (а); определение длины контактной плоскости (б)

Длину этой контактной плоскости L можно определить сложением векторов скоростей внедрения $V_{вн}$ и поступательного перемещения струи (рис.1б).

Скорость внедрения струи

$$V_{вн} = \frac{h_{вн}}{\Delta t} \quad (3)$$

После некоторых преобразований уравнение (2) имеет вид

$$L = \alpha \sin \alpha = \frac{d_1}{h_{вн}} = \frac{V_H}{V_{вн}} \quad (4)$$

Из уравнения (4) видно, что при перпендикулярном положении к поверхности размываемого грунта угол между осью струи и контактной поверхностью изменяется прямо пропорционально скорости поступательного перемещения V_H и диаметру струи d и обратно пропорционально скорости внедрения струи $V_{вн}$ и глубине $h_{вн}$.

Известно, что максимальная сила действия струи на массив грунта и наибольший размыв его получается при перпендикулярном направлении ее к поверхности забоя^х.

Согласно вышеизложенному и анализу процесса взаимодействия перемещающейся напорной струи воды и грунта можно сделать вывод, что при очистке ЗКДС от наноса грунта при одинаковых гидродинамических параметрах струи, физико-механических свойствах грунта и условиях взаимодействия, с увеличением толщины грунтового отложения, размываемого тыльной струей, угол α между осью струи и плоскостью контакта уменьшается, а при меньших углах падения на забой струя начинает скользить по контактной поверхности с наносом грунта, и сила давления её на поверхность забоя и эффективность процесса размыва уменьшаются.

Для повышения эффективности гидродинамического способа очистки трубопроводов ЗКДС большого диаметра (более 250 мм) предлагается устройство, разработанное в НПО САНИИРИ (рис.2).

Устройство состоит из полого многоступенчатого корпуса и установленного внутри него, например, с помощью подшипников, полого ротора с рядами прорезей, сообщающихся с сопловыми отверстиями, выполненными в ступенях корпуса.

^х Шапловский С.С. Основы динамики струй при разрушении горного массива. М.: Наука. 1979.

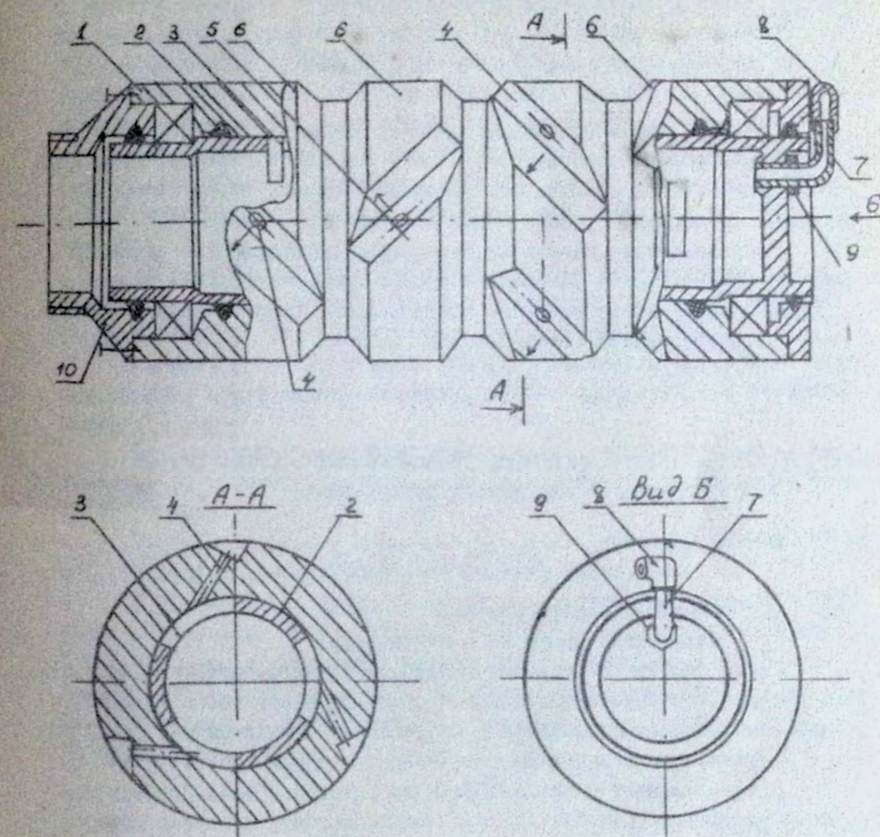


Рис.2 Устройство для очистки полости трубопроводов:

1-корпус; 2-ротор; 3-прорези; 4-отверстия; 5-отверстия; 6-ступень; 7-Г-образная трубка; 8-коленообразная насадка; 9-гайка; 10-переходник

Отверстия первой и второй ступеней расположены на одной образующей цилиндра корпуса и отверстия третьей и четвертой ступеней – на другой, смещенной по отношению к первой вокруг оси корпуса на угол

$$\alpha = \frac{180^\circ}{n_0}, \quad (5)$$

где n_0 – количество отверстий, расположенных в одной ступени.

Кроме того, оси отверстий первой и третьей ступеней повернуты по отношению к оси корпуса под углом 45° вправо, а оси отверстий второй и четвертой ступеней – под этим же углом влево.

Прорезы ротора размещены равномерно по окружности цилиндра ротора с возможностью совмещения с сопловыми отверстиями ступеней корпуса, причем образующие, на которых лежат ряды прорезей смещены относительно прорезей соседнего ряда на угол

$$\alpha = \frac{180^\circ}{n_n}, \quad (6)$$

где n_n – количество прорезей, расположенных в одном ряду.

Длина прорези по окружности ротора равна

$$l = \pi r / n_n, \quad (7)$$

где r – наружный радиус ротора;

n_n – количество прорезей в одном ряду.

Ротор снабжен Г-образным патрубком с тангенциально направленной насадкой. Патрубок установлен на его переднем торце эксцентрично с возможностью поворота в плоскости перпендикулярно оси ротора и удерживается в заданном положении с помощью гайки.

Длина основной части Г-образного патрубка равна радиусу наружной окружности ротора. Для уменьшения частоты вращения ротора до минимума, насадка Г-образного патрубка должна занимать положение, близкое к оси ротора.

Устройство работает следующим образом.

Рабочий агент подается через высоконапорный рукав и патрубок во внутреннюю полость ротора и далее часть его попадает в Г-образный патрубок и выбрасывается через его насадку. По истечении струи из тангенциально направленной насадки Г-образного патрубка созда-

ется реактивная сила (относительно оси ротора), обеспечивающая вращательное движение ротора.

Большая часть рабочего агента выбрасывается через сопловые отверстия первой и третьей ступеней корпуса назад и вправо в момент их совпадения с прорезями ротора. При дальнейшем вращении ротора отверстия первой и третьей ступеней корпуса перекрываются глухой цилиндрической частью ротора, а прорези другого ряда совмещаются с отверстиями второй и четвертой ступеней корпуса, через которые продолжается выброс рабочего агента, но уже влево от оси устройства. Далее при вращении ротора этот процесс перераспределения и выброса рабочего агента повторяется в момент совпадения соответствующих прорезей и отверстий.

За один оборот происходит попередное переключение выброса во всех ступенях и за счет этого достигается импульсный режим истечения рабочего агента из каждой насадки устройства.

Изменяя расстояние между соплом Г-образного патрубка и осью устройства, можно менять величину крутящего момента, сообщаемого ротору.

С увеличением расстояния увеличивается крутящий момент, а следовательно, и частота импульсов, с уменьшением – уменьшается частота импульсов.

Такая конструкция позволяет изменять частоту вращения ротора без разборки-сборки устройства в широком диапазоне.

Описанное устройство для очистки полости трубопроводов ЭКДС большого диаметра (более 250 мм) позволяет повысить эффективность гидродинамического способа очистки благодаря импульсному режиму выброса струи воды из насадок при повышенном давлении, а также за счет непрерывного поступательного смещения каждой порции струи по поверхности забоя.

Н.Б.Мархлевский, Ш.К.Пулатов

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА МАШИН ДЛЯ РАЙОННЫХ РЕМОНТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УЗССР

В постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР "Об улучшении планирования и усилении воздействия хозяйственного механизма на повышение эффективности производства и качества работ" указывается: "Задача состоит в том, чтобы поднять уровень планирования и хозяйствования, привести их в соответствие с требованиями нынешнего этапа - этапа перестройки, добиться значительного повышения эффективности общественного производства, ускорения научно-технического прогресса и роста производительности труда..."

В решении этих задач немаловажное значение имеет правильное и рациональное использование ресурсов, в том числе машин и оборудования, необходимых для развития соответствующих отраслей народного хозяйства.

На протяжении последних лет в УзССР идет реорганизация водохозяйственных организаций. Это вызвано необходимостью навести порядок в прошлом и выправить сложившееся положение в мелиорации.

Для улучшения организации использования мелиорируемых земель и проведения единой технической политики в ММВХ УзССР на базе бывших РайУсов созданы новые производственные единицы - районные ремонтно-производственные эксплуатационные объединения мелиорации и водного хозяйства. В состав таких организаций входят не только службы эксплуатации, но и различные производственные формирования типа ПМК, ХРУ и т.д. Это позволяет сосредоточить в одних руках организацию использования водных ресурсов, эксплуатацию оросительных систем, проведение ремонтно-эксплуатационных работ на этих системах, комплексную реконструкцию орошаемых земель (КРОЗ) и в случае необходимости, если позволяют водные ресурсы и есть заказы, мелиоративное освоение новых земель.

В связи с этим встает задача по формированию таких организаций, имеющих и соответствующего парка строительных машин и оборудования. Однако это не должно быть механическим слиянием имеющихся

районе РайУсов с ПМК, СУ, ХРУ или Му, СМУ, а необходимо создать производственные объединения, имеющие рациональный, наиболее эффективный в данном районе оптимальный парк машин.

Так как под рациональной структурой парка машин понимается набор машин, соответствующий объемам и структуре мелиоративных работ в данном районе, условиям их выполнения, то для обеспечения выполнения запланированных объемов в установленный срок и с наименьшими затратами, нельзя обойтись при его формировании без применения экономико-математического моделирования и ЭМ.

Существующие, наиболее распространенные методики и нормативы определения потребности строительных машин /1,2/ основаны на учете трех исходных показателей: общего объема работ данного вида, подлежащего выполнению в расчетный период, эксплуатационной производительности (выработки) машин и доли объемов работ, которая выполняется машинами данного типа.

В соответствии с этими методиками общая потребность машин (М) может быть определена как

$$M = Q_{\pi} \cdot H_{\pi} \quad (1)$$

или

$$M = \frac{Q_{\pi} \cdot \gamma_c}{100 \cdot \Pi_{\pi} \cdot \gamma_{\pi}} \quad (2)$$

и при ежегодном уточнении парка машин

$$M = \frac{H \cdot K_a \cdot K_{\pi}}{K_b} \quad (3)$$

где Q_{π} - объем строительно-монтажных работ или других работ, выполняемый собственными силами, млн.руб;

H_{π} - норма потребности в машинах данного вида на 1 млн.руб. выполняемых работ (в единицах главного параметра машины или в штуках);

Q_{π} - общий объем работ соответствующего вида (в натуральных измерителях), подлежащий выполнению в течение года;

γ_c - удельный вес объема работ, выполняемого машинами данного вида, в общем объеме соответствующих работ, %;

Π_{π} - среднегодовая эксплуатационная производительность (выработка) одной машины или выработка, приходящаяся на единицу мощности (емкости ковша, грузоподъемности и т.д.) в

натуральных измерителях;

H - среднесписочное количество имеющихся машин данного вида всего или на I млн.руб. объема работ в штуках или единицах основного параметра в отчетном периоде;

K_a - коэффициент, учитывающий изменение объемов работ данного вида на планируемый период;

K_y - коэффициент, учитывающий изменение удельного веса данного способа производства работ в планируемом периоде;

K_b - коэффициент, учитывающий изменение среднегодовой эксплуатационной производительности машин данного вида в планируемом периоде.

Данная методика является весьма простой, но не охватывает всех положений о рациональном парке машин. Необходимость учета в первую очередь экономических аспектов данной проблемы позволяет выразить сущность формирования рационального парка машин как

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}^{ог} \cdot M_{ij} \rightarrow \min, \quad (4)$$

где i - типоразмер строительных или мелиоративных машин;

j - вид работ;

m - число типоразмеров машин, используемых в организации;

n - число видов работ, выполняемых в расчетном году;

$c_{ij}^{ог}$ - величина годовых затрат по i -й машине при выполнении j -го вида работ.

