

Машины ОАО «ОТЗ» – машины нового поколения

О. В. Федосеев¹
М. И. Куликов
ГСКБ ОАО «ОТЗ»

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы совершенствования тракторов семейства «Онежец», на базе которых создается отечественная лесозаготовительная техника. Приведены технические и экономические характеристики новых тракторов ОАО «ОТЗ» и систем машин на базе новых отечественных и зарубежных тракторов.

Ключевые слова: *давление на грунт, опорная поверхность гусениц, технология лесозаготовок, харвестер, форвардер, машина, трактор.*

SUMMARY

The paper examines the problems of upgrading the «ОТР» tractors used as the basis for creating of the native forest machines. Technical and economic characteristics of the new «ОТР» tractors and machine systems on the basis of the new native and foreign tractors are illustrated.

Keywords: *pressure on the soil, the support surface of track, technology of timber cutting, machine, tractor.*

Результаты многочисленных исследований показывают, что снижения негативного воздействия лесных машин на грунт можно добиться уменьшением величины удельного давления опорной поверхности на грунт.

С этих позиций можно с удовлетворением отметить, что новые машины семейства «Онежец», по сравнению с серийными ТДТ-55А и ТБ-1, передают значительно меньшее давление на грунт.

Так, у новых машин с тросочерным оборудованием наибольшее из средних давлений на грунт снизилось в 1,37...1,47 раза по сравнению с ТДТ-55А, у бесчочерных – в 1,48...2,1 раза по сравнению с ТБ-1, несмотря на увеличение в целом эксплуатационной массы новых машин [1].

Цифры впечатляющие. Но можно ли в этом случае говорить, что в рабочем режиме при выполнении функциональных операций машина будет затрачивать меньше энергоресурсов на передвижение и обеспечивать более щадящий режим поверхности движения?

На наш взгляд, такое утверждение было бы несколько преждевременным.

¹ Авторы – соответственно инженер ОАО «ОТЗ» и доцент кафедры тяговых машин

© О. В. Федосеев, М. И. Куликов, 2001

Полученные соотношения нормальных давлений на грунт – это только первый этап кропотливой и напряженной работы. Предстоит не менее напряженная работа по проверке этих параметров в реальных условиях, по «выравниванию шероховатостей», которые будут выявлены при этом. Каково будет распределение нормальных давлений по длине опорной поверхности гусениц при движении на различных рабочих режимах: холостым ходом, с грузом, в различных рельефно-почвенных условиях, летом, зимой и т.п.? Как скажется изменение параметров ходового аппарата на маневренность (поворотливость), управляемость и др.?

Появление новых (модернизированных) лесных машин семейства «Онежец» – результат многолетней кропотливой работы конструкторов, технологов, дизайнеров и т. д., учитывающий широко распространенные в мировой практике лесозаготовок основные виды технологических процессов – хлыстовой и сортиментной технологии лесозаготовок.

Сортиментную технологию заготовок в одних источниках именуют «скандинавской», в других – «новой».

Однако уместно будет вспомнить, что до появления машин в лесу заготовка древесины повсеместно (во всем мире) проводилась вручную, преимущественно сортиментами. Поэтому называть сортиментную заготовку скандинавской или новой не совсем точно, просто в скандинавских странах с появлением лесных машин не торопились переходить на новую (хлыстовую) заготовку, а совершенствовали старую (сортиментную) технологию, в развитии которой скандинавские лесозаготовители и машиностроители довольно преуспели. Поэтому если уж вводить возрастной ценз между технологиями, то точнее называть «новой» хлыстовую, а «старой» – сортиментную, поскольку первая значительно «моложе» второй.

Очевидно, что в зависимости от типа машин (системы машин), уровня механизации технологических процессов, рельефно-грунтовых и климатических условий, запасов древесины и др. факторов каждый из этих процессов (хлыстовая или сортиментная технология) может иметь несколько вариантов.

Сортиментная технология лесозаготовок предусматривает обработку объекта труда (поваленного дерева) непосредственно у пня – обрезка сучьев, раскряжевка на сортименты и др. операции. В зависимости от используемых механизмов в этом процессе возможны несколько вариантов. При первом варианте используется ручной труд, при котором спиливание дерева, обрезка сучьев и раскряжевка производится вальщиком бензопилой. Подборка сортиментов, формирование пакета и транспортировка его к лесовозной дороге производится сортиментовозом (форвардером), например, машиной ТБ-1М-16 (ТБ-1Г-16, ШЛК6-04).

