

Рис. 2. Общий вид линии с экспериментальными дражировщиками:
1 — транспортер; 2, 4 — дражировщики;
3 — пульт управления дражировщиком;
5 — сушка дражированных семян

териала использовали семена сахарной свеклы ЛМС-94.

Производственные исследования подтвердили эффективность применения разработанного барабанного дражировщика.

УДК 631

Х.А. Абдулмажидов, канд. техн. наук

Московский государственный университет природообустройства

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КАНАЛООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Практика очистки каналов осушительных систем для обеспечения водопропускной способности в полной мере свидетельствует о том, что технологии и технические средства очистки еще далеки от совершенства. Одной из причин такого положения является отсутствие точной и полномасштабной работы по очистке каналов. Наиболее объемной и точной основой оценки этих работ можно считать систему, базирующуюся на представлении работы в виде различных комплексов машин, объединенных в одно направление, тогда как для определенной операции применяется конкретная машина, например, для очистки дна канала можно применять каналочиститель с продольным по оси движением ковша, то для других операций приходится использовать иные машины. Очевидно, что указанный каналочиститель не является универсальной машиной и для проведения всех очистных операций его применять нельзя. Учитывая технические возможности различных каналочистительных машин разного назначения, можно сформировать различные комплексы машин с определенной структурой, производитель-

ностью, качеством и последовательностью выполнения операций.

Применение дражировщика обеспечивает качество продражированных семян на уровне 96...98% при производительности 264 кг продражированных семян в смену. Экономические расчеты подтверждают, что применение экспериментального дражировщика для семян сахарной свеклы экономически целесообразно. Годовой прирост прибыли при нормативной годовой загрузке 400 ч составил 207 077 р. при сроке окупаемости дополнительных затрат 0,28 года [4].

Список литературы

1. Кухарев О.Н., Семов И.Н., Чирков А.М. Дражирование семян // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сб. статей научно-практической конференции. — Пенза: РИО ПГСХА, 2009. — С. 53.
2. Кухарев О.Н., Семов И.Н., Чирков А.М. Результаты исследований барабанного дражировщика // Нива Поволжья. — 2010. — № 1. — С. 54–57.
3. Чирков А.М. Автоматизация процесса дражирования и хранения семян сахарной свеклы // Агрехимические технологии, приемы и способы увеличения объемов производства высококачественной сельскохозяйственной продукции: сб. статей науч.-практ. конференции. — М.: ТСХА, 2008. — С. 223–227.

лом распределение наносов, их количество, наличие растительности носят случайный характер и состояние канала становится довольно разнообразным после долгого срока эксплуатации без ремонта.

Механизация работ по эксплуатации и очистке осушительных каналов является сложной технической задачей, решение которой требует тщательного изучения разнообразия естественно-производственных условий. Комплексы машин с широким диапазоном параметров рабочих органов и конструктивных схем во многом предопределяются свойствами географических зон, геометрическими размерами каналов, размещением их на местности, удельными объемами заиления и наносов, плотностью и густотой зарастания травянистыми растениями и кустарником. Осушительные каналы после значительного срока эксплуатации без ремонта имеют деформированные профили, русла которых засорены камнями, мусором и погребенной древесиной. Механизированную очистку каналов также затрудняют многочисленные технические сооружения на каналах: мосты, затворы, водовыпуски и т. п. Часто на осушительных системах затруднены подходы к каналам. Это может иметь постоянный характер из-за близости лесного массива или строений, также и временный из-за посевов, когда вспашка земель почти вплотную подходит к берме канала. Несмотря на то, что заиление и наносы распределены по длине каналов неравномерно, максимальные объемы сосредоточены обычно в местах сопряжений каналов, а в других частях каналов объемы наносов могут быть в несколько раз меньше. Такое же состояние дел наблюдается и на каналах регулирующей сети.

