

На правах рукописи



Магомедов Магомед Магомедарипович

**ОЧИСТКА ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ
ОТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ**

Специальность 06.01.02 - « Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Новочеркасск - 2004

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Новочеркасская государственная мелиоративная академия».

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент

Кондратьев Анатолий Георгиевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАСХН

Щедрин Вячеслав Николаевич

кандидат технических наук, доцент

Коржов Виктор Иванович

Ведущая организация - Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГОУ ВПО «ДГСХА»)

Защита состоится «14» мая 2004 г. в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д. 220.049.01 в ФГОУ ВПО «НГМА» по адресу: 346428, г. Новочеркасск, Ростовской области, ул. Пушкинская 111, ауд. 236.

С диссертацией можно ознакомиться в научном отделе библиотеки ФГОУ ВПО «НГМА».

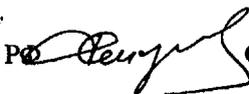
Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью предприятия, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Автореферат разослан «___» апреля 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат сельскохозяйственных наук,

профессор, Заслуженный мелиоратор РФ



Сенчуков Г.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. К основным проблемам, возникающим в процессе эксплуатации оросительных каналов, можно отнести их заиливание, размыв дамб, а также зарастание сорной растительностью, что приводит к снижению их пропускной способности и увеличению фильтрации воды. При окашивании откосов современными средствами механизации значительная часть срезанных стеблей попадает в воду и, двигаясь по течению, забивает водопроводящие отверстия гидротехнических сооружений. В каналах, проходящих вблизи населенных пунктов, наблюдается их засоренность бытовыми отходами.

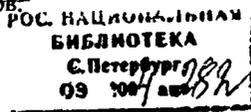
Начиная с 1992 года на государственных межхозяйственных системах Республики Дагестан объемы работ по очистке каналов уменьшилось в 5,5 раз, а на внутрихозяйственных системах в 20 - 30 раз и более.

Наиболее эффективно очистка каналов от сора осуществляется с помощью стационарных решеток. Однако, применяемые соросодерживающие решетки периодически сами нуждаются в очистке и, чаще всего, вручную, а применение специальных технических средств требует значительных затрат на топливо или электроэнергию.

Поэтому проблема удаления растительных остатков из потока воды чрезвычайно актуальна, поскольку решение ее позволит повысить технический уровень эксплуатации оросительных систем.

Для решения вышеизложенной проблемы необходимо разработать технические средства, позволяющие снизить энергоемкость процесса удаления растительных остатков из водного потока в канале.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - разработка технического способа и средств механизированной очистки оросительных каналов от растительных остатков.



Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- оценить эксплуатационное состояние оросительных каналов;
- разработать технический способ очистки каналов от растительных остатков;
- обосновать и разработать конструктивно-технологическую схему самоприводной движущейся решетки;
- исследовать эксплуатационные характеристики самодвижущейся решетки;
- выполнить технико-экономическую оценку применения самоприводной движущейся решетки.

Теоретической и методологической базой исследований послужили труды российских и зарубежных ученых. В качестве конкретных инструментов исследований использованы методы теории вероятности и математической статистики, разработки информационных технологий для решения оптимизационных задач.

На защиту выносятся:

- обоснование технического способа очистки каналов от растительных остатков;
- конструктивно-технологическая схема самоприводной движущейся решетки (ДРС-1.2);
- математические модели процесса очистки водного потока сороочистителем ДРС-1.2;
- эксплуатационные показатели процесса очистки оросительных каналов.

Личный вклад автора. Автором проведены исследования в лабораториях ФГОУ ВПО НГМА и натурные эксперименты на объектах ГУ УОС КОР в Республике Дагестан. Автор обработал полученный материал, а также участвовал в составлении рекомендаций по очистке каналов от растительных остатков.

Объекты исследований - оросительные каналы, способы и средства очистки каналов от растительных остатков.

Предметы исследований - состояние засоренности каналов, математические модели, характеризующие скоростные и силовые показатели процесса очистки оросительного канала самоприводным сороочистителем.

Научная новизна работы состоит в том, что:

- предложен технический способ очистки каналов от растительных остатков с использованием энергии потока воды;
- разработана конструктивно-технологическая схема самоприводной движущейся решетки;
- обоснованы критерии оценки эффективности процесса очистки потока самоприводным сороочистителем;
- получены математические модели, характеризующие энергетические и кинематические параметры самоприводного сороочистителя;

Достоверность полученных автором результатов подтверждается применением современных методик проведения исследований и методов математико-статистической обработки экспериментальных данных, полученных в лабораторных и полевых условиях. Результаты исследований подтверждены актом внедрения ГУ УОС КОР.

