

С. П. Мохов, доцент; В. В. Хайновский, ассистент; Д. А. Зенькевич, аспирант

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУХЗВЕННЫХ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Appraisal adaptability two-element load-haul-dump machines in logging enterprises republic of Belarus.

Лесосечный фонд Республики Беларусь характеризуется значительной изреженностью и высокой степенью заболоченности. Средний объем лесосеки по площади менее 5 га, объем хлыста – 0,21...0,24 м³. Общий запас ликвидной древесины на труднодоступных лесосеках в соответствии с данными табл. 1 составляет 1 041 000 м³ в год, из них в лесах II группы – 731 600 м³. Удельный вес труднодоступных лесосек в общем объеме колеблется в широком диапазоне как непосредственно лесхозов, так и производственных лесохозяйственных объединений (табл. 2).

В настоящее время в Беларуси доминируют сплошнолесосечные рубки главного пользования, но отмечается устойчивая тенденция динамики роста объемов несплошных рубок (по данным Государственной программы «Многоцелевое использование лесов на период до 2015 года» в интервале лет 2006–2010 гг. доля несплошных рубок составил 14–15%, а в период с 2011 по 2015 г. – 15–16%).

Заготовка древесины ведется как по хлыстовой, так и по сортиментной технологии, причем доля последней непрерывно возрастает.

Все вышеобозначенные природно-производственные условия лесозаготовительной промышленности РБ свидетельствуют о возможно-

сти и необходимости использования двухзвенных погрузочно-транспортных машин с активным приводом осей прицепного звена во многих лесохозяйственных предприятиях.

В этой связи возникает необходимость разработки технологических схем заготовки древесины с учетом разрозненности и заболоченности лесосечного фонда.

Необходимыми для учета при разработке указанных технологий особенностями, возникающими вследствие наличия в конструкции двухзвенной погрузочно-транспортной машины активного привода осей прицепного звена, являются возможность развития большой силы тяги при малых скоростях движения в сочетании с небольшим удельным давлением на грунт и высокими сцепными качествами с опорной поверхностью при одновременном приводе всех колес, с одной стороны, и с другой – возможность развития значительной скорости перемещения (до 27 км/ч) при выезде на дорогу с относительно твердым покрытием с отключением привода осей прицепа, что позволяет переводить машину в процессе работы из режима «подвозки» (трелевки по бездорожью) в режим «транспортировки» (перевозки) при наличии дороги, не прерывая технологический процесс работы во времени.

Таблица 1

Ежегодные объемы труднодоступных лесосек, рассчитанные лесоустройством на 2005–2008 гг.

ПЛХО	Группа лесов	Общий объем ликвидной древесины, тыс. м ³		В том числе деловая древесина, тыс. м ³	
		Всего	Хвойные	Всего	Хвойные
Гродненское	I	14,0	1,7	10,3	1,5
	II	39,3	7,2	28,1	6,0
	Итого	53,3	8,9	38,4	7,5
Витебское	I	68,0	25,5	51,9	22,6
	II	221,2	74,6	157,7	61,0
	Итого	289,2	100,1	209,6	83,6
Минское	I	71,2	19,7	49,0	17,1
	II	104,2	48,4	76,7	42,1
	Итого	175,2	68,1	125,7	59,2
Брестское	I	61,6	12,3	40,7	10,7
	II	155,5	37,7	106,7	32,2
	Итого	217,1	50,0	147,4	42,9
Гомельское	I	49,4	3,5	34,2	3,1
	II	158,5	66,4	120,7	58,9
	Итого	207,9	69,9	154,9	62,0
Могилевское	I	45,4	9,4	31,3	7,8
	II	52,9	26,4	39,1	22,5
	Итого	98,3	35,6	70,4	30,3

Дифференциация лесхозов по степени доступности к освоению их лесосечного фонда

Уд. вес труднодоступного л/с фонда в общем его объеме, %	Количество лесхозов, шт.
до 5	17
6-10	15
11-15	14
16-20	15
21-25	10
26-30	9
31-35	6
36-40	4
41-45	1
46-50	—
более 50	1
ИТОГО	92

Специфика заболоченных лесосек не позволяет рассматривать машинную заготовку леса на любых видах рубок в весенне-осенний период, но допускает применение системы «харвестер – форвардер» в сухое лето и зимний пери-

од. Применение системы машин «бензиномоторная пила – форвардер» практически не имеет ограничений по сезонам года, но имеет свою специфику, отраженную ниже в предлагаемых технологических схемах.