Формирование комплексов каналоочистительных машин должно осуществляться после определения объемов ежегодных и периодических эксплуатационно-ремонтных работ, в состав которых входят:

1. Очистка дна каналов от заиления и наносов.
2. Очистка прилежащих ко дну откосов частей откосов каналов от наносов и заиления.
3. Скашивание растительности с откосов, берм и дна каналов.
4. Срезка кустарника.
5. Удаление скошенной растительности из русла канала.
6. Разравнивание кавальеров, профилирование дорог вдоль каналов.
7. Нарезка, транспортировка и укладка дерна для крепления откосов.
8. Подъемно-транспортные работы при ремонте сооружений.
9. Ремонт крепления откосов.
10. Ремонт крепления дна каналов.

Очевидно, что при формировании комплексов машин для очистки каналов осушительных систем

наиболее трудоемкими и технологически сложными являются очистка дна и откосов каналов от заиления и наносов, также и окашивание откосов. Количество, состав и конструкции комплексов машин во многом зависят от этих двух видов ремонтных работ. Исходя из разнообразных естественно-производственных условий определяется наиболее оптимальный комплекс машин, позволяющий качественно и в соответствующие сроки выполнять эксплуатационно-ремонтные работы на различных системах с минимальными затратами.

В работе В.Б. Гантмана «Обоснование системы машин для эксплуатационно-ремонтных работ на осушительных системах» в качестве каналоочистительных комплексов рассматривается группа мелиоративных машин, предназначенная для очистки дна канала от наносов и заиления, с помощью которых очистные операции проводятся ежегодно в рамках ухода за сетью и периодически раз в 2...4 года. В первом случае удельные объемы наносов незначительны и составляют 0,015...0,025 м³. Если возникает необходимость в ремонте канала, то на небольшой длине, главным образом, вблизи устьев каналов и местах их сопряжений. Такое состояние дел наблюдается при очистке только лишь осушительных каналов с закрепленным дном, число которых по сравнению с каналами с незакрепленным дном намного меньше и преимущественно дно каналов крепили на осушительных системах БССР.

Однако с течением времени положение меняется, процесс образования наносов идет более интенсивно с учетом полного или частичного отсутствия ремонта каналов и через несколько лет удельные объемы могут достигнуть 0,1...0,3 м³ и более, угрожая нарушением пропускной способности канала. В такой ситуации очистные работы выполняются не в виде технического ухода, а как текущий ремонт сети специальными машинами. Текущий ремонт каналов — ответственная операция, от качественного выполнения которой в большой степени зависит не только работа сети, но и сроки службы самих каналов.

При правильной технической эксплуатации осушительной сети капитальный ремонт может быть сведен к минимуму, составляющему всего 1,5...3,0% от протяженности каналов. В основном эти цифры приходятся на аварийные объемы, вызванные в результате обрушений, оползней, завалов и паводков, ливневых дождей и т. п.

В состав некоторых комплексов каналоочистительных машин могут входить фрезерные каналоочистители Д-490, Д-910, КОБ-1,5, МР-7 и МР-14 на базе трактора тягового класса 3,0 (ДТ-75Б), обладающего наиболее совершенной конструкцией и способностью очищать дно каналов глубиной до 2 м. Для более глубоких каналов были созданы

каналоочистители МР-10 на базе гусеничного трактора тягового класса 6,0 и МР-16 на базе болотоходного трактора Т-170Б тягового класса 10,0. Эти каналоочистители длительное время были единственными машинами, предназначенными для очистки дна каналов. Однако однозначной оценки со стороны мелиораторов они не получили. Высокая производительность была очевидна, но были сомнения в целесообразности их применения, вызванные низким качеством работ. Также были выявлены и другие недостатки: быстрый износ элементов фрезы, забрасывание грунтом и наносами не только откосов, но и прилегающих к каналу участков полей. Все же основные претензии, как и к любой мелиоративной машине, предъявлялись к качеству проводимых очистных работ. Двигаясь по берме, машинисту было трудно обеспечить прямолинейность и заданную глубину, что приводило к нежелательному подрезанию нижних частей откосов, что затем нередко заканчивалось их размыванием и обрушением.

