

УДК 631.311.75.002.51

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И СРЕДСТВА
МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ СВОДКИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ОТКОСОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ
КАНАЛОВ И ВОДОПРИЕМНИКОВ**

В.Н. Кондратьев, доктор технических наук

В.Н. Титов, кандидат технических наук

Н.Г. Райкевич, кандидат технических наук

Н.Н. Прокопович, младший научный сотрудник
(Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси)

В числе главных элементов, от исправности которых зависит эффективность действия всей мелиоративной системы, находятся проводящие каналы и водоприемники. Любая мелиоративная система работает в сложных условиях и подвержена воздействию различных естественных и искусственных факторов, влияющих на эксплуатационную надежность системы.

При отсутствии надлежащего ухода каналы заиляются, в русле развивается водная растительность, на откосах и бермах достаточно быстро отрастает древесно-кустарниковая растительность.

Проблема очистки открытой сети существовала всегда, но особенно она обострилась в последние годы, когда резко снизилось финансирование на эксплуатацию мелиоративных систем. Достаточно отметить, что по данным инвентаризации мелиоративных систем протяженность каналов, заросших древесно-кустарниковой растительностью (ДКР), только на территории Белорусского Полесья составляет около 20 тыс. км [1].

Оценка необходимости сохранения или сводки ДКР на откосах и бермах каналов и водоприемников в каждом конкретном случае решается по результатам ботанических и культуртехнических изысканий. Данные изысканий должны быть достаточны для оценки объемов работ, обоснования проектных решений с учетом рационального использования земель и охраны природной среды и включать:

- степень зарастания каналов и водоприемников древесно-кустарниковой и жесткой травяной растительностью, ее характеристики, обоснование природоохранной и эстетической ценности и необходимости ее сохранения;
- обеспечение пропускной способности расчетных расходов воды в заданные сроки;
- соответствие каналов санитарным и экологическим нормам;

- наличие мест обитания водных и околоводных животных и птиц, необходимость их сохранения.

Древесно-кустарниковая растительность на откосах каналов может быть рекомендована к сохранению при условии, что древесные породы в ней составляют более 25% (2000 шт/га), она имеет водоохранное, природоохранное или социальное значение, выполняет почвозащитную роль, имеет эстетическую ценность и не влияет на пропускную способность каналов [2].

В случае достаточной глубины и хорошо сохранившегося поперечного профиля канала, но недостаточной пропускной способности из-за наличия древесной растительности на уровне бытовых расходов необходимо ограничиться уходными работами по частичному удалению кустов нижнего яруса (лоза и ива).

Сводка древесной растительности не является самоцелью, а при недостаточных глубине и параметрах поперечного сечения должна увязываться с технологией подчистки канала.

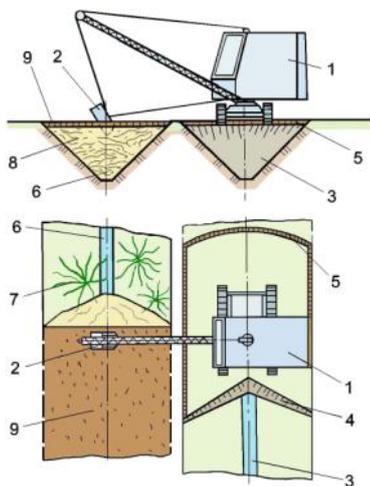
На проводящих каналах мелиоративных систем с открытой сетью свodka ДКР может осуществляться на одном из откосов канала (обычно северный или западный).

На магистральных и проводящих каналах, в которые впадают закрытые дренажные коллекторы или одиночные дрены, свodka ДКР должна предусматриваться по двум откосам с удалением корневых остатков для обеспечения защиты коллекторов от повреждений корнями растений.

При капитальном ремонте открытой осушительной сети сильно заросшие осушители могут использоваться для захоронения в них кустарниковой растительности. В этом случае параллельно старому осушителю отрывается новый, грунт из которого используется для засыпки старого (рис. 1). Идеальный вариант – реконструкция открытой осушительной сети на закрытый дренаж.

Рис. 1. Схема утилизации древесно-кустарниковой растительности в канале

- 1 - землеройная машина; 2 - рабочий орган;
- 3 - отрываемый канал; 4 - забой грунта;
- 5 - забой растительного слоя; 6 - канал;
- 7, 8 - ДКР до и после засыпки;
- 9 - слой растительного грунта.