Практическая значимость работы - предложено экономичное средство механизированной очистки оросительно-обводнительных каналов от растительных остатков. Результаты исследований могут быть использованы проектными и эксплуатационными водохозяйственными организациями.

Апробация работы. Основные разделы диссертационной работы докладывались на научно-практических конференциях, проводимых НГМА, РГСУ, СтГАУ в период 1999-2003 гг.

Реализация работы. Результаты НИР внедрены в Государственное учреждение Управление оросительных систем им. Октябрьской революции Республики Дагестан путем применения самодвижущейся решетки ДРС-1,2 на оросительных каналах в течение 2001-2003 г.г.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ общим объемом 2,5 п.л.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 разделов, выводов и рекомендаций производству, списка литературы из 114 источников, в том числе иностранных. Общий объем работы составил 141 стр. компьютерного набора, включая 53 рисунка, 9 таблиц, 3 приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дано обоснование темы, раскрыта общая характеристика работы, сформулированы цель и задачи исследований, излагаются основные положения, выносимые на защиту, представлена научная новизна, практическая значимость работы, оценка достоверности, реализация результатов исследований, а также апробация работы.

В первой главе проведен анализ эксплуатационного состояния оросительных каналов в республике Дагестан, существующих способов и средств их механизированной очистки от растительных остатков, а также альтернативных энергоисточников для реализации сорочистительного процесса. Характерной чертой существующих оросительных систем Дагестана следует считать низкий технический уровень их эксплуатации. Эти системы недостаточно оснащены регулируемыми сооружениями, коллекторно-дренажная сеть и планировка выполнены на незначительных площадях, применяются несовершенные способы и техника полива, остро стоит вопрос очистки каналов.

На существующих оросительных системах республики Дагестан применяются несовершенные средства механизации для очистки каналов от сорной растительности.

Для подъема технического уровня эксплуатации оросительных каналов необходим поиск новых экономически выгодных и технически эффективных способов и средств очистки водного потока от находящегося в нем сора.

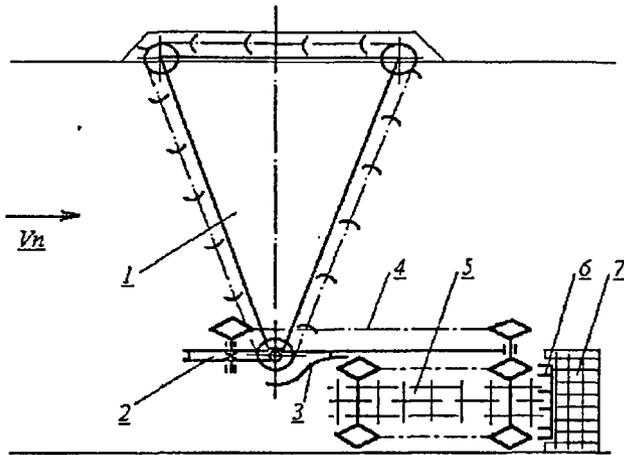
Настоящая работа посвящена совершенствованию способов и разработке технических средств очистки оросительных каналов от растительных остатков.

Во второй главе обоснованы теоретические аспекты совершенствования процесса очистки оросительных каналов от растительных остатков.

В процессе очистки каналов от растительных остатков движущимися решетками наиболее энергоемким, процессом является разрыв растительного пласта и извлечение сора из потока.

Применяемые механические способы очистки задерживают сорную растительность, а затем удаляют ее вручную или с помощью различных дополнительных механизмов, либо непосредственно удаляют из потока, а затем транспортируют ее к дамбе капала. Все это требует больших затрат в эксплуатации подобных механизмов. Возможность применения самоприводных движущихся решеток позволит исключить дополнительные средства, затрачиваемые в работе сороочистителей. Однако отличительной чертой их будет являться то, что у них ограниченный энергопотенциал, так как потенциал потока ограничен, а речь здесь идет о возможности привода от потока воды в канале. Поэтому перед нами стоит задача разработки более рационального способа очистки с целью снижения энергозатрат на удаление сорной растительности из потока.

Применение способа с предварительным перемещением растительных остатков к дамбе, канала должно значительно снизить затраты энергии на очистку, так как перемещать растительную массу гораздо легче, в воде, чем предварительно, извлечь ее, а затем транспортировать. Использование данного способа возможно только лишь при комбинированной работе двух механизмов, назначение которых перемещать сорную растительность к дамбе и извлекать ее за пределы канала. Все, это определяет характер движения названных механизмов.