При этом необходимо учитывать обязательность выполнения всех запланированных объемов по видам работ и максимальное использование всех имеющихся в организации машин.

Таким образом, технико-экономическая сущность задачи определения оптимального парка машин состоит в минимизации линейной функции (4).

В процессе непосредственного формирования парков машин для РПЭОМ и ВХ должны быть определены или заданы следующие исходные данные:

объемы работ в стоимостных и натуральных измерителях;
структура выполняемых работ;
приведенные затраты на выполнение единицы объема работ;
годовая выработка машин;
состав машин, передаваемый от старых формирований;
номенклатура машин по типоразмерам.

Описанная и другие методики рекомендуются в основном для строительных организаций.

Создаваемые же ММВХ УзССР объединения выполняют весьма широкий круг механизированных работ, и, как правило, большие объемы приходится на ремонтно-эксплуатационные работы и работы по комплексной реконструкции орошаемых земель.

Это создает определенные трудности для применения данной методики, так как пока еще недостаточно накоплено статистических данных по этим работам для таких показателей, как структура выполняемых работ, приведенные затраты на выполнение единицы объема работ, годовая выработка машин.

Эти показатели во многом определяются областью и даже районом УзССР и зависят от структуры и срока службы мелиоративных систем в данном регионе. Поэтому очень важно обобщить опыт работы созданных РПЭОМ и ВХ и разработать на этой основе методику формирования оптимальных парков машин, позволяющих снизить себестоимость работ, повысить производительность и рациональное использование имеющегося в ММВХ УзССР парка строительных и мелиоративных машин. Одновременно с оптимизацией парка машин необходимы работы по определению области применения различных способов производства работ и машин на ремонтно-эксплуатационных работах на каналах и коллекторах в зависимости от конструкции и типоразмеров последних с учетом условий их эксплуатации. Основным показателем также должны быть приведенные затраты.

Нами произведен анализ работы Турткульского РПЭОМ и ВХ за 1987-1988 гг. и были даны рекомендации по формированию парка машин на 1989 г.

Турткульский район расположен на юге КК АССР ниже Туямулского водохранилища. Основная сельскохозяйственная культура - хлопок. На 1 января 1989 г. орошаемая площадь в районе составляла 32342 га, из них под хлопчатником - 20417 га. Межхозяйственная оросительная сеть равна 121,4 км, внутрихозяйственная коллекторная сеть - 1862,9 км, межхозяйственная коллекторная сеть - 259,1 км и внутрихозяйственная КДС - 923,5 км.

Турткульское районное производственное ремонтно-эксплуатационное объединение мелиорации и водного хозяйства было создано на базе Турткульского Уоса для содержания в полном техническом состоянии межхозяйственных, внутрихозяйственных оросительных и коллектор-

но-дренажных сетей, гидротехнических сооружений на них и берегозащитных дамб. Основные фонды данного объединения на расчетный год составляли 7650 тыс. рублей, из них на машино-транспортный парк - 3249 тыс. рублей, объем выполнения работ по генподряду - 3371,27 тыс. рублей в год.

Динамика изменения механизированных земляных работ по основным механизмам приведена в таб.1.

Таблица 1

Вид механизмов	Кол-во	1987	1988	1989
		выполнено	выполнено	план
Землесосы	19	4128,291	3835,1	3750,0
Экскаваторы	10	1468,35	1851,9	1550,0
Бульдозеры	24	2416,39	2697,5	2350,0
Скреперы	2	16,753	89,8	250,0
Итого:		8029,784	8474,3	7900

Основные данные по парку машин, выполнению объемов работ и их себестоимости по видам и типоразмерам машин даны в таб.2.

Анализ работы парка машин в течение указанного периода позволил составить табл.3, в которой с учетом планируемой работы машин за год в часах, определена фактическая эксплуатационная производительность различных типоразмеров машин за час.

Таблица 2
Данные о выполнении земляных работ по Гурткульскому РПОМ и ВХ за 1987-1988 гг.

Наименование машин, марка	1987 г.			1988 г.				
	кол-во	выполнено		стоим., м³	кол-во	выполнено		
		м³	руб.			м³	руб.	
Земснаряды ДЗР-250	4	1571639	634700	0,404	4	1680800	653200	0,389
Земснаряды ЗРС-120	4	450298	175510	0,383	4	432300	153900	0,356
Земснаряды ЗРС-18	5	1235026	444591	0,36	5	996000	362800	0,364
Земснаряды ЗРС2В(ЗР-СТ)	3	348078	125740	0,361	3	439400	162400	0,369
Земснаряды МЗ-9(МЗ-3А)	3	259714	89376	0,344	3	286600	99200	0,346
Итого по земснарядам	19	4128291	1558992	0,378	19	3835100	1431500	0,373
Экскаватор Э-304	1	109540	40122	0,366	1	116800	36300	0,311
Экскаватор Э-652(ЭО-4111)	3	681623	159013	0,252	5	1523300	400200	0,263
Экскаватор Э-4121	5	675187	170601	0,258	1	49300	12800	0,259
Экскаватор ЭО-3311	-	-	-	-	2	149400	46400	0,311
Экскаватор ЭО-2621	-	-	-	-	1	13100	3700	0,282
Итого по экскаваторам	9	1468503	369736	0,252	10	1861900	499400	0,269
Бульдозер ДЗ-27	5	514162	87499	0,111	6	654900	86500	0,131
Бульдозер ДЗ-101	20	1902228	246807	0,129	18	2042600	287700	0,138
Итого по бульдозерам	25	2416390	304306	0,126	24	2697500	368300	0,136
Скрепер ДЗ-87	1	16753	5121	0,306	2	89800	42200	0,47
Всего по землеройно-транспортным машинам		8029784	2238155	0,275		8474300	2341400	0,276

Таблица 3

Наименование машин	Средний объем работ за 1987-1988 гг.	Число машин	Годовой фонд раб. времени 1 машины	Планируемая нагрузка на все машины	Фактическая часовая производитель.
Земснаряд ДЗР-250	1626219,5	4	3800	15200	107
Земснаряд ЗРС-120	441299	4	3800	15200	29
Земснаряд ЗРС-18	1115513	5	3800	19000	59
Земснаряд ЗРС-2В	393739	3	3800	11400	35
Земснаряд МЗ-8	273157	3	3800	11400	24
Экскаватор Э-652	1523300	5	2800	11400	109
Экскаватор Э-4121	675187	5	2800	14000	48
Экскаватор Э-0,4м ³	266200	3	2800	8400	32
Экскаватор ЭО-2621	13100	1	2800	2800	46
Бульдозер ДЗ-27	654900	6	2800	16800	39
Бульдозер ДЗ-101	2042600	18	2800	50400	41
Скрепер ДЗ-87	89800	2	2800	5600	16

Полученные сведения и рекомендуемая методика формирования оптимального парка машин позволили уточнить существующий парк машин, который может быть сокращен на 117 тыс. рублей. Это сокращение может быть проведено за счет списания с баланса машин, морально и физически устаревших, или передачи ненужных машин другим организациям. Кроме того, учет конкретных типоразмеров сооружений, обслуживаемых РПРСМ и ВХ, позволяет уточнить типоразмеры применяемых машин.

Библиографическое описание

1. Методическое пособие по определению потребности в основных строительных машинах. М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР. 1989. 43 с.
2. Шафранский В.Н., Чистяков А.Т. Определение потребности в строительных машинах. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат. 1983. 144 с.

А.Н.Мирсагатов, С.Т.Вафаев

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНЫ МЗУ-2 В УСЛОВИЯХ КАРШИНСКОЙ СТЕПИ

Многолетний опыт строительства и эксплуатации закрытого горизонтального дренажа в зоне орошения показал, что для сохранения закрытых горизонтальных дрен от разрушающих воздействий поверхностных вод и использования наддренной полосы земли под посевы сельскохозяйственных культур с первого же года эксплуатации грунт обратной засыпки должен быть уплотнен до необходимой плотности. Однако эта необходимая и ответственная операция технологического процесса строительства закрытого дренажа до последнего времени не выполняется, одной из основных причин которой является отсутствие специальных машин и отработанной технологии уплотнения грунта в траншеях закрытых дрен.

Новая машина МЗУ-2, созданная в ТИИИМСХ совместно с Госкомводстроем, предназначена для непрерывной полной обратной засыпки траншей дрены грунтом с одновременным уплотнением его методом замочки водой. Она разработана на базе поливочной машины МП-15/К-70Б/ и состоит из шнекового засыпающего и глубинного разбрызгивающего рабочих органов и ходоуменьшителя /1/.

Грунт в момент непрерывной засыпки, т.е. при укладке в траншею наклонно параллельными слоями под углом естественного откоса, замачивается водой, передаваемой через глубинные разбрызгиватели до влагонасыщенного состояния. В дальнейшем увлажненный грунт под действием собственной массы, одновременно перемешивался, опускается до дренажной линии, постепенно заполняя полость траншеи равномерными слоями.

Вода, обвалакивающая минеральные частицы грунта, уменьшает трение между ними, обеспечивает оплывание макропор, создавая тем самым благоприятные условия для его самоуплотнения под действием незначительной нагрузки сверху, в качестве которой используется масса вышележащих слоев засыпки.

Такой способ уплотнения грунта, заложенный в основу машины МЗУ-2, предотвращает деформацию и заиливание дрены при замочке и при этом экономно расходуется вода на нее / 2 /.

Исследование работы машины МЗУ-2, изготовленной на Каршинском ОРМЗ, проведено на объектах строительства закрытого дренажа управления "Каршистрой" при засылке траншей грунтом из временного кавальера.

Дрены построены дренаукладчиком ЭТЦ-406 из пластмассовых труб с круговым песчаным фильтром. Номинальная глубина траншеи составляла 3,0 м, ширина - 0,65...0,7 м, глубина "корыта", разработанного по трассе дрены 0,4...0,7 м. Уровень грунтовых вод находился на глубине 12...14 м. Грунты в основном суглинистые, просадочные, объемная масса скелета составляла 1,37...1,45 т/м³.

Машина работала, перемещаясь вдоль трассы дрены по полосе, освобожденной от кавальера грунта. В процессе работы цистерна машины периодически заполнялась технологической водой, перекаченной из емкостей транспортных средств центробежным насосом, установленным на МЗУ-2. Разбрызгиватель устанавливался на различные высоты от фильтрующей обсыпки дрены.

Необходимо отметить, что в период испытаний машина МЗУ-2 не была комплектована специальной поливочной машиной МП-15 для подвозки воды, как это предусмотрено технологией производства работ / 3 /. Хотя подвозка воды в основном осуществлялась машинами МП-15, но каждый раз разными, не всегда приспособленными для быстрой заправки цистерны МЗУ-2, также из-за перебоев обеспечения машинами МП-15 нередко приходилось пользоваться услугами других прицепных водовозов различной емкости, не соответствующей емкости цистерны МЗУ-2 и предназначенных для других целей, что увеличивало простои машины при заправке.

В период исследования особое внимание было уделено изучению сменного режима машины и установлению качества выполненной работы МЗУ-2.

Как известно, хорошая организация работы машины отражается в первую очередь в наиболее полном использовании ее рабочего времени, при котором простои исключаются. Для разработки нормального сменного режима рабочего времени, нами изучены фактические сменные режимы машин МЗУ-2 методом фотоучета (табл.1). Приведены обобщенные величины затрат рабочего времени по пяти рабочим сменам (табл.2). Взяты они как наиболее характерные по использованию рабочего времени за смену и по организации труда на объекте.

Таблица I

Фотоучет рабочего времени МЗУ-2

Наименование операций	Время окончания операции, час	Затраченное время, мин.	Пройденный путь, м	Скорость машины, м/ч
I	2	3	4	5
Начало работы	9-00			
Подготовка машины к работе	9-25	25		
Заправка водой (из МП-15)	10-35	10		
Неисправность насоса для воды	9-55	20		
Работа машины	11-04	69	115	100
Заправка водой (из МП-15)	11-12	8		
Работа машины	12-19	67	112	100
Заправка водой (из 2-х прицепной цистерны)	12-46	27		
Работа машины	13-31	45	75	100
Регулировка отвала засыпателя	13-43	12		
Работа машины	14-07	24	40	100
Обеденный перерыв	15-07	60		
Заправка водой (из МП-15)	15-17	10		
Работа машины	16-29	72	120	100
Отсутствие воды	17-08	39		
Заправка водой (из МП-15)	17-17	9		
Работа машины	17-33	16	27	101
Регулировка натяжения цепей	17-45	12		
Работа машины	18-40	55	93	102

Данные таблиц 2,3 показывают, как распределяется рабочее время внутри смены и какой величиной определяется сменное использование машины МЗУ-2.

