



УДК 630\*232.216

***А.И. Соколов, В.А. Харитонов, Т.И. Кривенко***

Соколов Александр Иванович родился в 1944 г., окончил в 1971 г. Петрозаводский государственный университет, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией лесовосстановления Института леса Карельского НЦ РАН. Имеет 77 печатных работ в области лесовосстановления.

**НОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
НА ВЫРУБКАХ В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ**

Приведены результаты испытаний двух зарубежных почвообрабатывающих орудий (TTS-Дельта и TTS-20) на вырубках в условиях Карелии. Даны рекомендации по их применению.

*Ключевые слова:* вырубки, лесовосстановление, обработка почвы, почвообрабатывающие агрегаты.

Пересеченный рельеф местности Карелии, большая неоднородность механического состава почв и высокая их каменистость (завалуненность) ограничивают применение почвообрабатывающих орудий, выпускаемых в России, и отрицательно влияют на качество обработки почвы. Наиболее дешевым и простым способом обработки дренированных завалуненных почв на вырубках является удаление подстилки. На злаковых типах вырубков, которые являются основным лесокультурным объектом, оптимальная ширина полосы с удаленной подстилкой составляет 0,7 ... 1,0 м [1]. Для этих целей разработан и серийно выпускается покровосдиратель ПДН-1, который предназначен для обработки дренированных почв из-под ельников черничных и близких к ним типов леса [2]. Для создания культур посадкой крупномерным материалом в республике были сконструированы и изготовлены мелкими партиями лункообразователи Л-2 и Л-22 [3]. В настоящее время лесопользователи стали применять финские орудия с пассивными (TTS-20) и активными (TTS-Дельта) рабочими органами (табл. 1). Однако качество обработки почвы этими орудиями в условиях Карелии не исследовалось, нет практических рекомендаций по их рациональному использованию.

Нами проведена агротехническая оценка этих почвообрабатывающих агрегатов на злаковых типах вырубков в условиях южной Карелии, на

Таблица 1

## Техническая характеристика финских лесных покровосдирателей

Показатели	TTS-20	TTS-Дельта
Масса, кг	1150	3200
Дополнительная масса максимальная, кг	500	–
Диаметр диска, см	115	135
Число зубьев на диске, шт.	8	10
Длина одного зуба, см	26,5	26,5
Масса диска, кг	150	300
Вращение диска	Свободное	Принудительное
Мощность трактора, кВт	60	100
Производительность, га/ч	0,4...1,5	0,5...2,5

территории четырех лесхозов. Характеристика участков дана в табл. 2. Качество работы покровосдирателей оценивали общепринятыми методами по пяти категориям: 0 – почва не обработана; 1 – подстилка удалена частично (возможна только посадка, но не посев); 2 – минеральный горизонт обнажен полностью; 3 – подстилка и порубочные остатки перемешаны и собраны в кучу; 4 – подстилка повреждена зубьями покровосдирателя небольшими пятнами (ямки в почве). Частоту встречаемости и глубину залегания камней в верхних почвенных горизонтах определяли с помощью щупа.

На предприятиях Карелии покровосдиратели TTS-20 агрегируются с гусеничными тракторами Онежского тракторного завода и финскими колесными форвардерами. В Ладвинском лесхозе нами обследовано пять участков, где TTS-20 работал в агрегате с трактором ТЛТ-100-06. Значения ширины обработанных полос на всех участках были близки (табл. 3), изменяясь от 40 до 42 см (при установке регулировочного рычага на среднее регулировочное отверстие). Глубина обработанных полос колебалась от 10 до 17 см и варьировала сильнее (коэффициент вариации по ширине 9 ... 17 %, по глубине 18 ... 42 %). Качество обработки почвы на отдельных участках также существенно различалось. Протяженность полос с полностью удаленной подстилкой колебалась в пределах 33 ... 79 %. В отличие от ПДН-1, дающего ровную поверхность минерализованной полосы, TTS-20 образует волнистую поверхность, неоднородную по составу генетических горизонтов, что связано с различной конструкцией дисков у этих покровосдирателей. При неглубоком залегании камней и крупных корней зубья дисков покровосдирателя TTS-20 заглубляются частично, поэтому поверхностные горизонты почвы удаляются только в месте соприкосновения ее с зубом. В результате образуются ямки, глубина которых ограничена глубиной залегания камней. Посадка саженцев в таких местах, как правило, невозможна. Доля пропусков и мест с некачественно обработанной почвой на участках колебалась от 20 до 62 % (табл. 4). На качество обработки почвы TTS-20 существенно влияет породный состав бывшего древостоя, главным образом наличие ели. Один пропуск при наезде



