

which had either been cleared or left uncleared after the storm. Successions of wood inhabiting insects and xylotrophic basidiomycetes were studied during the early stages of wood decomposition. Picea obovata, Abies sibirica, Pinus sylvestris and Betula pendula were the tree species that were thrown most. Species composition and frequency of wood inhabiting organisms were recorded. Their importance for the decomposition of wood was assessed quantitatively.

The results show that species composition of both fungi and insects change a lot already during the very beginning of the successions. During the first years after the storm most of the thrown and broken logs and branches were settled by xylophagous insects. After three years most of these were gone and xylotrophic basidiomycetes started to decompose the logs heavily. The velocity of decomposition from one stage to the next depends on the species composition and species frequency of fungi.

At the region studied only a small number of xylophagous insects moved into the neighbouring stands. Inside the forest between 50 and 125 m distance from the edge of the windthrow the number of dead trees did not exceed the number of naturally dying trees.

УДК 630.375

Э.Ф. Герц

(Уральская государственная лесотехническая академия)

О. Теес, Х. Люти

(Швейцарский Федеральный НИИ леса, снега и ландшафта)

КЛЕЩЕВОЙ ЗАХВАТ ИЛИ ЛЕБЕДКА?

На основании литературных данных для условий Швейцарии проведены сравнения производительности и себестоимости трелевки лесоматериалов трелевочными тракторами с трособлочным технологическим оборудованием и с клещевым захватом при различных расстояниях трелевки и крупности трелеваемых лесоматериалов.

Потребители и поставщики лесозаготовительных машин в Швейцарии постоянно задают вопросы сотрудникам отдела лесной техники об области предпочтительного использования трелевочных тракторов с клещевым захватом и трелевочных тракторов с трособлочным технологическим оборудованием.

В качестве базы используются колесные тракторы с жесткой или шарнирно сочлененной рамой. Трособлочное технологическое оборудо-

вание трелевочного трактора включает две автономные радиоуправляемые лебедки, где в качестве грузозахватных приспособлений могут использоваться чокеры. Впредь, говоря “трелевочный трактор”, будем подразумевать наличие такого технологического оборудования. Клещевой захват устанавливается дополнительно к двум имеющимся лебедкам. Поворотная колонна и манипулятор (привод всех исполнительных механизмов гидравлический) облегчают наводку захвата. Трелевочный трактор с таким технологическим оборудованием впредь будем называть “пачкоподборщик”.

Проведенная работа состоит из трех частей. В первой части “Тонкомер” рассмотрены производительность и себестоимость при трелевке хвойных жердей при прореживании. С этой целью сравниваются три трелевочных средства: пачкоподборщик мощностью 60 кВт, оборудованный также двумя радиоуправляемыми лебедками с тяговым усилием по 8 т и клещевым захватом, трелевочный трактор мощностью 60 кВт, оборудованный двумя радиоуправляемыми лебедками с тяговым усилием по 8 т и трелевочный трактор мощностью 40 кВт, оборудованный двумя лебедками с тяговым усилием по 5 т (Boltz E., 1993). Стоимость содержания машиночаса трелевочных тракторов из условия наработки 800 ч в год приведены в табл.1 (Abegg B., 1980, Gautschi D., 1993). Стоимость подтрелевки 1 м древесины к волоку гужевой тягой в зависимости от диаметра трелеваемой древесины, составляет от 10 до 30 фр. (Pfeiffer K., 1978).

Во второй части “Крупномерная древесина” сравниваются пачкоподборщик и трелевочный трактор мощностью 60 кВт.

Третья часть рассматривает вопросы эргономики, охраны окружающей среды, а также организационные и технические аспекты.

Таблица 1

Наименование трелевочного трактора	Стоимость трелевки 1 м ³ , фр.
Пачкоподборщик	146,8
Трелевочный трактор 60 кВт	128,0
Трелевочный трактор 40 кВт	92,8

Основные положения расчетов. Сравнение трелевочных средств в данной работе проводится для определенных технологий, при которых трелюются длинномерные лесоматериалы. Сравнительные расчеты для трелевки жердей и сортиментов проводились для четырех расстояний трелевки и для четырех объемов пачек трелеваемых лесоматериалов.