- 1- самоприводная часть сороочистителя; 2- редуктор;
- 3- устройство для очистки рабочего полотна;
- 4- цепная передача;
- 5- неполнопрофильная движущаяся решетка;
- 6- устройство для очистки транспортирующего полотна;
- 7- корзина.

Рисунок 1 - Конструктивно-технологическая схема самоприводного сороочистителя.

Таким образом, первая часть сороочистителя будет перемещать растительные остатки к краю капала.

Кроме того, при разработке конструктивно-технологической схемы сороочистителя необходимо учесть, что первая часть должна быть выполнена с учетом совмещения функций гидродинамического двигателя и рабочего органа. Следовательно, что рабочее полотно будет приводиться в движение от потока воды, одновременно перемещать сорную растительность к дамбе канала. Здесь речь идет о совмещении в один рабочий орган лопаток для восприятия потока, и скребков, для захвата сорной растительности.

В данном случае меняется тип привода - электромеханический заменяется непосредственно гидродинамическим, который может иметь один существенный недостаток - суженную область применения. Указанный недостаток объясняется тем, что для самоприводного сороочистителя существует энергетический порог, то есть минимальное значение мощности, необходимое для запуска и работы машины.

В чистом потоке силы способствующие движению рабочего полотна самоприводной части сороочистителя будут равны силам сопротивления движению (рисунок 1). Указанное равенство будет обеспечиваться при определенной скорости потока:

$$C_1 S_p \rho n_p V^2 / 2 \cos \alpha = C S_c \rho n_c V_{pn}^2 / 2 + C_2 S_p \rho n_p 6 f_{тр} V^2 \sin \alpha / 2, \quad (1)$$

где: V - скорость обтекания скребка потоком; V_{pn} - скорость рабочего полотна самоприводной части; C_1 , C_2 , C - коэффициенты обтекания скребка потоком; S_c - площадь миделева сечения скребка на холостой ветви сороочистителя; S_p - площадь миделева сечения скребка на рабочей ветви; α - угол наклона рабочей ветви к потоку; n_c - количество холостых скребков; n_p - количество рабочих скребков.

Уравнение зависимости скорости рабочего полотна самоприводного сороочистителя, с учетом КПД цепей, примет вид:

$$V_{pn} = V_n \eta / (\sqrt{C \cos \alpha} / (C_1 - C_2 6 f_{rp} \cos^2 \alpha) + \sin \alpha). \quad (2)$$

Возможность применения самоприводного сороочистителя, то есть скорость движения рабочего полотна, зависит от скорости потока воды.

Мощность, отбираемая у потока воды сороочистителем:

$$N_{пн} = QqRV_c^2/2 \cdot 10^3 \cdot Z = BHpV_c^3/2 \cdot 10^3 Z, \quad (3)$$

где: Q - расход воды через поперечное сечение рабочего полотна; p - плотность воды; V_c - средняя скорость потока; Z - коэффициент отбора энергии потока сороочистителем; B - ширина движущейся решетки; H - высота охватываемого потока.

Выражение для определения максимального усилия, развиваемого рабочим полотном на перемещение растительных остатков с учетом уравнения силового баланса (1) можно представить:

$$P_n = (C_t S_p \rho n_p V^2 / \cos \alpha - C S_c \rho n_c V_{pn}^2 - C_2 S_p \rho n_p 6f_{rp} V^2 \sin \alpha) / 2. \quad (4)$$

Однако количества рабочих скребков пр определяет значение коэффициента полезного действия рабочего полотна, зависящее от межскребкового расстояния L_c.

В свою очередь значение L_c, как - видно - из рисунка 2, можно записать в виде:

$$L_c = (Bc \sin \alpha + \delta) / \cos \alpha, \quad (5)$$

где: Bc - ширина скребка;

Y - угол охвата скребка по хорде;

δ - толщина пограничного с миделево сечением слоя.

Определение толщины этого слоя в конечной точке скребка, где она будет максимальной, позволит минимизировать межскребковое расстояние, тем самым увеличит число скребков.

воды $V_{\Pi} = V$, и, следовательно, $V_{\Pi} - V = 0$. Поэтому искомая разность количеств движения воды, протекающей в единицу времени через второе сечение потока, выразится интегралом

$$\int_0^{\delta} \rho l V (V_{\Pi} - V) dy, \quad (6)$$

распространенным только в пределах пограничного слоя по внутренней поверхности скребка.