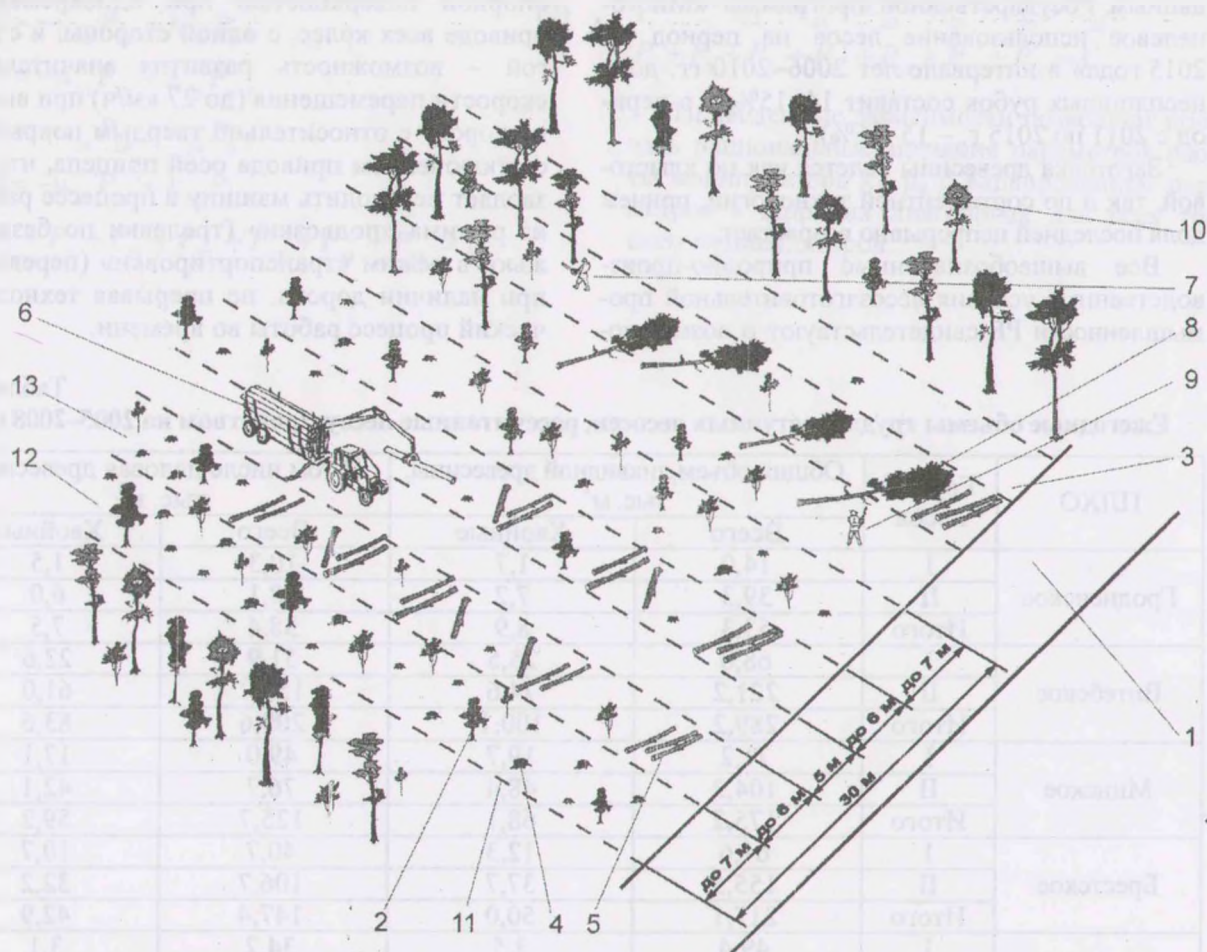


Рис. 1. Схема разработки лесосеки при неплотной рубке с использованием бензиномоторных пил:

- 1 – лесовозный ус; 2 – оставляемые деревья; 3 – пасечный волок; 4 – пень;
- 5 – штабель сортиментов; 6 – сортиментовоз; 7 – вальщик; 8 – поваленные деревья;
- 9 – обрѣзчик сучьев; 10 – растущий лес; 11 – граница пасеки;
- 12 – промежуточная полоса; 13 – сортиментная полоса

В зависимости от вида рубки, места выпиливания сортиментов на лесосеке, системы машин, природно-производственных условий и др. двухзвенная погрузочно-транспортная машина повышенной проходимости может работать по целому ряду технологических схем заготовки сортиментов несплошными рубками: с использованием бензино-моторных пил, использованием сучкорезно-раскряжевочных машин, применением харвестеров.

Обязательным условием при проведении несплошной рубки с использованием бензино-моторных пил (рис. 1) является разбивка лесосеки на пасеки и подготовка пасечных волоков, расстояние между которыми принимается 30 м. Пасеку разделяют на 5 полос: пасечный волок (ширина 5 м), две примыкающие сортиментные полосы с шириной до 6 м и две промежуточные полосы шириной до 7 м, свободные от сортиментов. Ширина сортиментных и промежуточных полос зависит от интенсивности рубки и вылета манипулятора. На пересечении границ пасечного и магистрального волоков оставляются отбойные деревья.

Разработка пасеки начинается с разрубки пасечного волока, на котором валят деревья, обрезают сучья и производят раскряжевку хлыстов. Заготовленные сортименты окучивают по краям разрабатываемого волока, чтобы освободить путь сортиментовозу для их сбора и вывозки. Затем разрабатываются ленты пасеки, на которых производится выборочная валка леса. Направление валки деревьев на пасеке выбирается из расчета обеспечения их повала в просвет с минимальными помехами. На сортиментной полосе деревья валят таким образом, чтобы максимально приблизить сучья к волоку. На промежуточной полосе деревья валят в направлении технологического коридора (вершиной к волоку) с таким расчетом, чтобы ликвидную древесину разместить вблизи сортиментной полосы, а сучья вблизи волока. Соблюдение этих условий облегчает окучивание сортиментов и подноску коротья в зону действия гидроманипулятора сортиментовоза, а также позволяет укрепить волок сучьями. В целях увеличения производительности сортиментовоза целесообразно формировать пачки объемом не менее $0,5 \text{ м}^3$.