В целях рационального использования средств, выделяемых на ремонт и эксплуатацию мелиоративных систем, они должны направляться в первую очередь на уходные работы по окашиванию откосов с целью предотвращения их зарастания. При выборе первоочередных объектов для ремонта приоритет следует отдавать мелиоративным системам с закрытым дренажем с наименьшей степенью зарастания. В проектных решениях сводку ДКР следует предусматривать в исключительных случаях.

При оценке древесно-кустарниковой растительности плотность древостоя определяют по количеству стволов на 1 га (для кустарника плотность покрытия площади проекциями крон в %), средний диаметр (деревьев – на высоте груди человека, кустарников – у корневой шейки). Классификация древесно-кустарниковой растительности приведена в табл. 1 и 2 [2, 3].

Таблица 1. Показатели крупности и плотности леса

Классификация леса	Диаметр, см	Число деревьев на 1 га		
		густой	средний	редкий
Крупный	> 32	> 320	80-320	< 80
Средний	25-32	> 520	160-520	< 160
Мелкий	17-24	> 850	300-850	< 300
Очень мелкий	12-16	> 1400	400-1400	< 400

Таблица 2. Характеристика кустарниковой растительности

Показатель	Классификация кустарника			
	> 6 – мелколесье	5-6 – крупный	3-5 – средний	< 3 – мелкий
Высота, м	> 6 – мелколесье	5-6 – крупный	3-5 – средний	< 3 – мелкий
Диаметр, см	8-11 – мелколесье	5-7 – крупный	3-5 – средний	< 3 – мелкий
Плотность, %	> 60	30-60	10-30	< 10
Стволов на 1 га	> 22 тыс. – густой	15-22 тыс. – средний	3-15 тыс. – редкий	< 1500 – единично

По технологическим свойствам все древесно-кустарниковые породы подразделяют на одноствольные (береза, ольха, осина, дуб, ель и др.) и гнездовые (ива, орешник, черемуха, крушина и др.). К гнездовым относят поросль ольхи и других пород, у которых вокруг пня образуются "коблы", трудно поддающиеся уничтожению.

При наличии участков, на которых сохранились пни после срезки древесно-кустарниковой растительности, их описание и учет произво-

дится по диаметру с учетом давности рубки (табл. 3), а также отмечается их состояние (крепкие, полусгнившие, трухлявые) и количество [3].

Таблица 3. Характеристика пнистости вырубок

Показатель	Классификация пнистости		
	12-23 – мелкие	23-40 – крупные	> 40 – очень крупные
Диаметр, см	12-23 – мелкие	23-40 – крупные	> 40 – очень крупные
Давность рубки, лет	1-2 – свежей рубки	3-4 – средней давности	5-8 – давней рубки

Результаты изысканий отображаются на планах М 1:10000 или планах продольных профилей каналов. При описании указывается плотность и видовой состав кустарника и мелколесья, для деревьев – количество по породам и диаметрам.

Выбор технологии сводки древесно-кустарниковой растительности производится путем сравнения вариантов по приведенным затратам.

Технологические схемы по удалению древесно-кустарниковой растительности обычно включают три этапа:

- свodka древесно-кустарниковой растительности;
- вывоз древесных остатков;
- ликвидация древесных остатков.

Сводку древесно-кустарниковой растительности выполняют следующими основными способами:

- срезка надземной части с последующим удалением пней и корневых остатков;
- корчевание;
- обработка арборицидами до полного высыхания с последующей ломкой и удалением корневых остатков.

Выбор способа сводки зависит от степени зарастания, характеристики, местоположения древесно-кустарниковой растительности и технологической схемы, принятой при ремонте или реконструкции канала.

Сводка древесно-кустарниковой растительности на приканальных полосах выполняется, как правило, с применением корчевателей-собирающих с отдельным корчеванием. Выкорчеванная масса в течение 2-3 недель просушивается, перетряхивается, сгребается в валы или кучи, вывозится к месту ликвидации и ликвидируется. Деловая древесина перед корчеванием срезается бензопилами с последующей разделкой древесины на хлысты и трелевкой к месту складирования.

Если при реконструкции канала предусматриваются подчистка дна, подрезание и выравнивание откосов, свodka кустарника и мелколесья

осуществляют способом корчевания одноковшовыми экскаваторами, оборудованными специальным корчевальным оборудованием. После удаления древесно-кустарниковой растительности откосы планируются экскаватором и производится крепление откосов посевом трав.