Из табл.2 видно, что сумма всех непроизводительных затрат времени составляет 27 % от рабочего времени, т.е. на чистую работу затрачивается 73 %, соответственно этому коэффициент использования машины по времени равен 0,73.

Таблица 2

Затраты времени по сменам

Элементы затрат времени	Величина затрат времени по сменам, мин., %												Средняя величина	
	I			II			III			IV			У	
	мин.	%	мин.	мин.	%	мин.	мин.	%	мин.	мин.	%	мин.	мин.	%
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Рабочее время	426	100	502	100	325	100	520	100	440	100	445	100		
Время чистой работы	306	72,0	381	76,0	206	63,5	348	67,0	375	85,3	325	73,0		88
Подготовка машины к работе (пуск, прогрев двигателя, технический уход за машиной и т.д.)	35	8,2	31	6,3	20	6,1	25	4,8	15	3,4	25	5,6		
Заправка машины МЗУ-2 технологической водой	40	9,4	45	9,1	54	16,6	64	12,2	45	10,2	50	11,3		
Неисправности машины, в том числе :														
базовой машины МП-15	15	3,6	20	4,0	15	4,5	20	3,9	-	-	14	3,2		
рабочего оборудования	-	-	25	5,1	-	-	24	4,6	5	1,1	11	2,4		
Отсутствие технологически	30	7,2	-	-	30	9,3	39	7,5	-	-	20	4,5		
ноды														

Таблица 3

Запланированный сменный режим работы МЗУ-2

Группа простоя	Наименование элементов затрат времени	Среднесменный режим работы	
		мин.	%
	Продолжительность смены	492	100
I	Простои по технологическим причинам, в том числе :	49,2	10
	заправка технологической водой	49,2	10
II	Простои по конструктивно-техни- ческим причинам, в том числе :	39,4	8
	а) подготовка машины к работе (пуск, прогрев двигателя, технический уход за машиной и т.д.)		
	б) передача машины от одной смены другой	9,9	2
III	Простои по организационным причинам, в том числе :	73,8	15
	а) предусмотренные принятой организацией работ:		
	переход с объекта на объект	24,6	5
	б) непредусмотренные организа- цией работ	49,2	10
	Время чистой работы машины	329,6	67,0

Анализ непроизводительных затрат времени показывает, что если нельзя устранить их полностью, то можно свести их продолжительность к минимальному значению.

Простои по технологическим причинам являются неизбежными даже при хорошей организации производства работ и речь может идти только об их уменьшении, что возможно достичь усовершенствованием конструкции машины и технологии строительства. Однако наблюдение за работой машины и анализ потерь времени по технологическим причинам показывает, что имеется возможность не только уменьшить, но даже ликвидировать их. Так, например, потери времени на заправку технологической водой, составляющие 11,3 %, как показала практика, можно ликвидировать при заправке цистерны МЗУ-2 во время работы машины при параллельном движении транспортного средства для подвозки воды типа МП-15.

Простои по конструктивно-техническим причинам составляют 5,6 %. Нам кажется, эта величина должна быть несколько увеличена.

Простои по организационным причинам составляют 10,1 % от продолжительности рабочей смены машины.

На основании материалов изучения работы машины, учитывая специфические условия работы ее, особенности доставки воды, а также сложность технологического процесса в целом, в таблице 3 приведен запроектированный нами сменный режим работы машины МЗУ-2, применительно к периоду ее освоения.

Основным критерием уплотнения грунта обратной засыпки дрены, характеризующим его возможную антифильтрационную устойчивость, а значит и сохранность дренажной линии от разрушающих воздействий поверхностных вод, служит величина объемной массы и высота уплотненного слоя грунта.

Степень уплотнения грунта в траншеях закрытых дрен устанавливалась сравнением объемных масс скелета уплотненного и материкового грунтов. Определение объемных масс скелета грунтов производилось методом отбора образцов режущими кольцами объемом 50 см³ (от полевой лаборатории системы И.М.Дитвинова ПЛД-9).

Для взятия проб после засыпки траншеи грунтом спустя 15 суток по трассе дрены через определенный шаг прокладывались шурфы. Пробы отбирались с уплотненного грунта засыпки в двух точках по ширине траншеи в различных горизонтах по глубине (первые 0,1 м от поверхности фильтровой обсыпки дрены, остальные - через 0,2 м) с двухкрат-

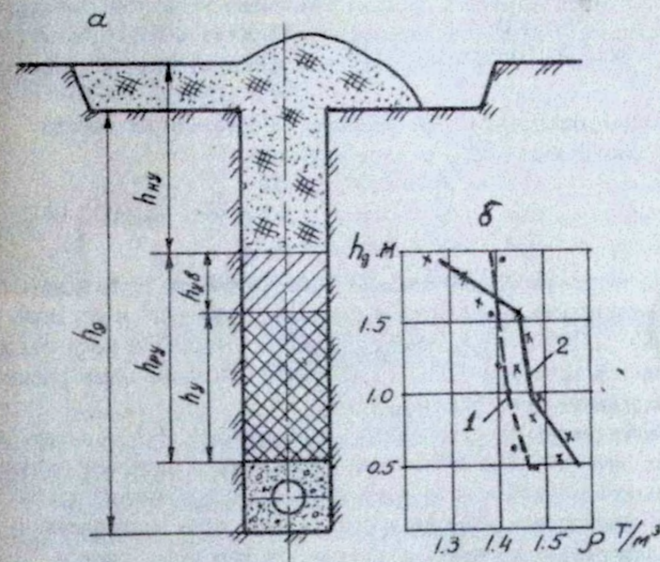


Рис. Поперечное сечение дрены :
а) обратная засыпка с уплотненным слоем грунта;
б) зависимость плотности грунта от толщины уплотняемого слоя

ной повторностью.

В поперечном разрезе траншеи отчетливо просматриваются три зоны грунта обратной засыпки (рисунок):

зона уплотненного грунта h_y , расположенная над фильтрующей обсыпкой. Это та часть траншеи, заполненная грунтом, увлажненная до влагонасыщенного состояния;

зона увлажнения h_{yd} , на протяжении которой осуществлялся процесс передачи воды грунту. В конце этой зоны происходило полное влагонасыщение грунта обратной засыпки. Величина этой зоны конструкцией машины принята 0,4 м (по естественному откосу 0,5...0,55 м);

зона, где расположен грунт засыпки без дополнительного увлажнения h_{ny} .

Величина зоны уплотнения h_y зависит в основном от высоты установки разбрызгивателя h_{py} , так, например,

при $h_{py} = 1$ м $h_y = 0,50...0,55$ м

при $h_{py} = 1,5$ м $h_y = 0,95...1,05$ м

при $h_{py} = 2,0$ м $h_y = 1,45...1,60$ м

Результаты вскрытия дрены показали, что плотность грунта засыпки в зоне уплотнения колеблется в пределах $1,45$ т/м³ в верхней части ее и $1,50...1,57$ т/м³ в нижней. Плотность грунта в зоне увлажнения находилась в пределах $1,25...1,45$ т/м³. Объемная масса насыпного грунта в среднем составляла $1,1$ т/м³.

Визуальным наблюдением установлено, что граница грунта обратной засыпки со стенками траншей в зоне уплотнения и частично в зоне увлажнения не просматривалась, значит контактное соединение достаточно плотное. Фильтровая обсыпка дрены в результате попадавшей в ней воды достаточно уплотнена, состояние ее хорошее - чистое.

ВЫВОДЫ

1. В целом машина обеспечивает непрерывность технологического процесса засыпки и уплотнения грунта в траншеях закрытых дрен.
2. Высокие показатели плотности грунта засыпки в зоне уплотнения достигаются при полном влагонасыщении его в процессе увлажнения.
3. Для интенсификации процесса передачи воды в грунт возникает необходимость усовершенствования конструкции разбрызгивателя с учетом впитывающей способности засыпаемого грунта.
4. Усовершенствование способов и средств снабжения технологической водой значительно сокращает непроизводительные простои машины КЗУ-2.

1. Мирсагатов А.Н., Вафаев С.Т. Уплотнение грунта обратной засыпки закрытых дрен. / Совершенствование строительной и мелиоративной техники для водохозяйственного строительства Узбекистана. Ташкент. 1988. С.4-12.

2. А.с. № 219056, МИК ВДЗВ (СССР). Способ уплотнения грунта обратной засыпки дрен. / А.Н. Мирсагатов - № 1093659/30-15. Заявл. 29.07.66. Опубл. 29.03.68. Бюл. №12.

3. Мирсагатов А.Н., Вафаев С.Т. Технология засыпки и уплотнения грунта в траншеях закрытых дрен. Совершенствование технологических процессов и конструкций для гидромелиоративного строительства. Тр.ТИИИСХ. Ташкент. 1989.

УДК 624.138.22 (088.8)

А.Н.Мирсагатов, С.Т.Вафаев, Б.Г.Хушвактов

МОДЕРНИЗАЦИЯ КУЛАЧКОВОГО КАТКА С КОМБИНИРОВАННЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

Существующие грунтоуплотняющие машины из-за непригодности не могут быть эффективно использованы в специфических условиях строительства закрытого дренажа.

Известен специализированный каток для уплотнения грунта в траншеях закрытых дрен, в котором используются масса катка и динамическое выштампование скважин радиально и поочередно выдвигающимися кулачками, расположенными по периметру барабана катка. При этом уплотнение грунта происходит под воздействием на него как опорной поверхности барабана, так и кулачков / 1 /.

Каток содержит раму, обхватывающую барабан и связывающую его с тягачом, гидроцилиндром для подъема и опускания рабочего органа катка и барабана, на оси которого укреплены гидроцилиндры с кулачками на плунжерах. На поверхности барабана имеются отверстия для выхода кулачка за пределы барабана.

При качении катка золотниковые распределители, расположенные внутри барабана, обеспечивают рабочий ход плунжеров в нижнем положении кулачков и возвратный ход их при повороте барабана на определен-

ный угол от этого положения. При этом масса катка и передаваемая на него посредством подъемных гидроцилиндров часть массы тягача попеременно подается соответственно или на опорную поверхность выдвинутого кулачка или на опорную поверхность барабана.

Такая комбинация рабочих органов – барабан статического, а кулачки динамического действия – позволяет увеличить толщину уплотняемого слоя грунта и достичь необходимой плотности заданного слоя грунта за один проход катка, что в свою очередь повышает его производительность / 2 /.

Однако предварительные испытания экспериментального образца данного катка показали его существенные конструктивные недостатки:

низкий коэффициент использования диаметра катка из-за наличия обхватывающей рамы, в результате каток опускается в траншею только на половину диаметра барабана. Это требует увеличение диаметра барабана, особенно при глубоких траншеях для уплотнения нижних слоев засыпки;

невозможность изменения шага между выштамповываемыми в грунте скважинами из-за фиксированного расположения кулачков относительно барабана;

весьма сложная конструкция самого катка: размещение внутри вращающегося барабана нескольких (в экспериментальном образце 8 штук) гидроцилиндров и кулачков, гидрораспределителей для обеспечения поочередной работы гидроцилиндров, трудность подачи гидромассы через вращающиеся соединения во внутрь барабана и др.;

невозможность обеспечения нормальной работы кулачков, даже при незначительной поступательной скорости (30...40 м/ч) катка из-за заклинивания внедренного в грунт кулачка, в результате вынужденного наклона его при перемещении барабана и значительное разрыхление им грунта.

Для устранения выявленных недостатков нами разработана усовершенствованная конструкция катка (рис. 1).

Каток содержит тяговую раму 1, барабан 2, кулачок 3 с силовым гидроцилиндром 4. Барабан состоит из двух секций, между которыми расположены кулачок, совершающий в радиальном направлении возвратно-поступательное движение при помощи гидроцилиндра и тяговой рамы, связывающей ось барабана с тягачом 12.