При машинной заготовке харвестер, осуществляя срезаение и валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку

хлыстов, дополнительно может выполнять операции по сортировке сортиментов и укладке их в пачки. Форвардер, подобрав пачки, транспортирует их к лесовозной дороге. Второй вариант устраняет ручной труд и значительно облегчает операцию по сбору сучьев для их дальнейшей укладки на волок.

Хлыстовая технология лесозаготовок может обеспечить вывозку как хлыстов, так и сортиментов.

При использовании ручного труда вальщик спиливает дерево, осуществляет повал и обрезает сучья. Подборка хлыстов, формирование пачки и транспортировка ее к верхнему складу осуществляется трелевочными машинами, например, ТДТ-55А-13 или ТБ-1М-15. На верхнем складе возможна погрузка хлыстов на автолесовозы с прицепом-ропуском - хлыстовая вывозка, а возможна разделка хлыстов на сортименты по желанию заказчика (потребителя) и погрузка сортиментов на автомобили-сортиментовозы – сортиментная вывозка.

При машинной заготовке валочно-пакетирующая машина, например ТЛГЗ-12, срезает деревья и укладывает их в пачки. Трелевочный трактор, например ТБ-1М-15 (ТБ-1Г-15), подбирает их и транспортирует (в полупогруженном положении) на верхний склад, где сучкорезная машина типа ЛП-30 или ЛО-120 производит обрезку сучьев. В данном варианте, как и во втором, при сортиментной заготовке, устраняется ручной труд и облегчается сбор сучьев для укрепления волоков.

После обрезки сучьев машиной ЛП-30 (ЛО-120) возможны два варианта – вывозка в хлыстах и вывозка сортиментами (по желанию заказчика), при этом раскряжевка производится на верхнем складе. В последнем варианте, в зависимости от запаса древесины на 1 га, ее бонитета и т.п., возможно использование не

трелевочного трактора с гидроманипулятором (ТБ-1М-15 и т.п.), а скиддера, трелевочного трактора с пачковым захватом, например, ТЛК4-01.

Краткий экскурс в виртуальные технологии лесозаготовок показывает, что для их реализации имеется почти вся необходимая отечественная техника.

В таблицах № 1 и 2 приведены некоторые технические параметры колесных и гусеничных машин семейства «Онежец», а в таблице № 3 – технико-экономические показатели машин, объединенных в различные системы, при хлыстовой и сортиментной технологиях.

Как отмечалось выше, анализ деятельности лесозаготовителей на обозримую перспективу показывает, что прерогатива будет за технологией заготовки древесины в хлыстах, о чем говорит и опыт мировой лесозаготовительной промышленности. Мировая практика показывает, что 75% заготавливаемой в мире древесины производится по хлыстовой технологии, а в России более 98% (сортиментами ≈ 1,5%, деревьями ≈ 0,5%).

Так, в Канаде, США, в странах Латинской Америки и др. преобладает хлыстовая технология лесозаготовок, о чем свидетельствует и соотношение типов лесных машин, выпускаемых на американском континенте. В номенклатуре выпуска лесных машин преобладающее преимущество принадлежит валочно-пакетирующим и трелевочным машинам с пачковым захватом (скиддерам), выпуск машин для сортиментной заготовки носит единичный характер.

Поэтому появление модернизированных тракторов семейства «Онежец» для хлыстовой технологии и создание новых валочно-пакетирующих и харвестерных машин на базе ТЛГ-3 – для сортиментной оказались как нельзя кстати.

Таблица 1

Основные технические параметры гусеничных отечественных лесных машин

Показатели	Тип машины								
	ТДТ-55А	ТБ-1	ТЛТ-100-06	ТДТ-55А-13	ТБ-1М-15	ТБ-1М-16	ТБ-1Г-15	ТБ-1Г-16	ТЛГ-3-12
Мощность ДВС, кВт	70	70	88	70	88	88	88	88	88
Ср. давл. на грунт, МПа	0,044	0,052	0,030	0,032	0,035	0,032	0,035	0,035	0,025
Ширина гусеницы, мм	440	440	640	480	640	640	640	640	480
Макс. вылет г/манип., м	-	6,5	-	-	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0
Угол повор. г/ман., град	-	273	-	-	380	380	380	380	380
Масса (объем пакета), т(м ³)	8(10)	8(10)	10(12)	8(10)	10(12)	8(10)	10(12)	8(10)	-
Эксплуатационная масса, т	9,6	10,5	12,5	11,1	14,4	18,4	14,6	18,5	14,8
Тип трансмиссии	мех-я	мех-я	мех-я	мех-я	мех-я	мех-я	г/мех-я	г/мех-я	г/статич.