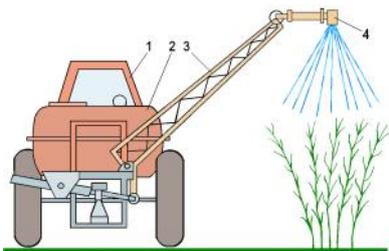


Рис. 2. Схема нанесения эмульсии арборицидов на ДКР.

1 - трактор; 2 - цистерна;
3 - штанга; 4 - насадка.

При ремонте каналов без подрезания откосов сводку кустарника и мелколесья осуществляют путем срезки с помощью ранцевых мотоагрегатов или бензопил с последующей обработкой отрастающей поросли арборицидами (рис. 2). Срезанная масса складывается на берме канала. Пни и корневые остатки после полного высыхания

удаляют одноковшовыми экскаваторами с корчевальным оборудованием, откосы планируют и крепят посевом трав.

Густой кустарник и мелколесье (плотность > 60%) на откосах каналов удаляют химическим способом путем двукратной обработки арборицидами. Для опрыскивания применяют водные, масляные растворы и эмульсии 2,4-Д, раундап и др. Дозы арборицидов приведены в табл. 4 [4, 5].

Таблица 4. Дозы арборицидов при летнем опрыскивании* густой заросли кустарника, кг/га д.в.

Наименование	Первая обработка	Вторая обработка
Бутиловый эфир 2,4-Д	2,5-6,0 **	2,5-4,0
Аминная соль 2,4-Д	3,0-6,5	3,0-4,5
Натриевая соль 2,4-Д	3,0-6,5	2,5-4,0
Раундап, 36 % (глифосат)	8,0-10,0	3,0-5,0

* При опрыскивании весной и осенью дозу увеличивают на 25-30 %.

** Большие значения для гнездовых пород.

Высохшую древесную массу через 2-3 года после опрыскивания ломают, выгребают из канала на берму, собирают в кучи и ликвидируют. Корневые остатки вычесывают одноковшовым экскаватором, оборудованным специальным корчевальным оборудованием, откосы планируют и производят крепление откосов посевом трав.

Ликвидация ДКР, собранной в валы или кучи, должна, как правило, производиться:

- на минеральных почвах – сжиганием на месте;
- на торфяниках – оставлением в кучах и валах для перегнивания в местах, согласованных с землепользователем, либо сжиганием в пожаробезопасный период (ноябрь-март).

Способы ликвидации ДКР, связанные с ее транспортировкой: вывоз с торфяников на минеральные земли с последующим сжиганием; вывоз в отработанные карьеры, существующие валы; захоронение - предусматривают в исключительных случаях при соответствующем обосновании.

Валы и кучи для перегнивания формируются, как правило, в торцах каналов, куда транспортируется сведенная древесная масса.

Захоронение ДКР предпочтительно производить в засыпаемых каналах, понижениях, карьерах и ямах, с перемещением растительных остатков для захоронения на расстояние не более 1 км. Возможно устраивать захоронения и на обрабатываемых сельскохозяйственных угодьях.

Окончательный вариант ликвидации ДКР определяется проектом, исходя из экономической целесообразности, и согласовывается с землепользователем.

В зависимости от способа удаления ДКР с откосов каналов различают машины и механизмы для следующих работ:

- срезки древесно-кустарниковой растительности;
- корчевки ДКР и пней;
- вычесывания корневых остатков;
- уничтожения растительности химическими средствами.

Для срезки ДКР на откосах используются навесные кусторезы с активными рабочими органами, агрегатируемые с каналоочистителями или одноковшовыми экскаваторами.

Общие требования к кусторезам: низкий срез кустарника (желательно у поверхности почвы с удалением корневой шейки), минимальное нарушение дернового покрова, удаление небольших пней и кочек, возможность работы на поверхностях с неровным рельефом и на грунтах со слабой несущей способностью, достаточная боковая устойчивость.

Кусторезы с активными рабочими органами срезают кустарник и мелколесье ротационно-режущими (дисковые пилы, вращающиеся ножи, фрезы и т.п.), ротационно-рубящими (молотки, цепи и др.) и сегментными с возвратно-поступательным движением (косилочного типа) рабочими органами.

По типу ротационно-режущих рабочих органов работают роторные

дисковые косилки (РР-26, К-48Б, ККД-1,5, РР-41, К-78 и др.), по типу ротационно-рубящих – бильные косилки (КБН-2,5 и др.). Ширина захвата косилок от 1,5 до 2,5 м, производительность 0,2-0,6 га/ч, диаметр стволов срезаемого кустарника до 2 см, т.е. они предназначены, в основном, для предотвращения зарастания откосов [3]. В республике предпринимались попытки создания рабочих органов в виде дисковой пилы на базе косилки К-78 (Лунинецкий РМЗ, Пинское ПМС), но дальше экспериментальных образцов дело не сдвинулось. Калинковичский РМЗ выпустил серию кусторезов с ротационно-рубящим рабочим органом. Однако практика его использования дала неудовлетворительные результаты.

