

УДК 630*377.4

А.Н. Бычек, ассистент; Д.В. Клоков, ассистент

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРЕЛЕВОЧНОЙ
МАШИНЫ ТТР-401.01**

In the article are given practical results of operational tests skidder in various conditions of operation and the recommendation for its application.

На современном этапе развития лесозаготовительной отрасли особую актуальность приобретают вопросы разработки, производства и внедрения новых колесных трелевочных машин, являющихся по экономическим показателям и экологической совместимости с окружающей средой более приемлемыми, чем гусеничные.

В качестве базового средства для создания таких машин можно использовать сельскохозяйственный трактор «Беларус» кл. 1,4 (МТЗ-82). В частности, создана и будет внедряться колесная трелевочная машина ТТР-401.01 (рис. 1). Машина оснащена навесным технологическим оборудованием, в состав которого входят клещевой захват, ограждение нижней части машины и ограждение кабины, торцеватель.



Рис. 1. Трактор ТТР-401.01 на трелевке

Трелевочный захват навешивается на заднюю гидронавесную систему трелевочной машины, а торцеватель устанавливается впереди. Его эксплуатационная масса 4500 кг, мощность двигателя 59,6 кВт, рейсовая нагрузка 1,8 м³, наименьший радиус поворота 6,5 м, колея 1600 мм, габаритные размеры 5450x2100x2860 мм.

Первый опытный образец бесчokerной трелевочной машины ТТР-401.01 прошел проверку на лесозаготовках в условиях Малоситнянского лесопункта АО «Полоцк-лес» Республики Беларусь в осенне-зимний период.

Испытания машины проводились на лесосеке, разрабатываемой сплошнелесосечным методом с учетом вывозки древесины хлыстами. Схема разработки пасеки представлена на рис. 2.

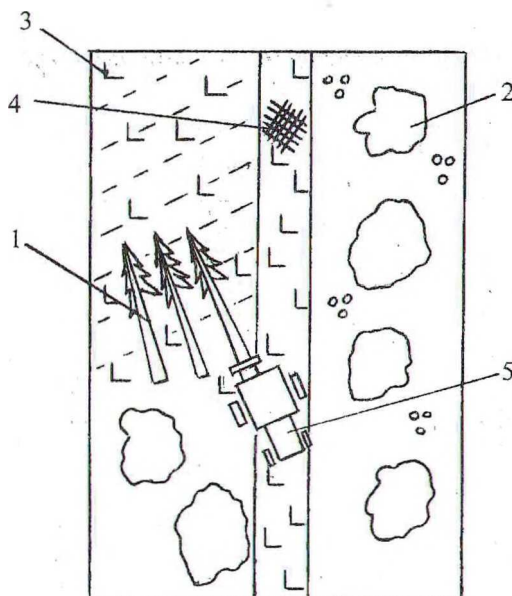


Рис. 2. Схема разработки пасеки: 1 – поваленные деревья; 2 – растущие деревья; 3 – пни; 4 – порубочные остатки; 5 – бесчокерная трелевочная машина

Разработка лесосеки с применением на трелевке хлыстов (деревьев) испытываемой машины начиналась с подготовки погрузочного пункта и устройства пасечных волоков. Разрубка волока проводилась с дальнего конца, а первые деревья валились в свободные промежутки между стоящими деревьями. Затем поочередно разрабатывались полупасеки с дальнего конца лентами шириной 8...10 м, примыкающими к волоку под углом 45...60°. На одной ленте валилось столько деревьев, сколько необходимо для набора одной пачки машиной. Ширина пасеки составляла 30...40 м, волоков – 5 м. Обрезка сучьев производилась пилой «Huskvarna» на пасечных волоках либо на погрузочном пункте.

Лесосека, отведенная в рубку, имела следующую характеристику: породный состав – 9С1Б; средний объем хлыста – 0,24 м³; средний запас на гектар – 180 м³; расстояние трелевки – 150...300 м.