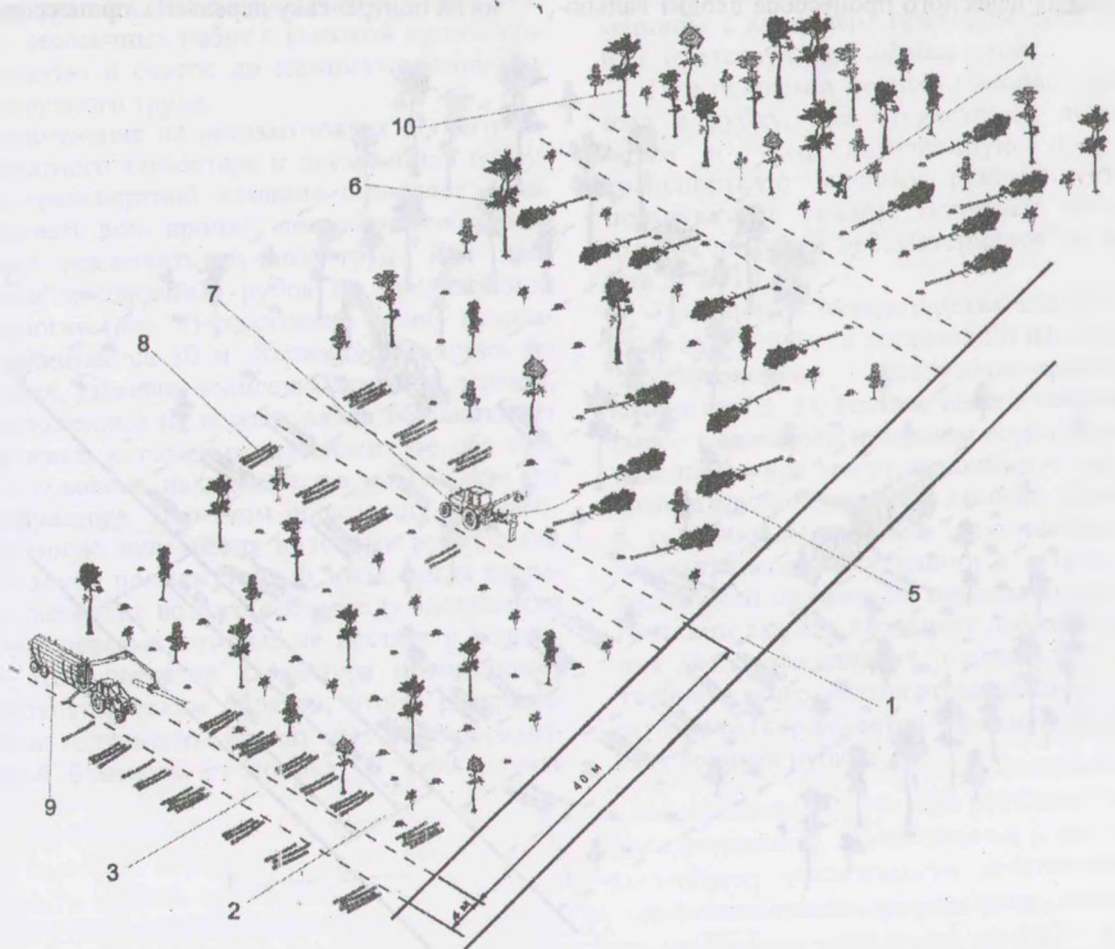


Рис. 2. Схема разработки лесосеки при несплошной рубке с использованием навесного процессора: 1 - лесовозный ус; 2 - пасека; 3 - пасечный волок; 4 - вальщик; 5 - поваленные деревья; 6 - оставляемые деревья; 7 - навесной процессор; 8 - микропачки сортиментов; 9 - сортиментовоз; 10 - растущий лес

Сбор, погрузка, подвозка сортиментов к лесовозной дороге, их сортировка и штабелевка проводятся двухзвенной погрузочно-транспортной машиной. Машина заезжает по волоку вглубь лесосеки, и при движении к погрузочной площадке производится сбор и укладка пачек сортиментов на ее грузовую платформу. При этом осуществляется предварительная подсортировка сортиментов.

Закончив набор воза, машина направляется к лесовозной дороге, где сортименты выгружаются в соответствующие штабеля. Расстояние транспортировки сортиментов может быть от 150 до 1500 м.

В качестве СРМ в составе системы машин – бензиномоторная пила, СРМ, двухзвенная погрузочно-транспортная машина – наиболее рационально использовать навесной процессор, который может агрегатироваться с трактором лесной модификации МТЗ-182 или ему аналогичным. Навесные процессорные при-ставки выпускаются рядом зарубежных фирм Финляндии и Швеции. В состав технологического оборудования навесного процессора входит вальцо-

вый механизм протяжки, цепная пила, силовые ножи для обрезки сучьев, лебедку канатоемкостью 40 м для подтрелевки деревьев, пульт управления и навесной манипулятор, с помощью которого можно подавать деревья в сучко-резно-раскряжевочное устройство и удалять мешающие срезанные сучья.