Сегментный рабочий орган срезает кустарник с диаметром стволов до 5 см. Работает на высоком срезе, многократно перерезает стволы из-за поперечного отгиба, неполного захвата сегментами кустарника и отсутствия отваливающего приспособления. Сегменты заклиниваются и изгибаются при работе. По этим причинам сегментный рабочий орган в кусторезах не нашел широкого применения. За рубежом он навешивается на различного рода манипуляторы и используется для декоративной обрезки деревьев и кустарников. Попытка концерна "Белмелиоводхоз" использовать и наладить производство кусторезов по типу 5800 фирмы "Verku" для сводки кустарника на откосах каналов не увенчалась успехом.

Для срезки редкого и одиночно растущего кустарника и мелколесья могут использоваться ранцевые мотоагрегаты и бензомоторные пилы.

Для корчевки ДКР и пней на откосах могут применяться машины с канатной тягой. К ним относятся: тракторные лебедки, канатные устройства для корчевания прямой тягой трактора и корчевальное оборудование на экскаваторе. Общий недостаток всех машин с канатной (тросовой) тягой – большие затраты ручного труда на переноску, закрепление и снятие тросов. Каждую машину обслуживают не менее 2-3 человек [6].

Для корчевки мелких пней и вычесывания корневых остатков используются рабочие органы в виде корчевальных граблей или борон, навешиваемых на одноковшовый экскаватор с гидравлическим приводом. Оборудование такого типа серийно не выпускается.

Опрыскивание ДКР арборицидами производят с помощью тракторных и ранцевых опрыскивателей. Наиболее подходящей машиной для этих целей являются навесной опрыскиватель ОНД-100, которым можно обрабатывать кустарник высотой до 8 м, и штанговый опрыскиватель ОП-2000-2-01 на тракторе МТЗ-82 [7].

Из приведенного краткого обзора видно, что для удаления древесно-кустарниковой растительности с откосов каналов средства механиз-

ции практически отсутствуют. Разработка этих средств не только в республике, но и на всем пространстве бывшего Союза не производилась и никогда не предусматривалась в системе машин [8].

Выводы

1. В сложившихся условиях при дефиците финансовых средств основное внимание должно уделяться уходным работам за открытой осушительной сетью с целью недопущения зарастания откосов. Для быстрой окупаемости ремонтно-эксплуатационных работ приоритет следует отдавать объектам, осушенным закрытым дренажем, при минимальной степени зарастания каналов.

2. В проектных решениях сводку древесно-кустарниковой растительности следует предусматривать в исключительных случаях, когда не обеспечивается пропускная способность расчетных расходов воды в заданные сроки из-за деформации русла каналов и недостаточной их глубины.

3. Выбор технологической схемы сводки древесно-кустарниковой растительности производится на основании культуртехнических изысканий и зависит от характеристики древесно-кустарниковой растительности, наличия средств механизации и гербицидов. Окончательный вариант принимается путем сравнения вариантов по приведенным затратам.

Литература

1. Методические указания по сохранению естественной древесно-кустарниковой растительности на каналах мелиоративных систем. – Мн.: БелНИИМиЛ, 2001. – 19 с.
2. Технологические схемы сводки древесно-кустарниковой растительности на линейных сооружениях мелиоративных систем. – Пинск: Полесьегипроводхоз. – 2003. – 34 с.
3. Справочник мелиоратора. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 256 с.
4. Применение раундапа в борьбе с многолетними сорняками на Северо-Западе Нечерноземной зоны СССР (методические указания). – Л., 1985. – 16 с.
5. Санников Г.П. Уничтожение кустарника на осушительных каналах с применением арборицидов. – Труды СевНИИГиМ. Вып. XX. – Л., 1963. – С. 229-243 с.
6. Мер И.И. Мелиоративные машины. – М.: Колос, 1964. – 367 с.
7. Скотников В.А., Радкевич В.Г., Машенский А.П. Мелиоративные машины для освоения болот. – Мн.: Вышэйшая школа, 1976. – 359 с.
8. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981-1990 годы. Ч. III. Мелиорация. – М.: ЦНИИТЭИ, 1981. – 446 с.