Сопrotивление давлению на скребок воды, заключенной между сечениями 1 и 2, при условии $(Y/2) < \alpha$:

$$P_{\Gamma} = \int_0^Y \tau_0 l \pi Bc (Y/360) / \sin Y dY; \quad (7)$$

где: τ_0 - напряжение сопротивления на произвольном элементе внутренней поверхности скребка;

В соответствии с теоремой Лагранжа:

$$\int_0^{\delta} \rho l V (V_{\Pi} - V) dy = \int_0^Y \tau_0 l \pi Bc (Y/360) / \sin Y dY. \quad (8)$$

Или

$$\rho \int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = \pi Bc / 360 \tau_0 \int_0^Y Y / \sin Y dY. \quad (9)$$

Дифференцируем обе части последнего выражения по Y , получим:

$$\rho d/dY \int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = \pi Bc / 360 \tau_0 ((\ln \operatorname{tg} Y/2 + C) \Big|_0^Y - \int_0^Y \ln \operatorname{tg} Y/2 dY) \quad (10)$$

Учитывая, что $\operatorname{tg} 0 = 0$, получим:

$$\rho d/dY \int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = \pi Bc / 360 \tau_0 (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 \ln Y/2 + Y/2 \Big|_0^Y). \quad (11)$$

Таким образом:

$$\rho \frac{d}{dY} \int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = \pi Bc / 360 \tau_0 (\ln \operatorname{tg} Y/2 - (Y/2) \ln Y/2 + Y/2), \quad (12)$$

Согласно закону Ньютона, касательное напряжение на стенке скребка равно:

$$\tau_0 = \mu V_{\Pi} / \delta; \quad (13)$$

где : μ - абсолютная вязкость.

Подставим в уравнение (12), получим:

$$\rho \frac{d}{dY} \int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = \pi Bc / 360 \mu V_{\Pi} / \delta (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2). \quad (14)$$

Вычислим теперь значение интеграла, входящего в левую часть уравнения (10):

$$\int_0^{\delta} V (V_{\Pi} - V) dy = V_{\Pi} \int_0^{\delta} V dy - \int_0^{\delta} V^2 dy = V_{\Pi} \int_0^{\delta} V_{\Pi} V / \delta - \int_0^{\delta} (V_{\Pi} V / \delta)^2 dy = 1/6 V_{\Pi}^2 \delta. \quad (15)$$

Подставив (15) в (14), получим :

$$\rho / 6 V_{\Pi}^2 d \delta / dY = \pi Bc / 360 \mu V_{\Pi} / \delta (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2). \quad (16)$$

Разделив обе части последнего равенства на $\rho / 6 V_{\Pi}^2$ и умножив на δdY , получим:

$$\delta d \delta = \pi Bc \mu dY (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2) / 60 V_{\Pi} \rho. \quad (17)$$

Откуда после интегрирования найдем:

$$\delta^2 / 2 = \pi Bc \mu Y (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2) / 60 V_{\Pi} \rho + C. \quad (18)$$

При $Y = 0$, $\delta = 0$, то есть $C = 0$, и, следовательно

$$\delta^2 / 2 = \pi Bc \mu Y (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2) / 60 V_{\Pi} \rho. \quad (19)$$

Или

$$\delta = 0,0256 \sqrt{\pi Bc v Y (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2) / V_{\Pi}}, \quad (20)$$

где: v - кинематическая вязкость.

Подставляем полученное выражение в уравнение (5) и получим:

$$Lc = (Bc \sin \alpha + 0,0256 \sqrt{\pi Bc v Y (\ln \operatorname{tg} Y/2 - Y/2 (\ln Y/2) + Y/2) / V_{\Pi}}) \pm \Delta L / \cos \alpha. \quad (21)$$

Использование полученного выражения (21) позволяет определить расстояние между скребками рабочего полотна в зависимости от параметров потока воды, что позволит максимально увеличить КПД самоприводного сороочистителя.

В третьей главе изложены задачи, методика исследований засоренности оросительных каналов, параметров рабочего полотна самодвижущейся решетки, энергетических и технологических параметров сороочистительного процесса, а также обработки результатов.

В четвертой главе изложены результаты экспериментальных исследований предложенного способа очистки каналов от растительных остатков.

В первой части четвертой главы представлены результаты исследований засоренности оросительных каналов растительными остатками.