При проведении выборочных рубок по предлагаемой технологии расстояние между технологическими коридорами (волоками) составляет 40 м (рис. 2). Ширина волоков равна 4 м. Деревья на полупасеке валят перпендикулярно волоку бензиномоторной пилой. Процессор по волоку перемещается задним ходом. Для придания процессору устойчивости в зоне сваленных деревьев оператор опускает раму процессора на землю. Далее лебедкой подтрелевывают деревья. Подтрелевку стволов к процессору удобно производить периодически. Оператор за один раз подтягивает несколько стволов, а затем обрабатывает их, уже не покидая агрегата. Наличие радиофицированного пульта управления лебедкой позволяет значительно сократить время на подтрелевку деревьев к процессору.

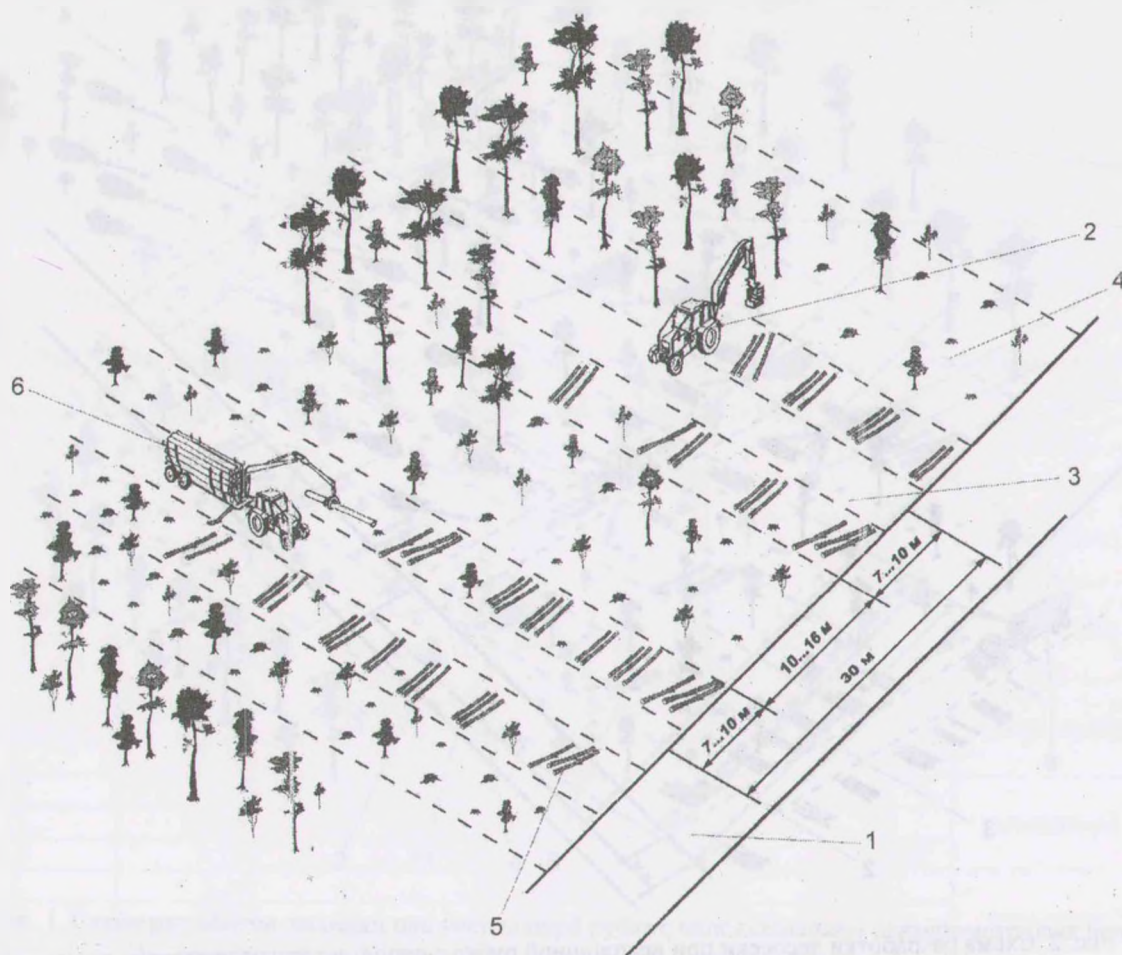


Рис. 3. Схема разработки лесосеки при несплошной рубке с использованием харвестера: 1 – лесовозный ус; 2 – харвестер; 3 – пасечный волок; 4 – промежуточная зона; 5 – микропачки сортиментов; 6 – двухзвенная погрузочно-транспортная машина