Таблица 2

Основные технические параметры колесных лесных машин
отечественного и зарубежного производства

Показатели	Тип машины							
	ТЛК4-01	ТЛК6-04	ШЛК6-04	Timberjack 460	Timberjack 1010B	Timberjack 1110	Timberjack 1270	Timberjack 1710
Мощность ДВС, кВт	132	147	104	130	82	114	152	157
Тип трансмиссии	г/мех.	г/мех.	г/мех.	г/мех.	г/стат.	г/стат.	г/стат.	г/стат.
Колесная формула	4 × 4	6 × 6	6 × 6	4 × 4	6 × 6	8 × 8	6 × 6	8 × 8
Макс. вылет г/манип., м	-	8	6,5	-	10	10	8,6 (10,3)	8,5 (7,2)
Угол повор. г/ман., град	-	380	380	-			195	
Масса (объем пакета), т(м ³)	5,6(7)	12(15)	9,6(12)		10(12)	11(13,5)		17(21)
Эксплуатационная масса, т	14,3	19,3	12,8	14,4	12,5	15,7	15,9	19,5

Таблица 3

Эффективность систем машин при хлыстовой и сортиментной технологиях

СИСТЕМЫ МАШИН	Технология заготовок	Средне-взвешенная производит. системы машин, м ³ в смену	Производительность на чел.-день	Годовая выработка, м ³	Стоимость машин, тыс.руб.	Удельные эксплуатационные затраты, руб./м ³
ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ						
МП-5 «Урал», ТДТ-55, ЛП-30Б, ПЛ-1А	хлыстовая	78,40	15,68	16460	929	22,24
МП-5 «Урал», ТДТ-55-13, ЛП-30Б, ПЛ-1А	хлыстовая	82,6	26,25	17346	947	21,66
МП-5 «Урал», ТБ-1М-15, ЛП-30Б, ПЛ-1А	хлыстовая	85,2	21,3	17890	1070	22,54
МП-5 «Урал», ТДТ-55А-13, ЛО-120, ТБ-1М-16	сортиментная	66,66	13,33	14000	929	33,15
МП-5 «Урал», ТБ-1-14, ЛО-120, ТБ-1М-16	сортиментная	69,44	17,36	14580	1236	34,06
«Хускварна 254», ТБ-1М-16	сортиментная	52,1	10,4	10490	408	24,61
«Хускварна-254», ТЛК6-04	сортиментная	62,4	10,76	13100	815	30,12
«Хускварна-254», ШЛК6-04	сортиментная	54,8	10,5	11508	642	35,01
ВСРМ на базе ТЛГ-3, ТБ-1М-16	сортиментная	60,06	30,03	12613	1439	40,84
ВСРМ на базе ТЛГ-3, ТЛК6-04	сортиментная	64,36	32,48	13642	1843	48,76
ВСРМ на базе ТЛГ-3, ШЛК6-04	сортиментная	61,68	30,84	12954	1637	59,47
ЗАРУБЕЖНЫЕ						
«Хускварна-254», Timberjack 1010	сортиментная	61,9	10,74	12999	1459	47,89
Харвестер Timberjack 1270, форвардер Timberjack 1210	сортиментная	68,4	34,18	14346	4418	110

Экспериментальная проверка этих машин в производственных условиях показала их надежную работу, вполне конкурентоспособную по сравнению с аналогичными образцами зарубежной лесозаготовительной техники.

Проведенные испытания на лесозаготовительных предприятиях Архангельской, Вологодской и Ленинградской областей, на испытательной станции ГСКБ ОАО «ОТЗ» показали, что производительности отечественных и зарубежных скиддеров вполне сопоставимы, а онежские скиддеры с гусеничным двигателем имеют более высокую проходимость в зимнее и летнее время, обеспечивают максимально щадящий режим для лесных грунтов, свободно преодолевают уклоны до 20 градусов с грузом, надежно работают на сильнодеформируемых грунтах, в т.ч. при глубоком снежном покрове, меньше требуют затрат на топливо-смазочные материалы и др. материалы. При этом отпускная цена отечественных машин значительно ниже.

Применение гидроманипуляторов (машины типа ТБ-1М, ТБ-1Г, ТЛК6, ШЛК6 и др.) с углом поворота 380 градусов позволяет собирать древесину вокруг машины, в т.ч. и спереди по ходу движения, что в значительной мере облегчает работы на лесозаготовках.