Кулачок соединен с нижней частью тяговой рамы гидроцилиндром, выдвигающим кулачок за наружную поверхность барабана. Соединение

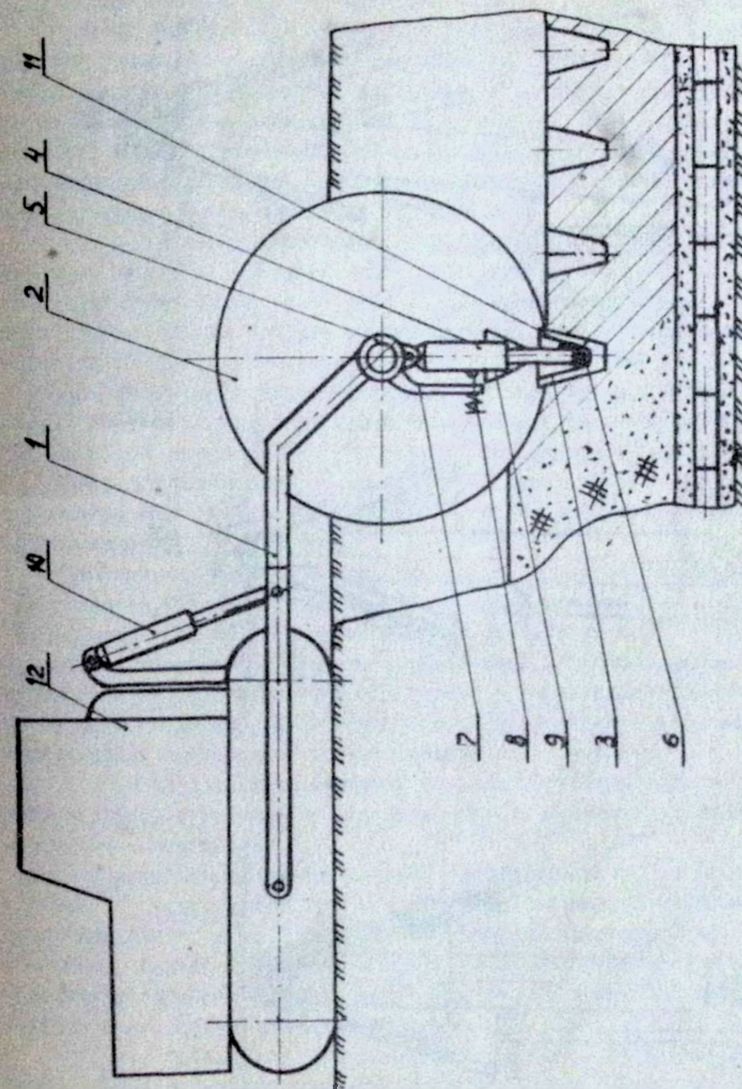


Рис. 1 Общий вид катка

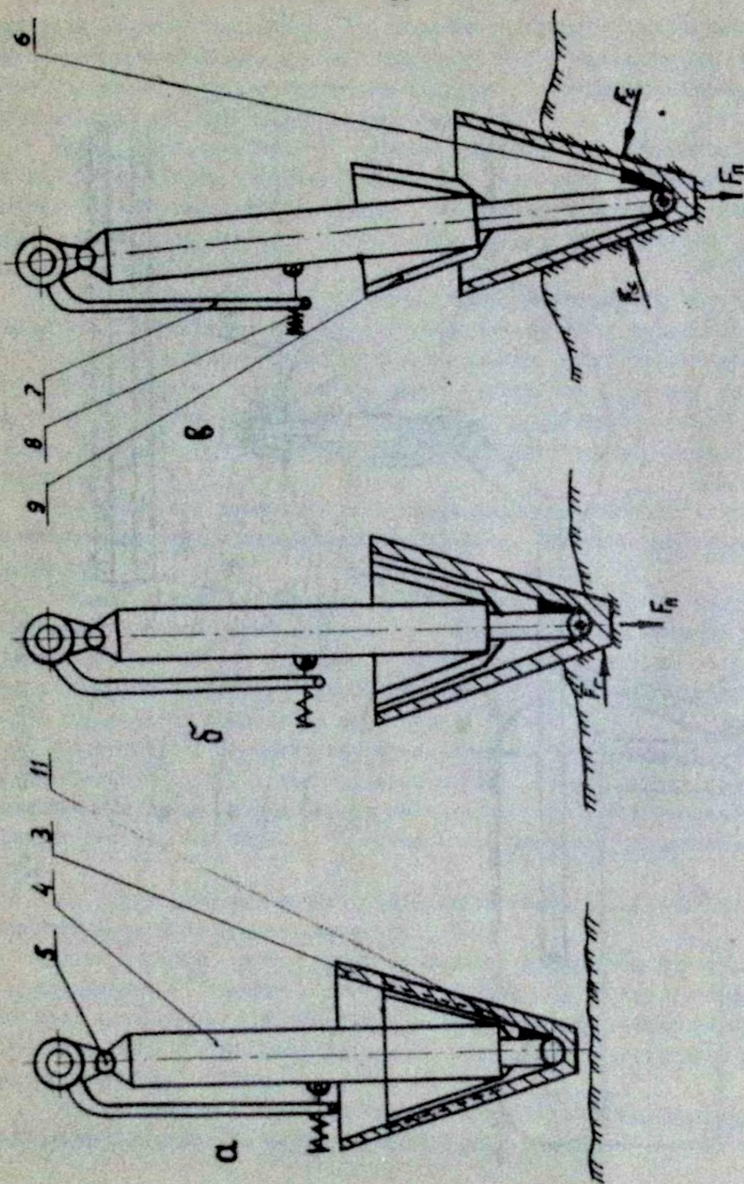


Рис. 2 Рабочий орган машины в различных положениях

гидроцилиндра и кулачка осуществлено двумя горизонтальными шарнирами 5, 6, расположенными взаимно-параллельно в вертикальной плоскости.

Для предотвращения раскачивания вынутаго из грунта кулачкового рабочего органа и обеспечения оптимального (вертикального или некоторого наклонного) исходного положения, его силовой гидроцилиндр шарнирно соединен с вертикальным кронштейном 7 рамы 1 через подпружиненный направляющий шток 8. К силовому цилиндру также прикреплен направляющий склиз 9 для отцентровки положения кулачка относительно оси цилиндра в конце холостого хода кулачка.

Кулачок 3 имеет пустотелую клиновидную форму с параллельными боковыми стенками. В нижней части существуют отверстия для соединения штока цилиндра, а также упор 11 для предотвращения самопроизвольного проворачивания кулачка вокруг шарнира. Подъем и опускание катка производится гидроцилиндрами 10.

При непрерывном движении катка по уложенному в траншею слою грунта барабан со своей массой и передаваемой на него через раму 1 частью массы тягача уплотняет грунт на определенную глубину, а нижние, более глубокие слои этого грунта, уплотняются периодическими воздействиями кулачка, внедряющегося в грунт при помощи силового гидроцилиндра 4.

Рабочий ход кулачка начинается тогда, когда он находится в верхнем, поднятом положении в межбарабанном пространстве (рис. 2а).

В момент выдвижения штока кулачок отходит от центрирующего склиза 9 и может произойти его поворот относительно шарнира 6, т.е. отклонение от первоначального положения в вертикальной плоскости. Но он может поворачиваться только по часовой стрелке в пределах, определяемых наклоном внутренней поверхности кулачка.

В этом случае, под действием силы сопротивления грунта F_r на нижнюю кромку кулачка в начале внедрения он выпрямится и примет первоначальное положение.

В дальнейшем составляющие силы сопротивления продавливанию кулачка F_c уравновешиваются и обеспечивается нормальный процесс внедрения его в грунт под действием продавливающего усилия. За время рабочего хода кулачка точка крепления 5 гидроцилиндра перемещается в горизонтальном направлении, беспрепятственно наклоняя гидроцилиндр, чему способствуют шарниры 5, 6.

Расчеты показывают, что перемещение точки 5 за время рабочего хода кулачка при поступательной скорости катка в пределах 250–300 м/ч

составляет 12...14 см, что соответствует углу наклона гидроцилиндра (при длине его с выдвинутым штоком 1,5 м) на 4...5°. При таком изменении угла наклона гидроцилиндра направление продавливающего усилия обеспечивает нормальный ход внедрения кулачка в грунт, а извлечение его из грунта производится без особых затруднений.

При извлечении кулачка может происходить некоторое разрыхление верхней части грунта скважин, что не влияет на качество уплотненного слоя, так как вынужденного поворота кулачка во время извлечения не происходит.

В результате модернизации катка получен следующий положительный эффект:

1. Увеличен коэффициент диаметра катка в результате использования центральной тяговой рамы.
2. Получена возможность регулирования шага продавливаемых в грунт скважин в зависимости от конкретных условий производства работ, что позволяет повысить производительность машины и эффективность уплотнения грунта.
3. Значительно упрощена конструкция катка: вместо нескольких кулачков и гидроцилиндров использован один гидроцилиндр и один кулачок, гидрораспределитель расположен вне барабана; отсутствуют вращающиеся соединения для подачи гидромассы во внутрь барабана и т.д.
4. Обеспечена нормальная работа кулачка (внедрение и извлечение) при значительных поступательных скоростях (до 300 м/ч) катка; за счет возможности наклона гидроцилиндра в двух шарнирах и невнедренного в грунт кулачка предотвращено разрыхление грунта.

Библиографическое описание

1. А.с. 209303 (СССР) МПК Е 02. Кулачковый каток /А.Н.Мирсагатов и др. № 1120022/30-15.- Заявл. 19.XI.1966.0публ. 17.01.68. Бюлл. № 12.
2. Мирсагатов А.Н. / Механизация строительства закрытого горизонтального дренажа в зоне орошения./ Исследования прогрессивных способов дренажа засоленных земель Средней Азии/.- Ташкент. 1975.С.92-120.

В.Н.Огневчук, Н.К.Усманов

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА ШИРОКОТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ

Одной из нерешенных проблем в механизации строительства закрытого горизонтального трубчатого дренажа является строительство дренажа в обрушающихся грунтах.

Применение обычных дренаукладчиков для решения этой проблемы невозможно из-за защемления обрушающимся грунтом дренаукладочного оборудования. Для протаскивания бункера через обрушивающийся грунт требуются большие тяговые усилия, которые передаются на рамы и механизмы навески машины и вызывают их искривление и поломку.

Устранение защемления бункера обрушивающимся грунтом предусматривается за счет изменения конструкции бункера (установка подвижной опалубки возвратно-поступательного действия, применение трапециевидной формы бункера и др.) и предупреждение его защемления практически не применяются из-за сложности конструкций и отсутствия уверенности в надежности предлагаемых решений. Поэтому до настоящего времени укладка горизонтального закрытого дренажа в обрушающихся грунтах ведется широкотраншейным способом.

Строительство закрытого дренажа широкотраншейным способом проводится по следующей технологии:

- 1) производят отрыв половины сечения канала с устойчивым откосом $m = 1:1,5...1:2$, на глубину, превышающую глубину закладки дрены на 0,5 м;
- 2) на откосе производят отрыв траншеи под дрена;
- 3) укладывают подстилающий слой фильтрующего материала;
- 4) укладывают дренажные трубы на подстилающий слой;
- 5) производят круговую обсыпку фильтрующим материалом и присыпку дрены грунтом;
- 6) производят обратную засыпку дренажа.

Изучение технологии строительства дренажа широкотраншейным способом в Кашкадарьинской области показало, что

- только две из технологических операций строительства механизированы (отрыв канала с устойчивыми откосами и обратная засыпка дренажа);

- четыре операции по строительству дренажа производится вручную;

- закладка дренажа производится гончарными трубами;
- подача фильтра происходит вручную путем обсыпания по откосу и в процессе движения происходит засорение его грунтом.

Анализ ~~изложенного~~ позволяет сделать следующие заключения: при строительстве дренажа указанным способом производятся большие затраты труда, а также укладка загрязненного фильтра. Все это увеличивает его стоимость и снижает надежность.

Для уменьшения трудозатрат и предупреждения засорения фильтрующего материала, А.Н.Мирсагатов предлагает различные схемы специализированных машин для прокладки дрены многопроходным способом и схему дреноукладчика для прокладки дрэн широкотраншейным способом / 2 , рис.8.9/ ~~Использование этих машин уменьшат количество~~ ручного труда и не допустит загрязнения фильтра, но не снизит стоимости строительства из-за применения большого количества машин.

Для снижения стоимости строительства дренажа широкотраншейным способом, без снижения его качества и работоспособности авторами статьи предложена конструкция прицепного оборудования (рисунок), обеспечивающего механизированную укладку дренажной трубы с одновременной круговой обсыпкой фильтрующим материалом.

Для укладки дренажной линии предлагаются перфорированные пластмассовые трубы ϕ 110...150 мм, длиной 15...20 м, обмотанные фильтром. В качестве фильтра используют песчано-гравелистую смесь.