В результате проведенных исследований был определен составдвигающегося в потоке воды сора. Условно его можно разделить на две группы: растительного и бытового происхождения (рисунок 3), причем, растительные остатки представляют основную компоненту сора, находящегося в канале. Получены статистические характеристики стока масс растительных остатков.

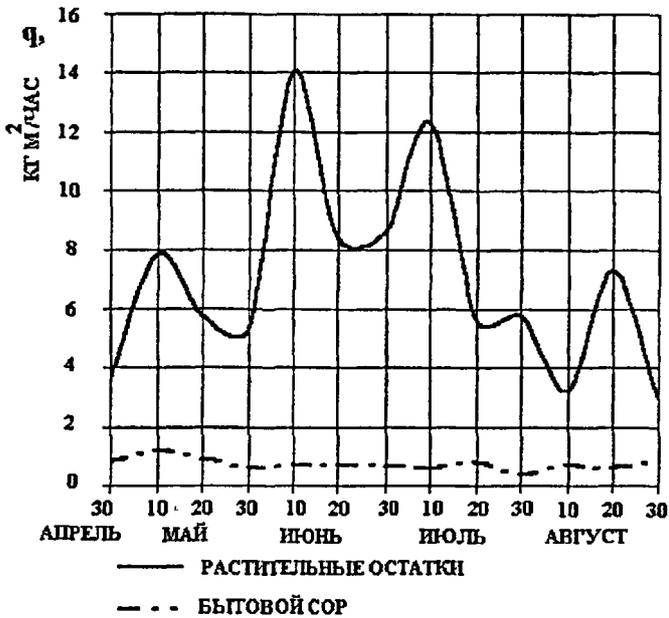


Рисунок 3 - Интенсивность засорения оросительного канала им. Октябрьской революции в эксплуатационный период 2002 года.

В второй части четвертой главы представлены результаты, исследований параметров самоприводных сороочистительных устройств.

Основным показателем при определении гидродинамических характеристик сороочистителя служит движущая сила рабочего полотна. К составляющим этой силы можно отнести, прежде всего, суммарное усилие гидродинамических сил, воздействующих на скребок. Условно гидродинамическую силу можно разделить на две составляющие: силу по оси X и силу по оси Y. Таким образом, были проведены исследования по определению соответствующих коэффициентов C_1 и C_2 в зависимости от параметров варьируемых факторов, а именно угла охвата скребка по ширине Y (X2), ширины скребка B_c (X1) и положения скребка в потоке, то есть угла наклона плоскости симметрии скребка ALFA (X3).

$$C_1 = 0,51 + 0,083X_1 + 0,12X_2 + 0,038X_3 - 0,065X_1X_2 + 0,083X_2X_3 + 0,058X_1X_3 + 0,015X_1X_2X_3; \quad (22)$$

$$C_2 = 0,206 + 0,05X_1 + 0,051X_2 + 0,076X_3 - 0,009X_1X_2 + 0,036X_2X_3 + 0,11X_1X_3. \quad (23)$$

По данным результатов трехфакторного эксперимента были получены два уравнения регрессии, по которым построены поверхности отклика, выполнен анализ и оптимизированы параметры скребка.

Процесс взаимодействия рабочего полотна самоприводной части сорочистителя с потоком воды, с учетом уравнения силового баланса (3) и потерь на трение цепи, характеризуется коэффициентом отбора энергии потока:

$$Z = \eta_n / \left(\sqrt{C \cos \alpha / (C_1 - C_2 6 f_{rp} \cos^2 \alpha)} + \sin \alpha \right) \quad (24)$$

где : η_n - КПД цепи.

Как видно из выражения (24), максимальный коэффициент отбора энергии у потока будет обеспечиваться при наибольшем значении Q и наименьшем C_2 для заданных параметров скребка.

Таким образом, на основе полученных результатов гидродинамических характеристик, были определены оптимальные параметры скребка, обеспечивающие максимальный коэффициент отбора энергии: ширина - 160 мм; угол охвата скребка по ширине $\gamma = 45^\circ$, а также положение в потоке скребка, то есть угол наклона оси симметрии его к плоскости поперечного сечения оросительного канала $\alpha = 34^\circ$.

В результате экспериментальных исследований были определены оптимальные межскребковые расстояния, исключающие потери сил по длине, для оптимизированных параметров скребка на различных скоростях потока. При скорости 0.5 м/с $L_{скр}$ составляет 96 мм, при 1.0 м/с - $L_{скр} = 98$ мм; при 1.5 м/с - $L_{скр} = 106$ мм.