В качестве исходных данных для расчетов использовались литературные данные. Стоимостные характеристики, использованные в расче-

тах, приведены в табл.1. Сравнение производительности проводилось на расстоянии трелевки 1 от 50 до 200 м при объемах пачек трелеваемых лесоматериалов q от 0,1 до 2,0 м³. На рис. 1,2 показаны границы предпочтительности сравниваемых трелевочных машин по производительности и себестоимости в зависимости от этих факторов.

Тонкомер. Пачкоподборщик трелюет хвойные жерды, которые подтрелевываются гужевым транспортом. Трелевочные тракторы работают по обычной технологии, при этом подтрелевка выполняется в процессе формирования пачки. При всех технологиях на выполнении отдельных операций занят только один рабочий.

На рис.1 показано, при каких условиях трелевки хвойных жердей (расстояние трелевки и объем пачки) предпочтительна та или иная трелевочная машина. С помощью штриховки рассматриваемая область трелевки поделена на зоны предпочтительности по производительности и себестоимости по сравнению с другими трелевочными машинами.

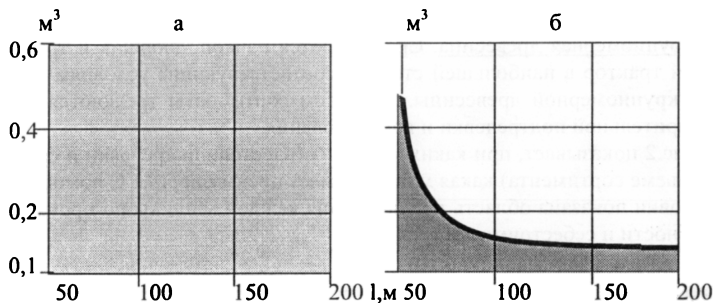





Рис.1 Трелевка хвойных жердей: а - сравнение производительности, б - сравнение себестоимости ;

-  - зона предпочтительности пачкоподборщика;
-  - зона предпочтительности трелевочного трактора мощностью 40 кВт;
-  - зона предпочтительности трелевочного трактора мощностью 60 кВт

Производительность. Пачкоподборщик во всей области исследования имеет наивысшую производительность от 6,8 до 26,6 м³/ч. На втором месте трелевочный трактор с чокерным оборудованием мощностью 60 кВт с производительностью от 2,2 до 12,1 м³/ч. Производительность трелевочного трактора мощностью 40 кВт составила от 1,9 до 9,0 м³/ч.

Себестоимость трелевки (включая подтрелевку). При трелевке пачкоподборщиком в себестоимость трелевки включаются затраты на подтрелевку (см.табл.1). Себестоимость трелевки трелевочным трактором мощностью 40 кВт составляет от 10 до 48 фр./м³ мощностью 60 кВт - от 10 до 59 фр./м³ и для пачкоподборщика - от 13 до 58 фр./м³. Приведенные себестоимости меняются от благоприятных (низких) до неблагоприятных.

При сопоставлении себестоимости трелевочные тракторы во всех условиях предпочтительнее пачкоподборщика. Кривая на рис.1б является линией равных стоимостей трелевки трелевочными тракторами мощностью 40 и 60 кВт.

Трелевочный трактор мощностью 40 кВт предпочтителен на лесосеках, где средний объем заготавливаемых лесоматериалов менее 0,2 м³, а трелевочный трактор мощностью 60 кВт - при среднем объеме заготавливаемых кражей более 0,2 м³. Пачкоподборщик при сравнении себестоимости трелевки с трелевочными тракторами не конкурентоспособен. Причина этого в высокой себестоимости содержания пачкоподборщика и дополнительных затратах на подтрелевку.

Крупномерная древесина. Сравниваются пачкоподборщик и трелевочный трактор в наибольшей степени соответствующие условиям трелевки крупномерной древесины. При этом сортименты треляются без предварительной подтрелевки и пакетирования.