Труба подается за счет тягового усилия колесного или гусеничного трактора. Для этого трубу пропускают через направляющие ролики, установленные в передней и задней части прицепа с фильтром, а также на входе направляющего бункера и через укладывающий ролик, установленный в нижней части бункера. Конец трубы закрепляется в устье дрены и при движении трактора за счет тягового усилия происходит укладка трубы.

К направляющему бункеру подводится труба винтового конвейера, производящего подачу фильтра для круговой обсыпки дренажных труб. Подача фильтра на винтовой питатель осуществляется пластинчатым конвейером внутри бункера конической формы, установленного на прицепе. Установка пластинчатого питателя обеспечивает полную разгрузку бункера от фильтра. Корпус винтового конвейера соединен с рамой прицепа шарнирно и канатом со стрелой, управляемой гидроцилиндром.

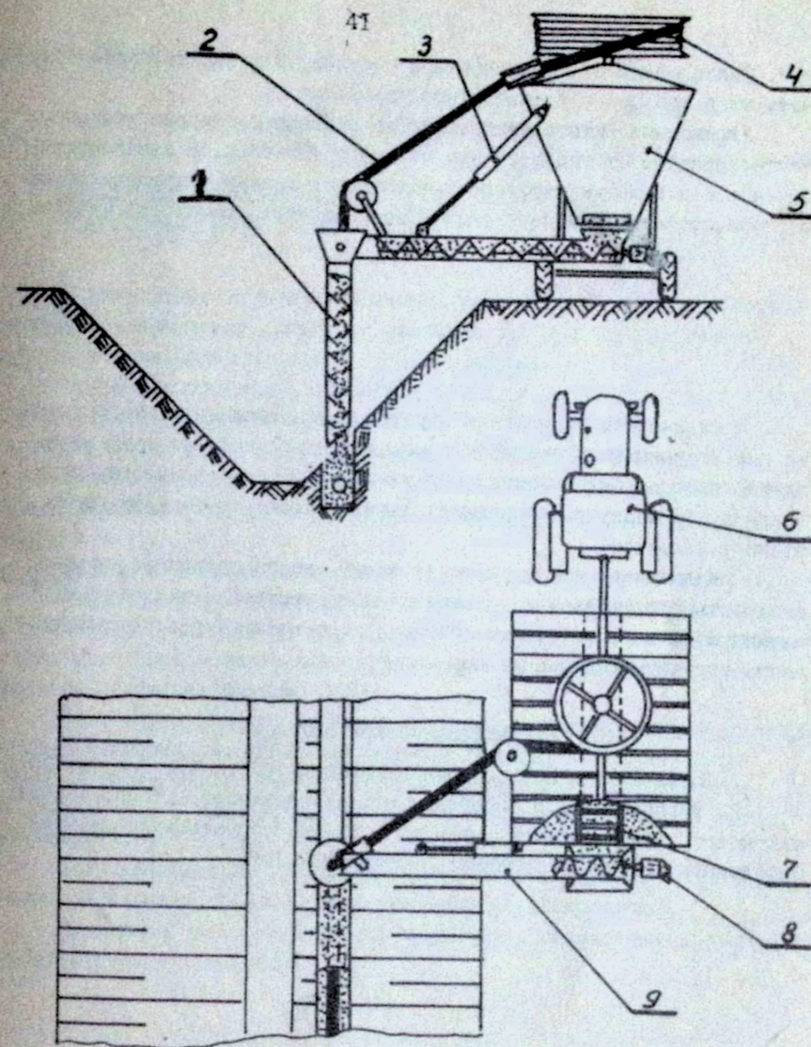


Рисунок. Схема строительства дренажа:

- 1- вертикальный желоб; 2- дренажная труба;
3- гидроцилиндр; 4- бухтодержатель; 5- бункер с фильтром;
6- трактор; 7- элеватор цепной;
8- гидромотор; 9- горизонтальный шнек

ром. Такое крепление транспортера с бункером позволяет устанавливать их в рабочее и транспортное положение.

Управление питателем и винтовым конвейером гидравлическое, осуществляемое от гидросистемы тягового трактора. В зависимости от скорости укладки регулируется скорость подачи фильтрующего материала, что обеспечивает подачу необходимого количества фильтра.

Выводы

Предложенная технология строительства горизонтального дренажа широкотраншейным способом с помощью пластмассовых труб позволяет с помощью одной машины механизировать три технологические операции (укладку подстилающего слоя, укладку трубы и круговую обсыпку фильтром).

Предложенная конструктивная схема машины позволяет снизить стоимость строительства дренажа из-за невысокой стоимости самой машины и за счет того, что она позволяет механизировать одновременно три технологические операции.

Библиографическое описание

1. Беймин Д.Х. Механизация дренажных работ. М.: Колос, 1975.
2. Мирсагатов А.Н. Проблемы механизированного строительства закрытого горизонтального дренажа в слабых обрушающихся грунтах. Проблемная лекция. - Ташкент: Тр. ТИИИСХ. 1982.

УДК 631.311.82:631.314.6"313"

К.Б.Саятов, М.Б.Хахимджанов

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЛЕЙ К ПОЛИВУ

В результате изучения различных источников /1-3/ установлены следующие направления тенденций развития рабочих органов машин для подготовки полей к поливу (рис.1).

Исходная позиция I показывает схему развития бездонных ковшей планировщиков. В развитии рабочих органов этой группы можно проследить применение ножей, установленных с опережением (выносом) относительно основной конструкции ковша (позиции 2-5), применение нескольких ножевых систем (позиции 3-5), применение косых ножей (позиции 4-5).

Исходная позиция II показывает схему развития различных выравнивателей: одно- и многоотвальных планировщиков-выравнивателей для ежегодной эксплуатационной планировки. Отвалы этих выравнивателей могут быть установлены перпендикулярно или под углом к направлению движения (позиции 6-8).

Мало-выравниватели являются прицепными планировщиками, которые кроме планировки выполняют малование - предпосевное уплотнение почвы (позиции 8-10). Многоотвальные планировщики-выравниватели (позиции 7-10) и универсальные мало-выравниватели ячеичного типа (позиция 9).

Исходная позиция III включает схему развития рабочих органов машин для нарезки поливной сети (плужные каналокопатели).

Приведены удельная мощность и удельная масса каналокопателей различных типов (таблица).

Каналокопатели	Удельная мощность, Вт/м ³ /ч	Удельная масса, т/м ³ /ч
Плужные	52,2	0,011
Двухфрезерные	264,8	0,041
Щеekorоторные	169,2-316,4	0,31-0,057
Двухроторные	147,1-220,6	0,02-0,025
Одноковшовые	388,3-1110,3	0,2 - 0,6

Каналокопатели с пассивными рабочими органами срезают стружку грунта большой толщины, меньше измельчают его, чем и объясняется их малая удельная энергоёмкость и металлоёмкость. Однако с ростом глубины копания и прочности грунта преобладает лобовое сопротивление грунта вырезанию. Для плужных каналокопателей оно доходит до 20 т и более на 1 м² площади сечения канала. Для этого требуется тяга двух и даже трех тракторов-тягачей, а значит и повышение прочности и веса всех узлов каналокопателей. Поэтому усовершенствование их рабочих органов (рис.1) направлено прежде всего на снижение тягового сопротивления при применении антифрикционных материалов (позиция I2) газовой смазки (позиция I3) и вибрации (позиция I4).

Общее сопротивление прокладке каналов плужными каналокопателями складывается из сопротивления вырезанию грунта из сечения канала, трению грунта о поверхность отвалов и подъему грунта на поверхность земли. Рассмотренные конструкции отвалов плужных каналокопателей, снижая силы трения, почти не оказывают влияния на подъем вырезаемого грунта.

Нами предлагается рабочий орган плужного каналокопателя, позволяющий снизить сопротивление трению грунта по отвалам и облегчить их подъем на поверхность земли (рис.2).

В отвалах предлагаемой конструкции каналокопателя имеются окна I, в которых установлены вращающиеся ролики 2 криволинейной формы, соответствующей профилю отвалов.

За счет замены трения на скольжение грунта по отвалу качанием роликов снижается общее сопротивление копанию каналов.

Параметры и режим работы нового каналокопателя могут быть обоснованы в результате проведения дальнейших исследований.

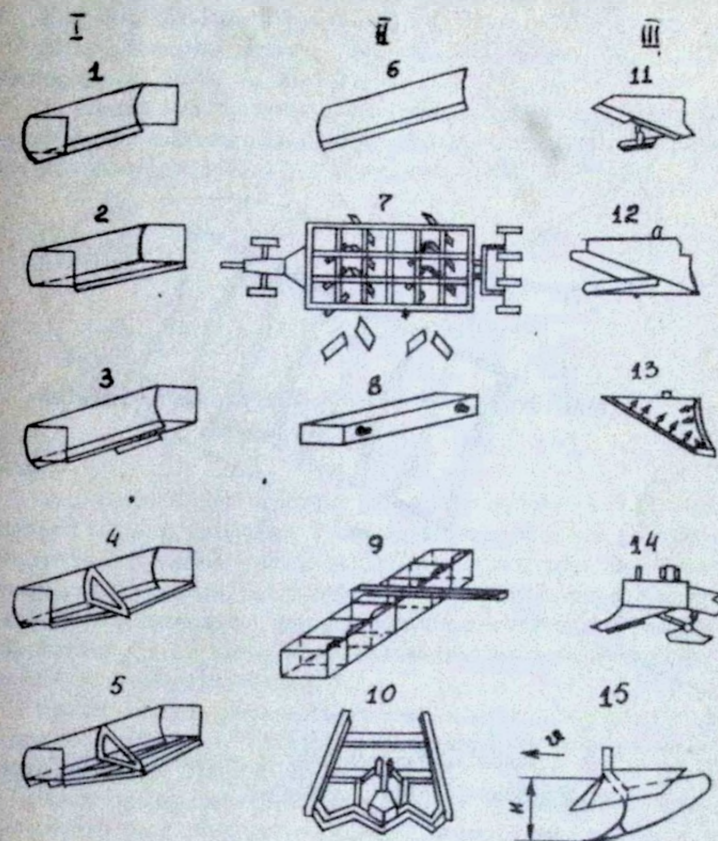


Рис.1. Схемы рабочих органов машин для подготовки полей к поливу

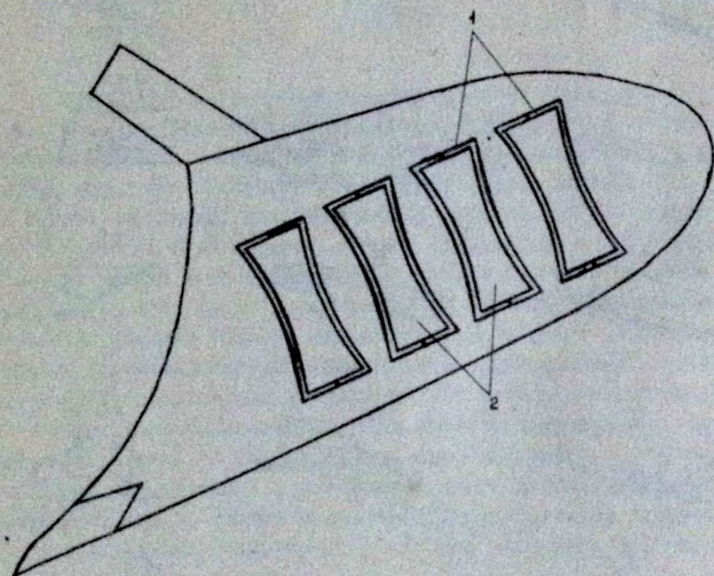


Рис. 2. Схема плужного каналокопателя с роликоотвальными поверхностями: 1-окна; 2-ролики

Библиографическое описание

1. Мелиоративные машины. /Под ред. М.И. Мера/ - М.: Колос, 1980, С. 28-30; 152-162; 278-187.
2. Строительные машины. /Под ред. В.А. Баумана, т. I/ - М.: Машиностроение, 1976, С. 105-109.
3. Саатов К.Б. Тенденции развития и критерии эффективности режущих частей скреперных ковшей. - Сб. науч. тр. ЦНИИС. Исследование машин для земляных работ. М.: Транспорт, 1984, С. 97-104.