На основе имеющихся результатов исследований был изготовлен натуральный образец самоприводного сороочистителя ДРС-1.2 (рисунок 4) и получены его эксплуатационные характеристики.

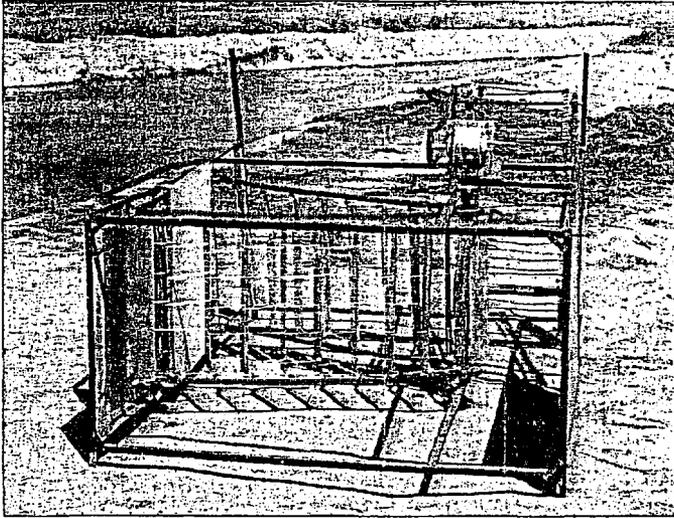


Рисунок 4 - Самоприводной сороочиститель ДРС - 1.2

Как видно из рисунка 5, экспериментально полученные скоростные показатели самоприводного сороочистителя ДРС-1.2 близки к расчетным. Коэффициенты отбора энергии самоприводным сороочистителем составляют: теоретическое $Z=0.42$; экспериментальное среднее $Z = 0.39$.

Натурные испытания сороочистителя ДРС-1.2 показали его хорошую работоспособность. По результатам натурных испытаний построена скоростная (рисунок 5) и нагрузочная (рисунок 6) характеристики самоприводного сороочистителя.

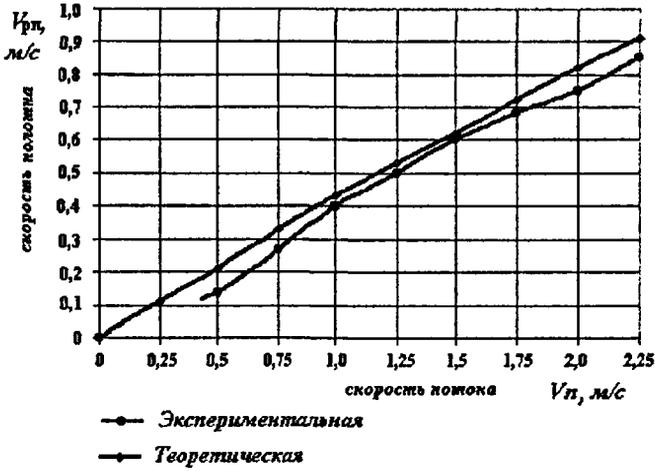


Рисунок 5 – Скоростная характеристика самоприводного сороочистителя ДРС – 1.2

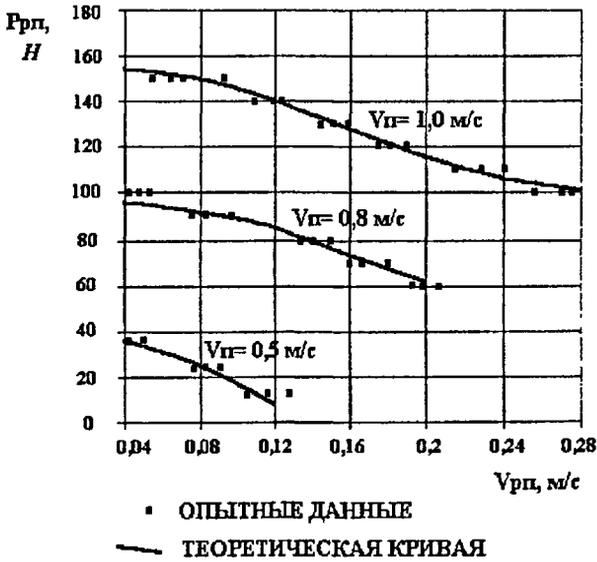


Рисунок 6 – Силовые показатели самоприводного сороочистителя ДРС-1.2

В пятой главе представлены результаты производственных испытаний самоприводного сороочистителя ДРС - 1,2 и дана технико-экономическая оценка эффективности применения предложенного способа очистки.