Рис.2 показывает, при каких условиях (расстоянии трелевки и среднем объеме сортимента) какая машина имеет преимущество. С помощью штриховки показана область предпочтения каждой машины по производительности и себестоимости трелевки.

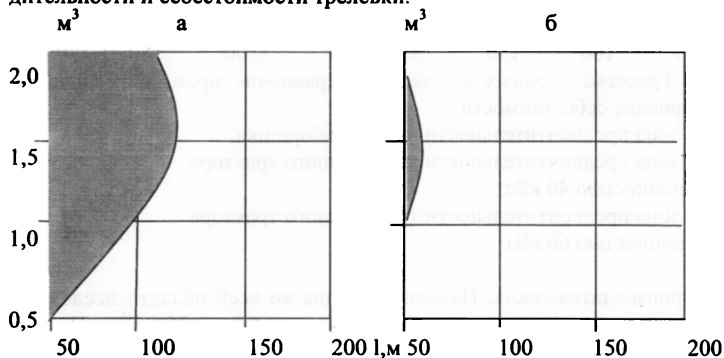


Рис. 2. Трелевка крупномерной хвойной древесины: а - сравнение производительности, б - сравнение себестоимости

Производительность трелевки составляет для пачкоподборщика от 5,9 до 27,5 м³/ч, для трелевочного трактора - от 9,5 до 24 м³/ч. Пачкоподборщик имеет более высокую производительность при минимальных расстояниях трелевки и больших средних объемах трелеваемых сортиментов. Зона наибольшей предпочтительности пачкоподборщика расположена в диапазоне изменения объема трелеваемых сортиментов от 1,3 до 2,0 м. С увеличением расстояния трелевки предпочтительность трелевочного трактора возрастает, и при расстоянии трелевки более 110 м он предпочтителен при любом среднем объеме трелеваемого сортимента.

Изменение производительности обуславливается для обеих машин прежде всего различным числом трелеваемых сортиментов, которое, в свою очередь, обуславливает рейсовую нагрузку. Среднее число трелеваемых сортиментов и рейсовая нагрузка в зависимости от объема сортиментов приведены в табл.2. Поскольку чокерная технологическая оснастка позволяет формировать полновесную пачку за счет быстрой чокеровки дополнительных сортиментов, а пачкоподборщик тратит на захват второго сортимента значительное время, то рейсовая нагрузка у пачкоподборщика во всем диапазоне изменения объемов трелеваемых сортиментов ниже, чем у трелевочного трактора. Только на коротких расстояниях трелевки пачкоподборщик за счет более низких затрат времени на захват груза и разгрузку может иметь преимущество перед трелевочным трактором.

Таблица 2

Средний объем трелеваемых пачек

Средний объем сор- тимента, м ³	Пачкоподборщик		Трелевочный трактор	
	Кол-во тре- люемых сор- тиментов за рейс, шт.	Объем пачки, м ³	Кол-во тре- люемых сор- тиментов за рейс, шт.	Объем пач- ки, м ³
0,5	1,8	0,9	6,8	3,4
1,0	1,6	1,6	4,4	4,4
1,5	1,5	2,2	3,2	4,8
2,0	1,3	2,6	2,6	5,2

Себестоимость трелевки у пачкоподборщика - от 5,50 до 25,0 фр./м³, а у трелевочного трактора от 5,50 до 14 фр./м³. Применение пачкоподборщика имеет более низкие показатели себестоимости трелевки только при расстоянии трелевки менее 60 м и среднем объеме сортимента от 1 до 2 м³.

Зона предпочтительности пачкоподборщика при сопоставлении себестоимости трелевки еще меньше, чем при сравнении производительностей. Причиной этого является то, что себестоимость содержания машино-часа на 15% выше у пачкоподборщика, чем у трелевочного трактора.

Эргономика. Окружающая среда. Организация труда и техника. Здесь приведены изложенные в литературе преимущества и недостатки пачкоподборщика в сравнении с трелевочным трактором.