УДК 631.355.358

В.В. Сахаров, Т.Т. Тураев, Н.К. Усманов

КОСИЛКА ДЛЯ ОКАШИВАНИЯ ОТКОСОВ КАНАЛОВ ВИНТОВЫМ РЕЖУЩИМ АППАРАТОМ

При производстве очистных работ на каналах и коллекторах возникают большие трудности с очисткой откосов и дна от сорной растительности. Реальные условия не позволяют использовать производственные типы косилок, а применение стандартных режущих аппаратов в виде приспособлений на мелиоративные энергетические средства также невозможно, в связи с необходимостью окашивания растений в воде или слое илстых отложений.

Это положение обуславливает необходимость разработки конструкции режущего аппарата, позволяющего производить скашивание сорной растительности по профилю канала.

Одной из перспективных схем режущих аппаратов для этих целей является винтовой аппарат, обладающий возможностью работы в тяжелых условиях. Кроме того, он обладает способностью перемещения илстых мокрых грунтов вверх по откосу.

На основании авторского свидетельства № 1551273 /1/, проведенных теоретических и экспериментальных исследований параметров и режимов работы винтового режущего аппарата для грубостебельных культур /2/ предлагается следующая методика инженерных расчетов.

Радиус винтового ножа выбирается из условий возможности среза стебля с максимальным диаметром

$$R \geq r_f + d_{\max} + t_1,$$

где r_f - радиус вала винтового ножа, м;
 $d_{\max}$ - максимальный диаметр стебля;
 t_1 - величина запаса радиуса, учитывающая толщину лезвия винтового ножа и величину деформации стебля в плоскости среза при его порезании, м.

Шаг винтового ножа выбирается в пределах

$$2R \geq S \geq S_{\min}.$$

Свободный вход стебля в раствор режущей пары обеспечивается при

$$S_{\min} = 60 V_n b_n / [60 V_n - n(d_{\max} + t_1)],$$

где V_n - скорость перемещения режущего аппарата, м/с;
 n - частота вращения винтового ножа, мин⁻¹;
 b_n - ширина ленты винтового ножа, м.

При равных переднем и заднем углах вкладыша пальца, эквидистантно охватывающего винтовой нож, необходимую угловую скорость можно определить из выражения

$$\omega = \frac{1,2 V_n}{y_n} (\alpha - \arcsin \frac{y_n}{R}),$$

где 1,2 - коэффициент, учитывающий повторный срез в винтовой режущей паре;

$y_n = R \cdot \sin \alpha$ - высота вкладыша от продольной оси винтового ножа. (Здесь $\alpha = 50+60^\circ$ - рекомендуемый угол обхвата винтового ножа вкладышем пальца).

Минимально допустимый шаг расстановки пальцев на пальцевом бруске $t_{\min}$ определяется численным методом из уравнения

$$Z_k(0,56 \cdot A) = Z_B(t_{\min} - 0,56 - A),$$

где Z_k - высота передней части вкладыша над поверхностью откоса;
 Z_B - высота точки касания стебля с лезвиями вкладыша пальца над поверхностью откоса;
 A - величина большой полуоси эллипса отогнутого стебля в плоскости среза ($A = 1,2 d_{\text{ср}}$, $d_{\text{ср}}$ - средний диаметр стебля).

Высота передней части вкладыша

$$Z_k = H_y + R(1 - \cos \alpha).$$

Здесь H_y - высота установки режущего аппарата над поверхностью откоса, м.

Высота точки касания стебля с вкладышем пальца

$$Z_B = H_y + R - \sqrt{R^2 - E^2},$$

где

$$E = R \sin \alpha - t_{\min} \cdot \tan \varphi_2.$$

Здесь φ_2 - угол трения стебля по лезвию вкладыша пальца.

Мощность на валу винтового ножа, потребляемая для производства среза растений

$$N = K_n \frac{A_{\text{ср}} \cdot n}{60} \cdot m \cdot Z + N_{y-x},$$

где K_n - коэффициент повторного среза (для нашего случая $= 1,2$);

$A_{\text{ср}}$ - работа на срез единичного стебля среднего диаметра, Дж;

m - максимально возможное число стеблей, попадающих в режущий аппарат за время одного оборота винтового ножа;

Z - коэффициент, учитывающий затраты мощности на транспортировку срезанных стеблей за режущий аппарат ($Z = 0,5$, при диаметре $D = 150-200$ мм);

N_{y-x} - мощность холостого хода, зависящая от характеристик приводного механизма.

Изложенная методика расчетов позволяет получить основные параметры винтового режущего аппарата, необходимые для разработки технической документации на изготовление опытной машины.

Библиографическое описание

1. А.С. 1551273 (СССР) А 01Д 34/53. Винтовой режущий аппарат /В.В.Сахаров и др. 1988. Заявл. 15.06.1988. Опубл. бюлл. №11.1990.С.7.
2. Сахаров В.В., Тураев Т.Т. Винтовой режущий аппарат - Информационный листок о передовом производственном опыте. Серия: Механизация сельского хозяйства. Животноводство, кормодобывание. УЗНИИТИ, 1984.

УДК 626.823.4:626.14.0025

Г.Д.Смелов

МЕХАНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ УЗБЕКИСТАНА

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О долгосрочной программе мелиорации, повышении эффективности использования мелиорированных земель в целях устойчивого наращивания продовольственного фонда страны" определены объемы работ по улучшению мелиоративного состояния имеющихся орошаемых земель, предусмотрено строительство каналов, реконструкция мелиоративных систем, механизация работ на оросительных системах и т.д. /1/.

Для решения поставленных задач необходимо ускорить создание новых машин для комплексной механизации мелиоративных работ. Однако из требующихся для этого 673 наименований машин выпускается немногим более половины, а остальные предстоит еще издать, в том числе: экскаваторы со специальным оборудованием для производства очистных работ на оросительных каналах, каналоочистители со сменными рабочими органами, косилки и т.д.

Большие объемы очистных работ выполняются на внутрихозяйственной сети УзССР, из которой удаляется более 58 млн.м³ наносов, на что расходуется свыше 30 млн.руб. в год. При этом преобладающий объем наносов выбрасывается вручную вследствие непригодности рабочих органов существующих каналоочистителей к каналам, что и определяет необходимость разработки и исследований новых конструкций

рабочих органов с параметрами по ширине дна очищаемого канала.

Затяжение каналов внутрихозяйственной оросительной сети в процессе эксплуатации приводит к снижению их пропускной способности и затрудняет плановое водораспределение /3,6/.

Натурные обследования, проведенные НПО САНИИРИ, показали, что существующая внутрихозяйственная сеть весьма разнообразна и по профилю поперечного сечения. Так, по Андижанской области ширина оросителей по дну, т.е. параметр особенно важный при создании рабочих органов каналоочистительных машин, составляет 0,6...2,2 м, глубина каналов 0,3...1,7 м, заложение откосов 0,2...0,85. Расход воды в каналах 0,1...1 м³/с.

Односторонняя обсадка каналов составляет 6,4 тыс.км, двусторонняя - 5,5 тыс.км. Приняв за основу ширину по дну каналов по пяти типоразмерам, разработанную НПО САНИИРИ, протяженность каналов соответственно составит: I типоразмера - 1,4 тыс.км, II - 5,9 тыс.км, III - 4,5 тыс.км.

По допустимым толщинам заиливания каналов объем очистки составит: для I типоразмера - 0,15 млн.м³; для II типоразмера каналов - 1,8 млн.м³; для III типоразмера каналов - 4,5 млн.м³.

По Ферганской области глубина каналов составила 0,4...1,4 м, ширина по дну 0,4...2,3 м, заложение откосов 0,4...1,75. Расход воды в каналах до 2 м³/с.

Односторонняя обсадка каналов - 3 тыс.км; двусторонняя - 4,7 тыс.км. Каналы I типоразмера - 2 тыс.км, II типоразмера - 4 тыс.км, III типоразмера - 1,6 тыс.км.

По допустимым толщинам заиливания каналов объем очистки составит для I типоразмера каналов - 0,22 млн.м³; для II типоразмера каналов - 1,6 млн.м³; для III типоразмера каналов - 2,36 млн.м³.

В народном хозяйстве эксплуатируются каналоочистители, которые по режиму работы подразделяются на машины циклического непрерывного действия. Машины циклического действия не нашли широкого применения, так как при небольших удельных объемах наносов в каналах низки их эксплуатационная производительность и качество выполняемых работ. Поэтому широко применяются каналоочистители с рабочими органами непрерывного действия, в разработку которых внесен существенный вклад /2,5,4,9/.

Как известно, процесс очистки каналов состоит из нескольких операций и для сокращения парка машин каналоочистители выпускаются со сменными рабочими органами. За последние годы отечественной промышленностью выпущен ряд таких машин: МР-7А, МР-14, МР-16, РР-303 и др.

Разнообразие типов очистных машин порождает необходимость их рациональной классификации, увязанной с классификацией каналов, геометрическими параметрами рабочего органа и всего навесного оборудования машин.

В ряде работ [7, 10, 11] приведены разнообразные классификации машин непрерывного действия по принципу работы, типу рабочих органов и т.д. Однако в приведенных классификациях не рассматривается возможность рабочих органов каналоочистителей производить очистку каналов от наносов с различной шириной по дну за один проход машины.

Предлагается следующая классификация каналоочистителей. Тип рабочего органа — нерегулируемые по рабочим геометрическим параметрам, по ширине дна канала; комбинированное сочетание двух и более органов; регулируемые по рабочим геометрическим параметрам, по ширине дна канала.

Способ разработки грунта — блокированный, полублокированный, обрушением.

Способ подачи срезанного грунта к рабочему органу — с откосов канала и со дна канала.

Способ выброса грунта — струеобразный, веерообразный, с переменным углом разброса и равномерной укладкой грунта по полосе бермы канала.

Типоразмер обрабатываемых каналов — I грунта каналов, II грунта каналов, I-II грунта каналов.

Существующие каналоочистители выпускаются, в основном, с рабочими органами, нерегулируемыми по ширине дна очищаемого канала, поэтому ими рациональна очистка каналов шириной по дну, не более ширины захвата рабочими органами. Из-за отсутствия механизма регулирования их по ширине дна канала, очистка каналов от наносов I...II типоразмера (ширина по дну 0,6...1,2 м) возможна за несколько проходов каналоочистителя (до 5), что существенно сказывается на производительности машины.

Комбинированные рабочие органы, пассивно-активного принципа действия, имеют существенный недостаток: для очистки каналов I...II типоразмера за один проход каналоочиститель должен двигаться внутри

канала или над каналом, или с двух сторон канала, на что потребуется несколько проходов. С другой стороны, ширина канала по верху имеет существенное значение для базы трактора седлающего типа.

До сих пор не решен вопрос очистки мелких каналов от наносов, с двухсторонней древесной обсадкой, которые распространены в старой зоне орошения. Густота обсадки не позволяет машине подойти к каналу, а также осуществить проезд вдоль канала.

С этой целью необходимо разработать береговой каналоочиститель с навесным рабочим оборудованием циклического действия, регулируемый по сечению очищаемого канала.

Рабочие органы, регулируемые по ширине дна канала, отвечают следующим преимуществам:

1. Конструктивной возможностью повышения производительности путем увеличения суммарной площади срезанной стружки.

2. Механизм регулирования по ширине дна канала должен обеспечить очистку от наносов каналов I...II типоразмера за один проход машины.

3. Фиксированный угол выброса грунта (или укладки его) должен обеспечить возможность его равномерного распределения на берме канала.

4. Разработка наносов производится с наименьшими энергетическими затратами по полублокированному способу или обрушением.

5. Обеспечение срезания постоянной стружки грунта наносов путем устройства стабилизирующего механизма на навесном оборудовании каналоочистителя.

6. Для очистки каналов с максимальной толщиной заилиenia предусмотрен рабочий орган со спаренными роторами.

Библиографическое описание

1. О долгосрочной программе мелиорации, повышении эффективности использования мелиорированных земель в целях устойчивого наращивания продовольственного фонда страны. Пленум ЦК КПСС 23 октября 1984.

2. Весманов В.М. и др. Новые машины для очистки внутрихозяйственных оросительных каналов // Гидротехника и мелиорации. №8. 1972.

3. Долгушев И.А. Повышение эксплуатационной надежности оросительных каналов. — М.: Колос. 1975.