Прямолинейность очищаемого дна и глубина канала обеспечивает каналоочиститель РР-303. Эта машина циклического действия с продольным движением ковша по жестким направляющим. Основное его достоинство — это высокое качество проводимых работ по очистке и планировке дна каналов и высокая надежность в целом. Эксплуатационная производительность каналоочистителя составляла 200...250 м очищенного дна канала в час. Однако в 1990 г. выпуск каналоочистителя РР-303, как и всех других машин, по известным причинам был приостановлен и больше не возобновлялся.

Сложившееся сегодня положение требует безотлагательных решений как по возобновлению выпуска крайне необходимой мелиоративной техники уже проверенной временем, так и по проведению исследовательских и конструкторских работ по поиску новых, более совершенных, типов машин.

Важность применения каналоочистительных машин и поддержание каналов в работоспособ-

ном состоянии подтверждалось во время пожаров на торфяниках Подмосковья в 2010 году и во время наводнений в разных регионах РФ. Разнообразие естественно-производственных условий предполагает применение на эксплуатационно-ремонтных работах машин различных по технологическим особенностям, производительности и качеству выполняемых работ. Очевидно, что нет одной универсальной машины, которая обеспечивала бы очистку дна от наносов и заиления, очистку откосов от наносов и растительности, поэтому неизбежно применение комплексов каналоочистительных машин для обеспечения работоспособности каналов.

На базе проведенных исследований по использованию каналоочистителей отечественного производства непрерывного действия МР-14 и МР-16 и машин циклического действия: ремонтный агрегат КМ-82 с обратной лопатой и каналоочиститель РР-303 с продольным движением ковша определены удельные затраты на эксплуатацию. Каналоочиститель циклического действия РР-303 оказывается лучшим по экономическим показателям. Но при выборочном проведении текущего ремонта универсальный ремонтный агрегат КМ-82 с набором рабочих органов, позволяющих последовательно проводить и очистку и окашивание, может при определенном соотношении объемов работ оттеснить на второе место каналоочиститель РР-303. С точки зрения обеспечения качества работ по очистке дна канала каналоочиститель РР-303, представленный на рис. 1, вне конкуренции.

По проведенным автором статьи лабораторным исследованиям базового ковша каналоочистителя РР-303 с прямоугольным сечением установлено, что при движении ковша по жестким направляющим происходит очистка только лишь дна канала и в то же время наблюдается подрезание наносов на прилежащих ко дну откосах канала. Эти же наносы в течение недолгого промежутка времени сползают на дно канала, вследствие чего возникает необходимость повторной очистки канала.

Во избежание такого явления автор предлагает применить ковш новой конструкции.

Причиной изначального применения ковша прямоугольного сечения являлось то, что часть осушительных каналов имело закрепленное дно и на них применение трапециoidalного ковша невозможно. Здесь следует иметь в виду, что количество и протяженность каналов с незакрепленным дном составляют значительную часть от всех открытых осушительных каналов.

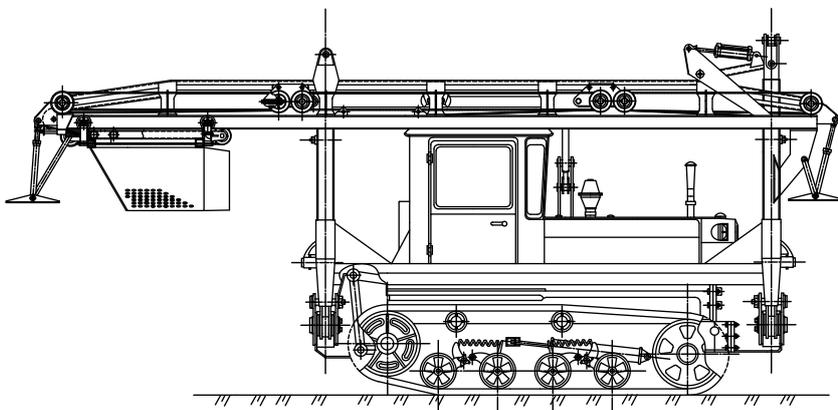


Рис. 1. Каналоочиститель РР-303 (вид сбоку)

Предлагаемая на основе проведенных экспериментальных исследований новая конструкция ковша отличается от прототипа формой поперечного сечения. В рабочем оборудовании каналаочистителя РР-303 рекомендуется применить ковш трапецидального сечения (рис. 2), копирующий нижние уровни канала, который будет очищать не только дно от наносов и заилений, но и прилежащие ко дну части откосов, предотвращая сползание подрезанной части.