Оператор пачкоподборщика при наборе пачки, ее разгрузке и сортировке не покидает кабины. Для подъема и перемещения груза служит манипулятор, на котором закреплен клещевой захват. При формировании пачки, разгрузке и сортировке эргономические преимущества пачкоподборщика благодаря этому велики.

При перемещении сортимента с полупачек на трелевочный волок за счет манипулятора пачкоподборщика уменьшается число повреждений деревьев, расположенных на границе волока.

На труднопроходимом участке волока трелевочный трактор может сбросить трелеваемую пачку и преодолеть этот участок без груза, а затем лебедками подтянуть трелеваемую древесину и продолжать трелевку. Пачкоподборщик без дополнительных затрат времени не может сделать то же самое. В большинстве случаев пачкоподборщик преодолевает труднопроходимые места с грузом, что может привести к большим повреждениям грунта.

При трелевке жердей от рубок прореживания необходима организация подтрелевки и пакетирования, что может привести к простоям пачкоподборщика в ожидании подготовки пачек.

Поломки у пачкоподборщика происходят прежде всего в гидравлике, манипуляторе и клещевом захвате, в то время как у трелевочного трактора прекращение работы вызывается обрывом каната или его захлестыванием. Ремонт трособлочного оборудования всегда дешевле, чем ремонт гидравлики. Поломки базовой машины для обеих трелевочных машин равны.

Выводы. Сравнение пачкоподборщика и трелевочного трактора показало, что пачкоподборщик при трелевке хвойных жердей и хвойных крупномерных сортиментов, несмотря на более высокую производительность в некоторых условиях, в целом не конкурентоспособен. Причина этого в сравнительно невысокой рейсовой нагрузке и высокой стоимости содержания машино-часа пачкоподборщика.

При поиске области применения пачкоподборщиков необходимо разработать технологии, при которых трелюются несколько сортиментов и производятся работы в местах штабелевки. Эти требования соответст-

вуют комбинированным технологиям. В таких технологиях работают малые звенья из двух-трех человек обычно с одним трелевочным трактором. Деревья после валки трелеют на площадку, где обрезают сучья и производят разделку и штабелевку.

При вырубке средних и крупных деревьев их трелеют, как правило, поштучно с последующей обрезкой сучьев, разделкой и штабелевкой. Часто при использовании на трелевке и штабелевке трелевочных тракторов с чокерным оборудованием возникают технологические простои трактора. Для повышения производительности при этих технологиях важно, чтобы на площадках, где ведется обрезка сучьев, разделка и штабелевка могли производиться без простоев. В таких технологиях пачкоподборщик имеет преимущество перед трелевочным трактором: в крупномерных насаждениях трелевка отдельных деревьев не является недостатком для пачкоподборщика. Он может реализовать свои преимущества быстрым и точным перемещением дерева и его частей манипулятором при разделке и штабелевке.

ЛИТЕРАТУРА

Abegg B. Kalkulationsunterlagen für die Leistung beim Rucken mit Forstraktoren und beim Reisten auf kurze Distanz. Bericht Nr. 124. WSL, Birmensdorf, 1980.

Boltz E. Vergleich Zangenschlepper-Seilschlepper. Versuchsbericht 2/87 FVA Baden-Württemberg.

Brehl P. Holzrucken mit Pferden. Merkblatt Nr.7. KWF, Gross-Umstadt, 1990.

Gautschi D. Zangenschlepper – Mit der Zange last sich gut rucken. Wald und Holz Nr.12/93 S.34-37.

Löffler H. Forstliche Verfahrenstechnik. Manuskript zu den Lehrveranstaltungen. Uni München, 1991.

Pfeiffer K., et. al. 1978: Richtwerttabellen für die Holzhauerei und das Schichtholzrucken. WSL, Birmensdorf 1978.28.S.

Reinecke M. Einsatzmöglichkeiten des mit einer Aufbauwinde und einem Greifer ausgerüsteten Schlepper MB-trac 800 am Beispiel des Stadtischen Forstamtes Rutchen. Diplomarbeit, Fachhochschule Hildesheim / Holzminden Fachbereich Forstwissenschaften in Göttingen., 1990.