4. Зайцев Л.П. Некоторые вопросы механизации очистки внутрихозяйственной сети от наносов и исследование ротационно-скребкового рабочего органа каналочистителя. Дис.канд.техн.наук. Ташкент. 1967.
5. Мер И.И. Мелиоративные машины. М.: Колос. 1964.
6. Мирхулава Ц.Е. Надежность гидромелиоративных сооружений. М.: Колос. 1974.
7. Мутншев Г.А. Машины и оборудование для ремонта и содержания открытых мелиоративных каналов и перспективы их развития. ВНИИЗеммаш. М.: Колос. 1970.
8. Пулатов У.Ю. Механизация ремонтно-эксплуатационных работ в ирригации. Ташкент: Мехнат. 1988. 176 с.
9. Райкевич Н.Г. Изыскание и исследование рабочего органа для очистки мелкой осушительной сети. Автореферат. Дис.канд.техн.наук. Минск. 1971.
10. Рябов Г.А. и др. Мелиоративные и строительные машины. 2-е изд. исправл. и дополн. М.: Колос. 1976.
11. Скотников В.А. и др. Машины для строительства и содержания осушительных каналов. М.: Машиностроение. 1969.

УДК 626.823.61.143

Т.У.Усмонов

ОЧИСТКА ЛОТКОВ-КАНАЛОВ ОТ НАНОСОВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В УзССР при освоении новых земель широко используется лотковая оросительная сеть. Применяют лотки различного сечения, в основном полукруглого и параболического. Лотки маркируются ЛС-40, ЛС-60, ЛС-80, ЛС-100, ЛС-120, ЛС-140 и ЛС-160, где цифра обозначает высоту лотка. Длина лотка-канала 6-8 м, средняя толщина стенок 5 см, применяется бетон марки 300.

Лотки устанавливаются на опоры. В зависимости от рельефа местности и грунтов основания опоры могут быть стоечные или свайные. Стоечные опоры состоят из двух элементов - фундамента стаканного типа и стоек. Элементы опор изготавливаются из бетона марки 200.

В отдельных случаях лотки устанавливают на плитах.

Опыт эксплуатации лотковой сети показывает, что она заиливается из-за осаждения наносов внутри лотков, а также частичного попадания грунта в лоток за счет устройства земляных перемишек.

По степени заиливания лотки можно разделить на IV группы:

I - лотки условно незаиленные. В этом случае наносы оседают на отдельных участках: толщина их слоя 0-50 мм за сезон;

II - лотки слабо заиленные. Наносы оседают по всему лотку: толщина их слоя достигает от 50 до 100 мм;

III - лотки средне заиленные. Наносы оседают по всему лотку: толщина их слоя 100-150 мм;

IV - лотки сильно заиленные. Толщина слоя составляет свыше 200 мм за сезон.

В соответствии с этой классификацией к I группе лотков относится 20 % общей их протяженности, к II - 30 %, III - 35 %, IV - 15 % /1/.

По данным САНИИФИ /2/, за период вегетации слой наносов в лотках марки ЛС-80 достигает 50 см, что составляет практически 60 % площади поперечного сечения лотка. Наносы в лотках располагаются главным образом по дну с дневной поверхностью, близкой к горизонтальной.

Наносный грунт внутри лотков постепенно упрочняется. Вначале он находится в текучем состоянии, затем становится пластичным. А при полном высыхании механическая прочность наносного грунта в лотках достигает 14-18 ударов ударника ДорНИИ. Поверхность этих наносов зарастает камышом, мягкостебельчатой растительностью.

Работы по очистке лотковых каналов от наносов и растительности повсеместно выполняются вручную силами хозяйств, так как отсутствуют специализированные машины для очистки от наносов и растительности лотков-каналов. Между тем, очистка лотков-каналов отличается от очистки обычных каналов. Прежде всего необходимо предохранить лотки от ударов, образования трещин. Малая толщина слоя наносов затрудняет забор грунта рабочим органом машины.

Среди причин, препятствующих применению землеройных машин на очистке от наносов лотковых оросителей, можно назвать отсутствие приканальных дорог в виду малой полосы отчуждения, различную высоту бортов лотков над поверхностью земли и пути движения очистной машины, малую устойчивость лотковых каналов к силовым воздей-

ствиям рабочих органов землеройных машин в перпендикулярном направлении к оси лотков, необходимость манипулирования рабочим органом в пределах поперечного сечения лотка с тем, чтобы не повредить его и не допустить аварийной поломки машины и ряд других.

Лотковую сеть можно очищать следующими способами:

газоимпульсным;
газоструйным;
водоструйным.

Сущность первого способа /3/ заключается в том, что ковш с обводами, повторяющими ложе канала, с помощью тягача движется по дну очищаемого канала (рис.1). Одновременно со сбором наносов в специальную камеру накачивается воздух. Когда в ковше накопится достаточное количество наносов, клапан открывается и наносы выбрасываются за пределы канала. Опыт показал, что для очистки требуется иметь в канале небольшой слой воды.

Более эффективным является газоструйный способ очистки (рис.2). Очистка производится "выдуванием" наносов и растительности с водой. Для этого используется отработанные авиационные двигатели, которые устанавливают на базовую машину.

Однако тяжелые каменистые и иные включения в наносном грунте затрудняют использование газоструйного оборудования. Кроме того, необходимо снизить расход горючего.

Водоструйное оборудование (рис.3) монтируется к каналочистителям МР-7А, МР-14 и МР-16. Испытания водоструйного рабочего органа береговой землесосной установки на очистке сети показали, что рабочим органом очищается незначительная часть заиленного профиля. Кроме того, из-за малых габаритов зон отчуждения вокруг каналов и сложности сброса пульпы, наличия большого числа сооружений и других препятствий, область применения гидромеханизации на очистке бетонированных каналов в значительной мере ограничена /4/.

Общий недостаток большинства каналочистительных машин - боковая навеска рабочих органов, при которой нарушается центровка агрегата, базовую машину "затягивают" в канал и создаются крайне тяжелые условия работы для машиниста. Причем, чем мощнее базовая машина и дальше от оси агрегата выносятся рабочий орган, тем в большей степени проявляются эти отрицательные моменты.

В перспективе для ремонта каналов и лотков следует разработать автоматизированный комплекс, состоящий из передвижного пульта

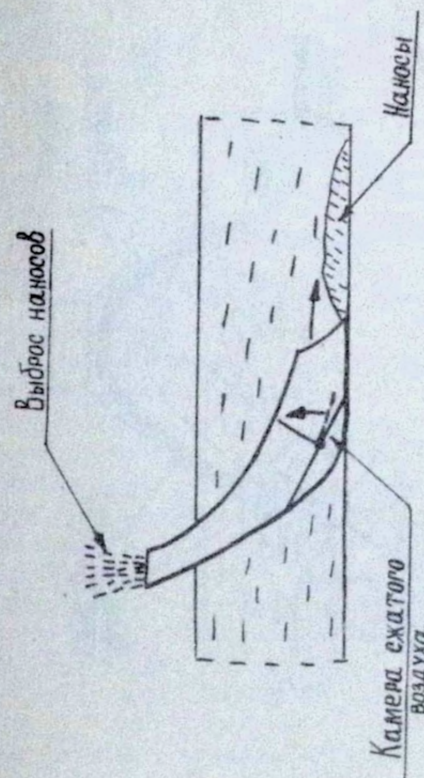
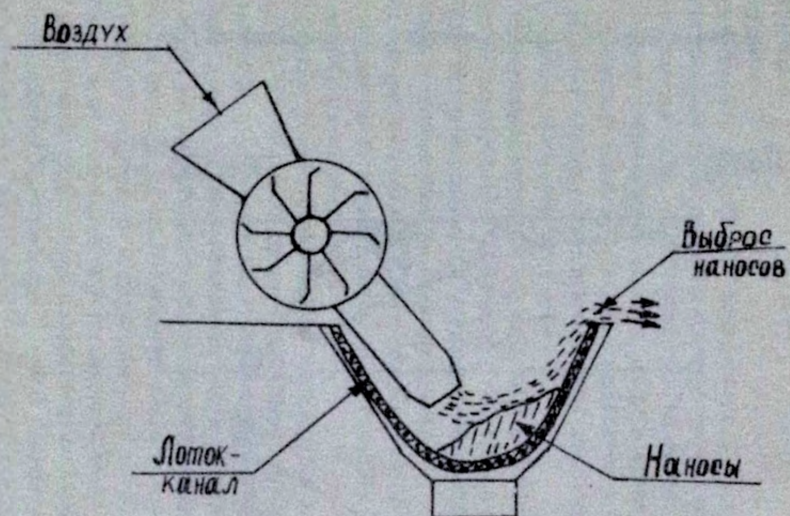
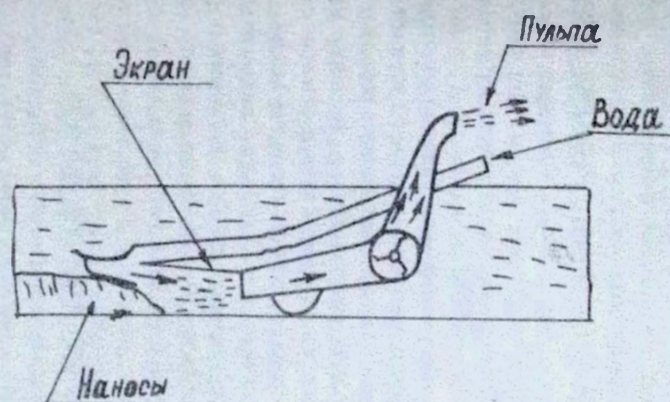


Рис.1. Схема газоимпульсного способа очистки лотков-каналов



58

Рис.2. Схема газоструйного способа очистки лотков-каналов



59

Рис.3. Схема водоимпульсного способа очистки лотков-каналов

управления, смонтированного в комфортабельном автофургоне, и действия автономно перемещающихся многоцелевых адаптивных машин, оборудованных универсальным комплектом рабочих органов.

Машины должны иметь внешние и внутренние сенсорные системы (технические органы зрения и осязания), микро-ЭВМ, встроенные системы автоматического управления и другие устройства для оценки ситуации в канале и технического состояния самих машин, включения, настройки и обеспечения оптимального режима работы соответствующих органов по заданным и быстроперенастраиваемым программам, а также для дистанционного общения с оператором, находящимся у пульта управления.

Выводы

Для очистки бетонированной сети рекомендуется оснастить гидравлический экскаватор ковшом с различной шириной захвата и роторным оборудованием. На ковшах установить передние заслонки, которые позволят уменьшить потери наносов, повысить наполнение ковшей. Привод заслонок можно осуществить с помощью зубчатых передач, блокированных с гидроцилиндрами поворота ковшей.

Роторное оборудование должно шарнирно закрепляться на рукоятке и иметь привод от гидромотора. Для стабилизации работы роторного оборудования и повышения устойчивости агрегата, нужно закрепить опорный каток.

Библиографическое описание

1. Гидротехника и мелиорация. М.: 1977. №8. С.75.
2. Сб. науч. трудов САНИИРИ. Ташкент. 1981. вып.164. С.63.
3. Наука и жизнь. М.: 1985. №7. С.105.
4. Заключительный науч.техн.отчет ТИИИМСХ по работе 3.12.1 раздел А. Ташкент. 1985. С.13

УДК/ 631.311.4+693/:62-822

И.Ж.Худаев

ИЗМЕНЕНИЕ ВЯЗКОСТИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ГИДРОПРИВОДАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ДОБАВКОЙ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

В ранее проведенных исследованиях была разработана конструкция и определены параметры комбинированного магнитожидкостного уплотнения (МЖУ) для силовых гидроцилиндров /1,2/.

В качестве уплотнителя применялась магнитная жидкость (МЖ), находящаяся между эластичными элементами. МЖ пригатавливается на основе рабочей жидкости (РЖ), применяющейся в гидравлических системах мелиоративных и строительных машин. Ниже приведены параметры МЖ, приготовленной на основе веретенного масла АУ:

Внешний вид – однородная непрозрачная жидкость темно-коричневого цвета

Пластическая вязкость – 0,814 Па с

Намагниченность насыщения – 51,4 вА/м

Кинематическая вязкость МЖ, приготовленной на основе веретенного масла, определялась в отсутствии магнитного поля. Сравнение температурных зависимостей вязкости показывает, что благодаря дополнительным механизмам вязкой диссипации эффективная вязкость слабее зависит от изменения температуры, чем вязкость основы.

В процессе эксплуатации формирование утечки через комбинированное МЖУ происходит за счет выноса МЖ из зоны уплотнения при возвратно-поступательном движении поршня. Это происходит в результате адгезионного взаимодействия поверхности гильзы цилиндра с поршнем. Вынесенная МЖ, взаимодействуя с РЖ в зоне уплотнения, перемешивается с ней. В результате изменяется вязкость перемешанной композиции, на что существенно влияют постоянные магниты, установленные в комбинированном МЖУ поршня и предназначенные для удержания МЖ в зоне уплотнения.