Рисунок 7 – Сравнительная характеристика стационарной и самоприводной движущейся решеток по пропускной способности.

Пропускная способность каналов (рисунок 7) с применением сороочистителя ДРС-1,2 снижается всего на 4,4-16,7 %, тогда как при использовании стандартной стационарной решетки на 26,9-45,8 %. Характерно, что пропускная способность самодвижущейся решетки через некоторый период стабилизируется, а стационарной - с течением времени неуклонно снижается.

Общие выводы

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили сделать следующие выводы:

1 Анализ научно-технической литературы показал, что оросительные системы Дагестана, расположенные в четырех зонах, характеризуются низким уровнем эксплуатации, так как для удаления растительных остатков из каналов используются несовершенные способы и машины, требующие отдельных энергоносителей, горючего или электроэнергии.

2 С целью повышения технического уровня эксплуатации оросительных систем Дагестана предложен способ реализации процесса очистки каналов от растительных остатков, которые предварительно перемещают в потоке воды горизонтально, а затем поднимают из канала, для чего разработана конструктивно-технологическая схема самоприводного сороочистителя, использующего энергию потока воды. Однако научно-обоснованных рекомендаций по выбору параметров указанного процесса в литературе нет.

3 Для обоснования основных параметров процесса удаления растительных остатков из каналов разработаны математические модели, адекватно описывающие взаимодействие полотна самодвижущей решетки с потоком воды: силовая (44), кинематическая (66), скоростная (38). Кроме того, введены понятия коэффициента отбора энергии потока сороочистителя (11, 39) и его энергетического порога (12), что обуславливает граничные условия применения вышеперечисленных моделей.

4 Экспериментально установлено, что в условиях Дагестана растительный сток в каналах может изменяться в пределах 4-14 кг м /час, причем пиковые значения обнаружены в конце первой декады.июня месяца. Наиболее часто наблюдаются растительные колонии массой не

более 0,07 кг - до 34,7 % общего количественного состава выборки, хотя они составляют не более 6,9 % ее общей массы.

5 Сравнительная оценка качества очистки потока от растительных остатков существующим и предложенным способами показала, что при использовании последнего пропускная способность канала снижается всего на 4,4 - 16,7 % а существующего - на 26,9 - 45,8 %, следовательно, качество очистки потока воды предложенным способом превышает существующий в 6,1 - 2,7 раз.

6 Производственной проверкой предложенного способа очистки каналов от растительных остатков подтверждена правомерность теоретических предпосылок по обоснованию параметров процесса на примере самодвижущегося сороочистителя ДРС-1,2, который может найти широкое применение не только в Дагестане, но и на аналогичных оросительных системах для повышения технического уровня их эксплуатации.

7 Результаты расчета технико - экономической эффективности показали, что применение самоприводного сороочистителя ДРС-2 в сравнении с одноковшовым экскаватором ЭО-2621В при одинаковых объемах работ и численности обслуживающего персонала привело к снижению удельных капитальных вложений на 1,08 руб/кг, удельных эксплуатационных затрат на 1,4 руб/кг, приведенных затрат на 2,06 руб/кг, годовой экономической эффект от внедрения одной машины составляет 450 170 руб/соор. А всего по республике Дагестан могут составить свыше 40 млн. рублей. Срок окупаемости инвестиций менее года.

8 Применение самоприводного сороочистителя ДРС-1,2 в течение вегетационного периода защищает окружающую среду от:

- продуктов сгорания 4374,2 кг дизельного топлива;
- продуктов гниения в воде 139 709 кг растительных остатков;

Все выше указанные экономические и экологические преимущества подтверждают целесообразность предлагаемого способа очистки каналов от растительных остатков на основе применения самоприводных сороочистителей.

Рекомендации производству

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили дать следующие рекомендации производству :

1. Для повышения технического уровня эксплуатации оросительных каналов, имеющих скорость потока воды не менее 0.43 м/с, рекомендуется способ их очистки от растительных остатков с использованием самоприводного сороочистителя.
2. Самодвижущиеся сороочистители рекомендуются использовать для защиты гидротехнических сооружений, лишенных энергоснабжения и постоянного надзора, от плывущих в потоке воды растительных остатков.
3. Самодвижущаяся решетка сороочистителя должна перехватывать, все сечение потока или его наиболее засоренную верхнюю часть ($h=0.8$ м/с) с учетом эксплуатационных колебаний уровня воды в канале.
4. Для обоснования основных параметров сороочистительного процесса рекомендуются математические модели взаимодействия самодвижущейся решетки с потоком воды: энергетическая (10, 11, 39, 44); скоростная (37); кинематическая (66).
5. Рекомендуемые самоприводные сороочистители не имеют автономных силовых установок и следовательно не требуют подвода электроэнергии или топлива, просты по конструкции и в обслуживании, не требуют больших капитальных и эксплуатационных затрат и систематического надзора. Перечисленные достоинства открывают широкие перспективы применения предложенных сороочистителей на оросительных системах для повышения технического уровня их эксплуатации.