Таблица 3

**Ширина и глубина полос, подготовленных дисковыми покровосдирателями**

№ участка	Состав агрегата	Ширина		Глубина	
		$M \pm m$ , см	V, %	$M \pm m$ , см	V, %
1	ТЛТ-100 + ТТС-20	40,10 ± 0,54	13	9,70 ± 0,24	25
2	«	42,20 ± 0,49	10	10,20 ± 0,51	42
3	«	41,50 ± 0,41	9	12,50 ± 0,32	24
4	«	39,40 ± 0,54	15	16,40 ± 0,27	18
5	«	40,70 ± 0,55	17	17,10 ± 0,33	24
6	FMG 1010 + ТТС-20	37,90 ± 0,87	18	15,40 ± 0,43	21
7	Кокумс + Дельта	66,30 ± 0,99	14	12,10 ± 0,44	33
8	«	64,10 ± 1,68	14	14,00 ± 0,95	36
9	«	68,30 ± 1,09	13	13,50 ± 0,49	30

Таблица 4

**Качество обработки почвы лесными дисковыми покровосдирателями**

Состав агрегата	Бывший тип леса	Категория обработки почвы				Сгребание подстилки в кучу	
		Без обработки	Подстилка удалена				
			частично	полностью	местами (ямки)		
ТЛТ-100 + ТТС-20	Ос. т-зл.	28,1	10,5	46,3	15,0	0,1	
	Е. чер.	47,3	2,6	42,3	7,8	0	
	«	30,1	1,5	57,1	11,3	0	
	Е. кис.	12,1	4,7	72,5	10,2	0,5	
	«	43,5	4,4	33,5	18,3	0,3	
FMG 1010 + ТТС-20	Е. чер	25,9	0	57,7	15,5	0,9	
	Кокумс + Дельта	«	10,2	2,8	86,4	0	0,6
		С. бр.	24,6	3,1	70,5	0	0
	«	6,0	0,7	93,3	0	0	

на пни и корневые лапы на вырубке из-под елового древостоя колебался от 0,3 до 4,5, из-под лиственного – от 0,6 до 2,7 м. Основными причинами пропусков и некачественной обработки почвы стали захламленность вырубков порубочными остатками, завалуненность, а на участках из-под древостоев с преобладанием ели – пни и корневые лапы (табл. 5).

В АО «Шуялес» покровосдиратель ТТС-20 агрегатировался с форвардером FMG 1010. Обследованный участок – свежая рубка из-под ельника черничного. Диски орудия тракторист устанавливал с минимальным углом наклона, что объяснялось его стремлением снизить нагрузку на трактор. Наблюдения показали, что средняя ширина полос с полностью удаленной подстилкой составляла 38 см, средняя глубина 15 см, протяженность полос 58 %, доля пропусков и некачественно обработанных участков почвы 42 %. Основными причинами некачественной обработки почвы стали высокая каменистость почв (37 %) и порубочные остатки (30 %).

Таблица 5

## Причины некачественной обработки почвы

Состав агрегата	Бывший тип леса	Процент необработанной почвы					
		Всего	В том числе по причинам				
			Камни	Пни, корневые лапы	Порубочные остатки	Завал пласта	Прочие
ТЛТ-100 + TTS-20	Ос. т-зл.	43	31	15	33	0	21
	Е. чер.	55	21	54	12	0	13
	«	41	53	29	10	1	7
	Е. кис.	23	11	27	49	0	13
	«	62	26	21	41	0	12
FMG 1010 + TTS-20	Е. чер.	11	38	20	30	0	12
Кокумс + Дельта	«	25	4	64	17	4	11
	С. бр.	6	18	60	0	12	10
	«	42	7	69	13	0	11

Наблюдения за работой TTS-20 на вырубках с дренированными почвами показали, что при установке дисков на минимальный угол наклона средняя ширина полос с удаленной подстилкой равнялась примерно 35, на средний – 40, максимальный – 45 см. Однако в последнем случае порубочные остатки плохо сдвигаются в сторону, в процессе работы скапливаются перед дисками и перемещаются по ходу движения трактора. В результате диски не заглубляются в почву и образуются большие пропуски. При встрече с пнями диски разворачиваются, переходят через порубочные остатки, и орудие снова начинает работать нормально. В среднем при установке максимального угла наклона дисков доля пропусков увеличивалась на 10 % по сравнению со средним. Худшие результаты получены при установке минимального угла наклона дисков.