Здесь также следует учитывать, что ковш трапецидального сечения тоже в свою очередь не может очищать всю поверхность откосов осушительных каналов. Эта особенность в очередной раз показывает, что промышленность не выпускает универсальную машину, которая производила бы очистку и дна, и откосов различных осушительных каналов. Очевидно, что наибольший эффект будет получен при комплексном использовании каналаочистителей с пассивными и активными рабочими органами. В такие комплексы могут входить следующие экскаваторы с различными рабочими органами или их модификации: РР-303, МР-16, МР-7А, ЭМ-202, ПО-2. Их сравнительные характеристики, приведенные в таблице, дают представление о границах применения и о технологических возможностях каналаочистителей при обслуживании каналов с характерными естественно-производственными условиями.

Вся используемая на сегодняшний день каналаочистительная техника, а именно стандартные

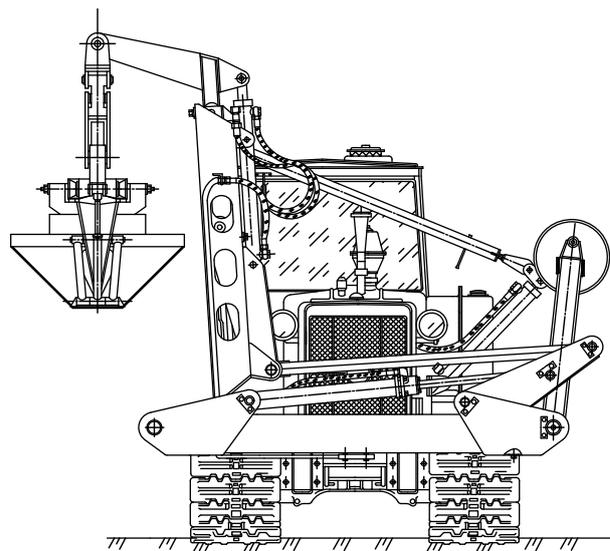


Рис. 2. Каналоочиститель РР-303 с ковшом трапецидального сечения (вид спереди)

одноковшовые экскаваторы имеют высокие данные по производительности. Эта характеристика актуальна при производстве земляных работ, где важны объемы разрабатываемых грунтов, а при очистке каналов от наносов выясняется их крайне неравномерное распределение. В основном значительное количество наносов распределяются в устьях каналов, на соединениях одних типов осушительных каналов с другими. Применение одноковшовых экскаваторов в таких условиях становится

Сравнительные характеристики каналаочистителей с различными рабочими органами

Показатели	Марка машины				
	РР-303	МР-16	МР-7А	ЭМ-202	ПО-2
Максимальная глубина канала, м	3,8	3,0	1,9	2,0	3,8
Максимальная ширина канала по верху, м	8,0	7,0	4,8	5,0	8,0
Максимальная ширина канала по дну при очистке за один проход, м	0,8	0,8	0,7	1,0	—
Максимальная толщина удаляемых наносов при очистке за один проход, см	25	40	40	20	25
Возможность очистки канала без воды	Есть	Нет	Нет	Нет	Есть
Максимально допустимый уровень воды в канале, см	Не ограничен	20	15	20	20
Возможность очистки каналов с донной растительностью	Не ограничена	Ограничена	Ограничена	Ограничена	Не ограничена
Возможность очистки каналов с донным креплением	Не ограничена	Нет	Нет	Нет	Не ограничена
Размещение удаленного грунта	На берме	На берме и прилегающей площади			
Пересыпка грунта на откосы канала, %	Нет	До 30	До 15	До 5	Нет
Подрезание откосов	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
Необходимость предварительной очистки дна каналов от посторонних предметов	Не требует	Требует предварительной очистки русла			Не требует
Максимальные габариты удаляемых из канала предметов, м	5,5	0,15	0,15	0,18	0,2
Наличие устройства для обеспечения необходимого уклона дна	Есть	Нет	Нет	Нет	Нет

неэффективным. Очевидно, здесь необходимо применение комплексов специальных каналоочистительных машин.