В заключение можно отметить следующее:

1. Машины семейства «Онежец» могут с успехом использоваться и по «старой», и по «новой» технологии.
2. Отечественные лесные машины по своим тактико-техническим и технико-экономическим параметрам не уступают аналогичным образцам лесных машин зарубежного производства, а по некоторым параметрам и превосходят их.
3. Использование отечественных машин как при хлыстовой, так и сортиментной заготовке снижает эксплуатационные расходы.
4. Ценообразующие параметры отечественных машин значительно ниже по сравнению с зарубежными образцами. Так, отечественные скиддеры дешевле зарубежных в 4-5 раз.
5. С целью более эффективного использования отечественных лесных машин, обеспечения оптимальных расходов энергоресурсов, высокой надежности и щадящего режима для лесной среды целесообразно проведение более обширной серии экспериментальных исследований в различных почвенно-грунтовых условиях с наиболее характерными режимами работы каждого типа машин при выполнении ими функциональных задач.

Здесь уместно отметить, что машины семейства «Онежец» являются базой для создания специальных машин, не связанных непосредственно с лесозаготовками. Из неполного перечня таких машин можно выделить кусторезную машину КР-2, экскаваторы – установщики опор ЭУ-01 и ЭУ-01-1, бурильно-крановые машины БМ-1, БМ1-Б, БКМ331 и др.

Машина КР-2 предназначена для срезания древесно-кустарниковой растительности на трассах линий электропередач, а также для всех видов работ, связанных с расчисткой площадок от кустарника и мелких деревьев. Она срезает и одновременно измельчает древесно-кустарниковую растительность с диаметром стволов до 10 см. Базовой машиной является трактор ТДТ-55А – мощность двигателя 73,6 кВт, эксплуатационная масса 11500 кг, производительность 0,5 га/ч. По желанию заказчика машина может оснащаться ходовой системой повышенной проходимости.

Машины ЭУ-01 и ЭУ-01-1 предназначены для рытья котлованов и установки опор ВЛ-0,4-6-10 кВ и на линиях связи преимущественно в труднодоступных районах (в том числе и при отсутствии дорожной сети). Базовой машиной для ЭУ-01 является гусеничный трактор с ходовой системой повышенной проходимости, а для ЭУ-01-1 – серийный лесопромышленный трактор ТДТ-55А. Мощность двигателя 73,6 кВт, эксплуатационная масса 13500 кг (ЭУ-01) и 10900 кг (ЭУ-01-1), глубина выкапываемого котлована – до 2,5 м, емкость ковша 0,1 м³, грузоподъемность гидроманипулятора при максимальном вылете 1200 кг, ширина гусениц 640 мм (ЭУ-01) и 440 мм (ЭУ-01-1), предельные углы, преодолеваемые машинами, – 20°.

Машины БМ-1, БМ1-Б, БКМ-331 предназначены для бурения котлованов в грунтах 1-4 категорий и установки опор при строительстве и ремонте линий электропередач до 10 кВ, а также на линиях связи. Машины БМ-1 и БКМ-331 изготовлены на базе серийного гусеничного трактора ТДТ-55А, а машина БМ1-Б – на базе лесохозяйственного трактора с пониженным удельным давлением на грунт ЛХТ-100-06. Мощность двигателя 73,6 кВт (БМ-1 и БКМ-331) и 88 кВт (БМ1-Б), эксплуатационная масса 12500 кг (БМ-1 и БКМ-331) и 14500 кг (БМ1-Б), максимальная глубина бурения 3 м, грузоподъемность кранового оборудования 2 т (БМ-1 и БМ1-Б) и 1,2 т (БКМ-331), ширина гусениц 440 мм (БМ1 и БКМ-331) и 640 мм (БМ1 –Б). Таким образом, новые машины семейства «Онежец» представляют практический интерес не только для лесозаготовителей, но и для целого ряда смежных отраслей народного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов М. И., Шегельман И. Р. Об экологической совместимости двигателей лесопромышленных машин с лесной средой // Проблемы освоения нетрадиционных видов сырья: Сб. науч. тр. / КарНИИЛП. Петрозаводск, 1997. С. 16-18.
2. Куликов М. И., Попов Ю. А. Некоторые результаты исследования влияния лесосечных машин на лесную среду // Обоснование параметров и технических решений лесозаготовительных и лесохозяйственных машин и оборудования: Межвуз. сб. науч. тр. / СПбЛТА. СПб, 1998. С. 150-158.
3. Проспекты тракторов «Онежец».
4. Проспекты зарубежных машин.