Оценка работы дискового покровосдирателя TTS-Дельта проводилась на территории Питкярантского лесхоза. Два участка были представлены сосняками брусничными на песчаной почве и один – ельником черничным на супесчаной. Результаты показали, что ширина полос, на которых удалена подстилка, в среднем колебалась от 64 до 68 см, глубина от 12 до 14 см. Связь данных показателей с типом леса не отмечена. Поверхность полос с удаленной подстилкой, как и у TTS-20, была неровной, их протяженность максимальна (70 ... 93 %). Доля пропусков и участков с некачественной обработкой почвы колебалась от 6 до 25 %, основной их причиной были пни и корневые лапы (60 ... 69 %). Активный привод вращения дисков у TTS-Дельта позволяет сдвигать мелкие порубочные остатки в сторону и в отличие от TTS-20 более равномерно удалять лесную подстилку. Но в местах скопления порубочных остатков иногда отмечались случаи завала обработанных полос подстилкой вместе с порубочными остатками. Обследованные на территории данного лесхоза участки отличались слабой степенью каменистости почв (3 ... 11 %), а средняя глубина залегания камней превышала 26 см. Наблюдения за работой орудия показали, что при минимальном

угле наклона дисков ширина полос составила 46, при среднем – 68, при максимальном – 70 см, глубина соответственно 14,2; 13,4 и 12,6 см, т. е. та же закономерность, что и у TTS-20.

В целом следует отметить высокую производительность и качество работы TTS-Дельта на нераскорчеванных вырубках. На вырубках с дренированными почвами этот покровосдиратель по производительности, качеству обработки почвы значительно превосходил другие испытанные орудия. Одновременно с обработкой почвы он проводил полосную расчистку, сдвигая порубочные остатки в сторону. Основным его недостатком является высокая стоимость импортного тракторного агрегата, что резко повышает себестоимость работ. По данным КарНИИЛПа, приведенные затраты на 1 га, рассчитанные по действующим нормам выработки на предприятиях, у агрегатов ТЛГ-100-06 + TTS-20 были в 1,7, FMG 1010 + TTS-20 – в 2,9, Кокумс + TTS-Дельта – в 5,2 раза выше, чем у агрегата ТДТ-55А+ПДН-1. Для сравнения отметим, что при замене импортного образца TTS-20 на его аналог – покровосдиратель ПД-2, изготовленный на Онежском тракторном заводе, затраты на 1 га снизились в 1,6 раза.

Таким образом, агротехническим требованиям при обработке почвы на злаковых вырубках в условиях южной Карелии наилучшим образом соответствовал покровосдиратель TTS-Дельта, агрегируемый с мощным форвардером. Одновременно с обработкой почвы он проводил полосную расчистку от порубочных остатков. Основным его недостатком является высокая стоимость, что значительно увеличивает затраты на 1 га. Покровосдиратель TTS-20 на злаковых вырубках из-под ельников черничных с каменистыми почвами в среднетаежной подзоне не обеспечивал качественной обработки почвы, поэтому применять его не рекомендуется, если не планируются агротехнические уходы с помощью гербицидов. Он может найти широкое применение в условиях северотаежной подзоны, где преобладают вырубки с легкими почвами, слабо зарастающие травянистой растительностью, а также в среднетаежной подзоне на вырубках из-под сосняков лишайниковых, вересковых и брусничных. Затраты на обработку почвы любым из изученных агрегатов оказались значительно выше, чем по нормативно-технологическим картам. Это указывает на недостаточное финансирование лесовосстановительных работ и отрицательно сказывается на качестве лесных культур.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Синькевич, М.С.* Искусственное восстановление леса на вырубках Европейского Севера [Текст] / М.С. Синькевич, В.И. Шубин. – Петрозаводск, 1969. – 180 с.
2. *Унт, В.Я.* Механизмы для создания культур ели на завалуненных почвах [Текст] / В.Я. Унт // Повышение эффективности лесовосстановительных мероприятий на Севере. – Петрозаводск, 1977. – С. 133–143.

---

3. *Цыпук, А.М.* Создание лесных культур посадкой под лункообразователь Л-2 [Текст] / А.М. Цыпук, А.Э. Эгипти, А.И. Соколов // Лесн. хоз-во. – 1990. – № 11. – С. 43–45.

Институт леса  
Карельского НЦ РАН

Поступила 17.05.03

*A.I. Sokolov, V.A. Kharitonov, T.I. Krivenko*

**New Mechanisms for Cultivation on Clearcuts in Conditions of Karelia**

The results of testing two foreign tillers TTS-Delta and TTS-20 on clearcuts in the conditions of Karelia are described. Recommendations for their application are provided.

---