Список основных научных трудов

1. Магомедов М.М. Теоретические исследования процесса разложения крупной растительности в измельченном виде.// Совершенствование рабочих органов машин, технологий и организации производства работ в АПК: Тез. докл. науч.- практ. семинара / НГМА. - Новочеркасск, 2000. - С.7.
2. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М. Алексеева. Л.А. Исследование формы скребка сороочистителя. // Совершенствование - рабочих органов машин, технологий и организации производства работ в АПК: Тез. докл. науч.- практ. семинара / НГМА. - Новочеркасск, 2000. - С.9. (автор- 50%)
3. Кондратьев А.Г., Алексеева Л.А., Магомедов М.М. Экономические проблемы механизации сороочистительных работ на каналах. // Совершенствование рабочих органов машин, технологий и организации производства работ в АПК: Тез. докл. науч.- практ. семинара / НГМА. - Новочеркасск, 2000. - С.Ю. (автор - 50%).
4. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М. Статистические характеристики вариационного ряда усилий разрушения тростника.// Механизация работ природообустройства и защиты окружающей среды: Сб. науч. тр. / НГМА. - Новочеркасск, 1999. - С.34-37. (автор - 50%).
5. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М. Исследование прочностных характеристик тростника. // Механизация работ природообустройства и защиты окружающей среды: Сб. науч. тр. / НГМА. - Новочеркасск, 1999. - С.38-40. (автор - 50%).
6. Кондратьев А.Г., Алексеева Л.А., Магомедов М.М. Экологические проблемы механизации сороочистительных работ на каналах.// Совершенствование рабочих органов машин, технологий и организации производства работ в АПК: Тез. докл. науч.- практ. семинара. / НГМА. - Новочеркасск, 2000. -С.10. (автор - 40%)

7. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М., Алексеева Л.А. Энергетический порог движущейся решетки, приводимой потоком воды.// Совершенствование технологий и средств механизации производственных процессов в АПК: Тез. докл. межвузов, науч.- техн. конф. / НГМА - Новочеркасск, 2001. - С.40 - 41. (автор 50%)
8. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М., Алексеева Л.А. Производственные испытания самодвижущейся решетки ДРС-1.2 на канале им. Октябрьской революции в республике Дагестан.// Совершенствование технологий и средств механизации производственных процессов в АПК: Тез. докл. межвузов, науч.- техн. конф. / НГМА.- Новочеркасск, 2001. С.42-43. (автор - 60 %)
9. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М., Алексеева Л.А. Техническое состояние оросительных каналов в республике Дагестан.// Агропромышленные машины и оборудование: Сб. науч. тр. ФГОУ ВПО «НГМА». - Новочеркасск, 2002. С. 15-18. (автор - 60%)
- Ю.Кондратьев А.Г., Магомедов М.М. Алексеева Л.А. Взаимодействие самоприводной движущейся решетки с потоком воды.// Агропромышленные машины и оборудование: Сб. науч. тр.УФГОУ ВПО «НГМА». - Новочеркасск, 2002. - С.19-23. (автор - 60%)
11. Кондратьев А.Г., Алексеева Л.А., Магомедов М.М. Оценка вариантов инвестиционных проектов сороочистительных технологий.// Агропромышленные машины и оборудование: Сб. науч. тр./ФГОУ ВПО «НГМА». - Новочеркасск, 2002. - С.24-26. (автор - 40%)
12. Кондратьев А.Г., Магомедов М.М., Прохоренко П. В., Бондаренко Д.Б. Экспериментальные исследования кавитационного разрушения растений.// Механизация работ природообустройства и защиты окружающей среды: Сб. науч. тр. / НГМА. - Новочеркасск, 1999. - С.70-74. (автор -40%).

Подписано в печать 7.04.2004г Тираж 100 экз.Заказ J5 114

Типография НША г.Новочеркасск ул.Пушкинская III

- 7039