Цель данного исследования – рассмотреть взаимодействие вынесенной МЖ с РЖ и исследовать реологические свойства перемешанной композиции.

Исследования реологических характеристик МЖ с присутствующими различными весовыми долями РЖ проведены на ротационном электромагнитном реовязкозиметре /3/.

Одной из важнейших характеристик МЖ является вязкость. В связи с тем, что МЖ является неньютоновской жидкостью, вязкость этой жидкости определяется как касательное напряжение сдвига.

Касательное напряжение сдвига устанавливается в зависимости от температуры исследуемой жидкости и магнитной индукции.

При проведении экспериментальных исследований температура исследуемой жидкости изменялась от 20 до 100°C, магнитная индукция в зазоре между ротором и корпусом реовязкозиметра – от 0,055 до 0,275 Тл, градиент скорости был постоянный. Искусственное перемешивание РЖ с МЖ проведено в следующих весовых долях: 5, 10, 20, 40, 60, 80.

Получены зависимости касательного напряжения сдвига от температуры (рис.1) и магнитной индукции (рис.2).

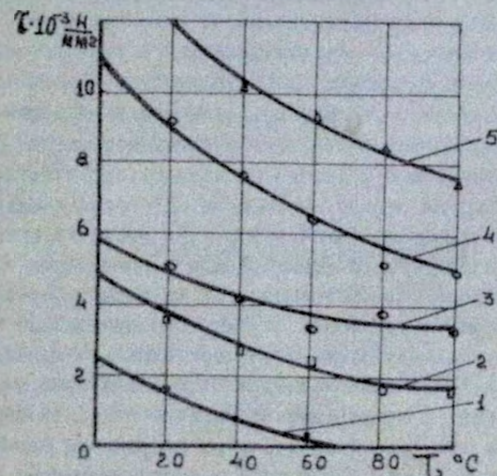


Рис.1. Зависимость касательных напряжений сдвига от температуры МЖ в веретенном масле АУ: 1-веретенное масло АУ; 2-20 % МЖ в масле; 3-40 % МЖ; 4-60 % МЖ; 5-80 % МЖ

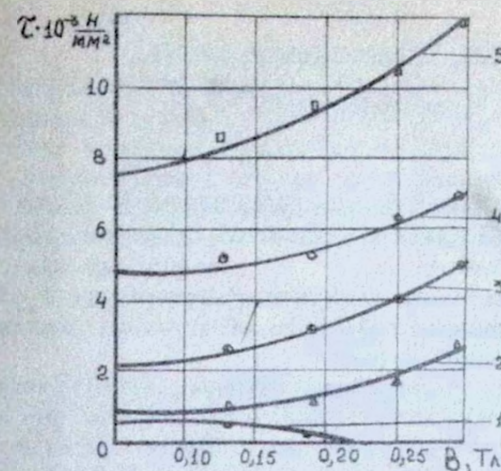


Рис.2. Зависимость касательных напряжений сдвига от магнитной индукции (\$T \approx 80^\circ\text{C}\$, $\varepsilon = \text{const}$). 1- веретенное масло АУ; 2 - 20 % МЖ в масле; 3 - 40 % МЖ; 4 - 60 % МЖ; 5 - 80 % МЖ

Выводы

В результате анализа проведенных исследований установлено, что с увеличением концентрации МЖ в РЖ возрастает вязкость композиции, мало зависящая от изменения температуры, а зависимость τ от B показывает, что вязкостью МЖ можно управлять с помощью магнитного поля в области всех исследуемых концентраций. Таким образом, эффективность работы комбинированного МЖУ зависит от параметров используемой МЖ и индукции магнитного поля, формируемого в рабочем зазоре.

Библиографическое описание

1. А.с. 1537940 СССР, МКИ 1615/40. Уплотнение поршня гидроцилиндра. А.П.Сизов, И.М.Худаев, Ю.С.Шарыгин - (СССР). №4409471/31-20. Заявлено 09.03.88. Оpubл.бюл. №3.1990.
2. Колтунов И.Б., Худаев И.М. Комбинированное магнитожидкостное уплотнение силовых цилиндров мелиоративных машин. Тез.докл. У Всесоюз. конф. по магнитным жидкостям. -М.: МГУ. 1988. Т.1. С.128-129.
3. Вопросы применения ферромагнитных жидкостей в сельскохозяйственной технике, /Об.научн.тр. -Л.: 1986. С.80

УДК 621.879.45

КОМПЛЕКТ СМЕННЫХ КОВШОВЫХ ГРУНТОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ
ЗЕМЛЕСОСНЫХ СНАРЯДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ КАНАЛОВ ОТ НАНОСОВ. А.А.Львов,
Г.Д.Смелов, А.П.Телегин, с.

Приведены материалы новых сменных ковшовых грунтозаборных
снарядов, их техническая характеристика и данные предварительных
испытаний предлагаемых устройств.

Представлены описания грунтозаборных устройств, технология
производства очистных работ на каналах оросительной сети и рекомен-
дации по максимальной реализации благоприятных условий для процес-
са грунтозабора.

УДК 621.6.031 :628.288

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ТРУБОПРОВОДОВ ЗАКРЫТОЙ
КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА (более 250 мм).
Н.В.Мархлевский, Ш.Махмизаев, с.

Предлагается новое устройство с роторным элементом, позво-
ляющее изменять частоту вращения без разборки-сборки устройства
в широком диапазоне.

Повышается эффективность гидродинамического способа очистки
трубопроводов за счет создания импульсного режима выброса струи
воды из насадок при повышенном давлении.

УДК 69.003.: 658.566

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА МАШИН ДЛЯ РАЙОННЫХ РЕМОНТНО-ПРОИЗВОДСТ-
ВЕННЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА УзССР.
Н.В.Мархлевский, Ш.К.Пулатов, с.

Даны рекомендации по формированию парка машин (на примере
Турткульского РПРЭОМ).

Приведена методика формирования оптимального парка машин,
позволяющая уточнить существующий с последующим его сокращением.
В результате учета конкретных типоразмеров сооружений стало воз-
можно уточнить типоразмеры применяемых машин.

УДК 626.822

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИНЫ МЗУ-2 В УСЛОВИЯХ КАРШИНСКОЙ СТЕПИ.
А.Н.Мирсагатов, С.Т.Бафаев, с.

Приведены результаты изучения фактического режима работы
машины МЗУ-2 методом фотоучета в условиях Каршинской степи. На
основании анализа полученных материалов запроектирован ориентиро-
вочный среднесменный режим работы машины, применительно к анало-
гичным условиям зоны орошения.

Дается оценка качества уплотнения грунта обратной засыпки
путем вскрытия траншей закрытых дрен, засыпанных машиной МЗУ-2.

УДК 626.862.4.:624.232.3.:621.879

ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДРЕНАЖА ШИРОКО-
ТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ. В.Н.Огневчук, Н.К.Усманов, с.

На основании анализа существующего способа строительства
закрытого горизонтального трубчатого дренажа широкотраншейным
способом и анализа технической литературы, предложена новая тех-
нология строительства дренажа с эскизной разработкой механизма для
укладки труб и круговой ее обсыпки фильтром.

УДК 624.138.22.(088.8)

МОДЕРНИЗАЦИЯ КУЛАЧКОВОГО КАТКА С КОМБИНИРОВАННЫМ РАБОЧИМ
ОРГАНОМ. А.Н.Мирсагатов, С.Т.Бафаев, Б.Г.Хушвактов, с.

Приведены основные конструктивные недостатки, выявленные
при предварительных испытаниях кулачкового катка, изготовленного
по а.с. 209303 (СССР). Изложены конструкция и принцип работы раз-
работанного модернизированного катка, в котором устранены все
указанные недостатки и приведен полученный эффект.

УДК 631.311.82:631.314.6. "313"

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
ПОЛЕЙ К ПОЛИВУ. К.Б.Саатов, М.Б.Хахимджанов, с.

Рассмотрена тенденция развития машин для подготовки полей
к поливу. Предложена конструкция плужного каналопателя с роли-
ковыми отвальными поверхностями, позволяющие снизить общее сопро-
тивление копанию каналов.

УДК 631.355.358

КОСИЛКА ДЛЯ ОКАШИВАНИЯ ОТКОСОВ КАНАЛОВ ВИНТОВЫМ РЕЖУЩИМ АППАРАТОМ. В.В.Сахаров, Т.Т.Тураев, Н.К.Усманов, с.

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований параметров и режимов работы винтового режущего аппарата для грубостебельных культур, авторами предлагается методика расчета основных параметров винтового режущего аппарата и энергетических показателей.

УДК 626.823.4:626.14.002.5

МЕХАНИЗАЦИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СЕТИ УЗБЕКИСТАНА. Г.Д.Смелов, с.

Приведены материалы по обследованию каналов оросительной сети, объему их очистки, протяженности и характеру обсадки древесными насаждениями.

Рассмотрены классификации каналоочистителей, предлагается классификация машин, в которую включены перспективные направления развития рабочих органов, способов разработки наносов и ряд других вопросов.

Представлены направления развития каналоочистительной техники с учетом разработки новых конструкций рабочих органов, технологий работ и особенностей эксплуатации очистных машин в зоне орошения.

УДК 626.823.61.143

ОЧИСТКА ЛОТКОВ-КАНАЛОВ ОТ НАНОСОВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ. Т.У.Усмонов, с.

Рассмотрены группы заиляемости лотков. Приведены схемы очистки лотков-каналов специальными машинами. Даны перспективные виды каналоочистительных машин и рекомендации по созданию новых сменных рабочих органов.

УДК/631.311:693/:62-822

ИЗМЕНЕНИЕ ВЯЗКОСТИ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В ГИДРОПРИВОДАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ДОБАВКОЙ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ. И.Е.Худзев, с.

На основе реологического исследования магнитной жидкости с добавкой рабочей жидкости получены зависимости касательных напряжений сдвига. Установлено, что с увеличением концентрации магнитной жидкости в рабочей жидкости возрастает вязкость композиции, слабо зависящая от изменения температуры.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Дьвов А.А., Смелов Г.Д., Телегин А.Я.	Комплект сменных ковшевых грунтозаборных устройств землесосных снарядов для очистки каналов от наносов..... 4
Марклевский Н.В., Мамырзаев Ш.	Гидродинамический способ очистки трубопроводов закрытой коллекторно-дренажной сети большого диаметра (более 250 мм).....II
Марклевский Н.В., Пулатов Ш.К.	Формирование парка машин для районных ремонтно-производственных эксплуатационных организаций водного хозяйства УзССР.....18
Мирсагатов А.Н., Вафаев С.Т.	Опыт эксплуатации машины МЗУ-2 в условиях Каршинской степи..... 25
Мирсагатов А.Н., Вафаев С.Т., Хутвактов Б.Г.	Модернизация кудачкового катка с комбинированным рабочим органом..... 33
Огневчук В.Н., Усманов Н.К.	Особенности механизации строительства дренажа широкотрапеевыми способами..... 39
Саатов К.Б., Хакимджанов М.Б.	Тенденция развития рабочих органов машин для подготовки полей к поливу..... 43
Сахаров В.В., Тураев Т.Т., Усманов Н.К.	Косилка для окашивания откосов каналов винтовым режущим аппаратом..... 47
Смелов Г.Д.	Механизация очистных работ на внутрихозяйственной оросительной сети Узбекистана.....50
Усмонов Т.У.	Очистка лотков-каналов от наносов и растительности.....54
Худзев И.Ж.	Изменение вязкости рабочей жидкости, применяемой в гидроприводах мелиоративных и строительных машин с добавкой магнитной жидкостью.....61

МЕХАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
НА ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ СРЕДНЕЙ
АЗИИ

Труды ТИИМСХ, 1990 г.

Редакционная коллегия:

к.т.н., доцент А.Н.Мирсагатов (ответственный редактор); к.т.н.,
доцент М.Б.Хакмуджанов; к.т.н., доцент Н.В.Мархлевский; ассис-
тент В.Н.Огневчук; ассистент Н.К.Усманов; к.т.н., доцент Г.Д.
Смеляев (ответственный секретарь)

Редактор

М.С.Мутина

Тамплан 1990 г., позиция

Сдано в производство 11.01.91г. Формат бумаги 60х90 1/16
Усл. п.л. 1,4 Тираж 200 экз. Заказ 4127. Цена 80 коп.

картфабрика института "Узгипрозем" г.Ташкент, ул.Мукими,182