Наибольшие значения производительности некоторых каналоочистительных машин достигаются при работе машины в условиях наиболее благоприятных для них. Так, для бокового драглайна необходимо, чтобы толщина наносов была не менее 0,15 м, для каналоочистителей МР-16 и МР-7А с активными рабочими органами толщина наносов должна быть уже равной 0,4 м, а для ЭМ-202, наоборот, не превышать 0,2 м. Кроме выполнения условия по толщине наносов, фрезерные каналоочистители при этом требуют обязательного выполнения условия по равенству ширины очищаемого дна и диаметра фрезы, а также наличия воды в канале, но не более 15 см, и отсутствия донной растительности. Соответствие состояния и количества наносов техническим требованиям для той или иной машины практически маловероятно. Каналоочиститель ЭМ-202 достигает максимальной производительности, когда его многоковшовый цепной рабочий орган очищает поверхность шириной до 2,0...2,5 м. При очистке дна канала шириной 0,4; 0,6 или 0,8 м производительность резко снижается. Очиститель откосов каналов с пассивным рабочим органом в виде отвала ПО-2 не получил широкого распространения из-за больших боковых тяговых

сопротивлений, возникающих при работе. Использование бокового отвала приводит к уходу машины в сторону канала, в связи с этим применялись специальные ножи и лыжи для удержания курсового направления.

Выводы

1. Применяемые в настоящее время для очистки каналов одноковшовые экскаваторы не в состоянии эффективно справляться с работами по качественной очистке.

2. Наибольший эффект будет достигнут при комплексном применении различных каналоочистительных машин с модернизированными рабочими органами.

3. В состав основного оптимального комплекса машин по очистке осушительных каналов могут входить каналоочистители РР-303 и ЭМ-202 с модернизированными рабочими органами.

Список литературы

1. Рябов Г.А., Мер И.И., Прудников Г.Т. Мелиоративные и строительные машины. — М.: Колос, 1976. — 360 с.
2. Мелиоративные машины / Под ред. И.И. Мера. — М.: Колос 1980. — 352 с.
3. Бадаев Л.И., Донской В.М. Техническая эксплуатация гидромелиоративных систем. — М.: Колос, 1992. — 270 с.

УДК 631.354.2

М.В. Канделя, канд. техн. наук

Дальневосточный государственный аграрный университет

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ И СОИ В УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В новых экономических условиях ресурсосбережение выступает как один из важнейших путей в структурной перестройке методов ведения сельскохозяйственного производства. Это обусловлено новыми требованиями, связанными с формированием рыночных отношений. Резкое сокращение механизации уборочных работ, вызванное недостатком сельскохозяйственной техники в хозяйствах всех форм собственности, привело к значительному снижению посевных площадей и урожайности зерновых и сои в Дальневосточном регионе (табл. 1). За последние двенадцать лет урожайность зерновых культур не превышает 15 ц/га, сои — 9 ц/га.

Современные тенденции по развитию различных форм собственности в сельском хозяйстве ведут к существенному росту доли крестьянско-фермерских хозяйств.

Крестьянско-фермерскими хозяйствами обрабатываются более 40 % посевных площадей в зоне Дальнего Востока. Уборка урожая является завершающим этапом возделывания сельскохозяйственных культур. Качество выполнения данной операции определяет эффективность всех предыдущих работ. На Дальнем Востоке зерновые культуры убираются, как правило, в период сильного переувлажнения почвы, что обусловлено климатическими особенностями региона. Переувлажнению подвергаются до 95 % всех пахотных угодий. Данный фактор усугубляется и тем, что почвы региона по механическому составу в основном относятся к тяжелым суглинкам с плотным подстилающим слоем на глубине 0,15...0,25 м. В этих условиях технико-экономические показатели уборочных работ, а зачастую и сама возможность уборки зависят