**Эксплуатационные показатели работы двухзвенных погрузочно-транспортных машин
за 2003 г. в лесхозах РБ**

ПЛХО	Количество, шт	Среднее расстояние трелевки/вывозки, м	Нагрузка на рейс, м ³	Производитель- ность, м ³ /см
Минское	35	250/2900	7,2	28,8
Витебское	54	2550	5,85	27,5
Могилевское	48	10600	7,6	16,8
Гродненское	32	800/14300	6,4	22,3
Гомельское	23	20600	7,6	17,7
Брестское	25	650	7	23,3

За счет поворота процессорного устройства в горизонтальной плоскости оператор осуществляет подсортировку сортиментов по размерно-качественным признакам. Обрезанные сучья, при необходимости используются для уплотнения волока, или их удаляют манипулятором за его пределы.

Следуя вслед за процессором, двухзвенная погрузочно-транспортная машина осуществляет сбор заготовленных сортиментов и их транспортировку к лесовозной дороге

Машинная заготовка сортиментов на базе харвестеров и ПТМ позволяет выполнять комплекс лесосечных работ с высокой производительностью и свести до минимума использование ручного труда.

Применение на лесозаготовках легкого однозахватного харвестера и двухзвенной погрузочно-транспортной машины позволяет механизировать весь процесс лесозаготовок и полностью исключить ручной труд. Для проведения несплошных рубок по предлагаемой технологии (рис. 3) расстояние между волоками принимается 30 м. Харвестер, двигаясь по лесосеке, сначала полностью срезает деревья, расположенные на волоке, затем обрабатывает те деревья, которые расположены по обе стороны от волока, находящиеся в зоне вылета его манипулятора. При этом образующуюся необработанную зону между волоками рубят с так называемой промежуточной зоны, когда харвестер съезжает с волока (едет между волоками) и срезает деревья, которые не достает с волока. При этом оператор харвестера поворачивает манипулятор таким образом, чтобы раскряжеванные сортименты находились в непосредственной близости от волока. В этом случае

движущаяся по волоку погрузочно-транспортная машина может осуществлять сбор сортиментов не съезжая с волока.

Таким образом, заготовка сортиментов с использованием двухзвенной погрузочно-транспортной машины может осуществляться по различным технологическим схемам. Для того чтобы приведенные технологические процессы успешно применялись в условиях заболоченности лесосек, применяемые двухзвенные погрузочно-транспортные машины должны иметь высокие показатели проходимости, для чего необходимо использовать машины с активным приводом осей прицепа и соответствующие лесные шины.

При освоении лесных массивов, отведенных в рубку, где отсутствуют лесовозные ветки и усы, двухзвенную погрузочно-транспортную машину рекомендуется использовать в режиме подвозки заготовленных на лесосеке лесоматериалов на расстоянии до 5–10 км.

По данным Министерства лесного хозяйства, на 1.01.04 г. в лесхозах РБ насчитывалось 266 двухзвенных погрузочно-транспортных машин (табл. 3). Из них только несколько машин – с активным приводом осей прицепа, т. е. в полной мере могут использоваться при освоении труднодоступных лесосек. Применение в условиях республики двухзвенных погрузочно-транспортных машин с активным приводом осей прицепа по приведенным технологическим схемам позволяет добиться повышения эксплуатационных показателей и эффективности всего лесозаготовительного процесса заготовки сортиментов преимущественно на несплошных рубках.