Технологические операции при трелевке машиной ТТР-401.01 проводились в следующей очередности:

- к месту сбора пачки трелевочная машина заезжала передним ходом, разворачивалась. Маневрируя, она подъезжала задним ходом к поваленному дереву, и оператор опускал клещевой захват;
- после захвата дерева навесное звено поднималось и осуществлялась трелевка в полуподвешенном положении на погрузочный пункт. При формировании пачки из нескольких деревьев (хлыстов) машина маневрировала от одного поваленного дерева к другому. Для этого вальщиком деревья валились с расчетом наименьших движений трелевочной машины;
- на погрузочной площадке производился сброс пачки и по необходимости штабелевка и торцовка комлей.

По результатам хронометражных наблюдений и их обработки получены максимальные, минимальные и средние значения затрат по каждой из операций цикла (табл.).

Затраты времени по операциям цикла

Показатели и их обозначения	Расстояние трелевки, м	Значения затрат времени		
		max	min	Среднее значение
Время холостого хода $t_{хх}$, с	150	96	70	80
	300	230	200	216
Время на набор пачки $t_{нп}$, с	150	300	15	160
	300	310	20	180
Время на рабочий ход $t_{рх}$, с	150	110	80	102
	300	240	210	220
Время на разгрузку и штабелевку, $t_{рш}$, с	150	60	10	30
	300	61	12	31
Объем трелеваемой пачки Q , м ³	150	2,1	0,24	1,1
	300	2,0	0,25	1,01
Общее время цикла $T_{общ}$, с	150	566	175	372
	300	841	442	647

Для бесчokerной трелевочной машины ТТР-401.01 важным фактором, влияющим на ее производительность, является формирование пачек хлыстов, сортиментов или деревьев. Вальщик обязан стремиться повалить деревья с таким расчетом, чтобы оператор ТТР-401.01 смог сам сформировать пачку из нескольких хлыстов, например толкателем сдвинуть хлысты друг к другу (рис. 3 а).

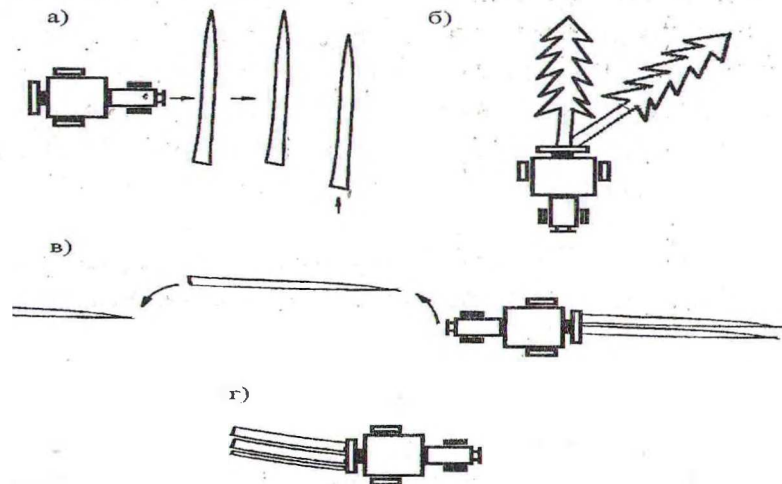


Рис. 3. Возможные приемы работы трелевочного трактора ТТР-401.01 при формировании пачек: а) сдвигание хлыстов друг к другу толкателем трактора; б) захват деревьев; в) заготовка хлыстов в линию; г) сортиментная заготовка

Следует рекомендовать и другие приемы. Например, при достаточно отдаленном расположении поваленных деревьев друг от друга (заготовка деревьями) тракторист-машинист захватывает отдельное дерево, затем движется к другому, на ходу одним бортом переезжая через комель лежащего дерева с таким расчетом, чтобы, опустив и раскрыв захват, захватить сразу оба дерева (рис. 3 б). При хлыстовой заготовке валку необходимо осуществлять в линию (рис. 3 в). В этом случае машина, двигаясь с захваченным ранее хлыстом, останавливается таким образом, чтобы лежащий хлыст находился изнутри базы машины. При данном методе диаметр комля хлыста не должен

превышать клиренс трактора. При сортиментной заготовке должно быть обеспечено окучивание раскряжеванных деревьев в пачки в соответствии с размерами зева захвата (рис. 3 г).

Выявлено, что при формировании пачки деревьев делают не всегда одинаковыми. Это ведет к тому, что машина отдельные рейсы выполняет с недогрузкой, а трелевка больших по объему пачек приводит к перегрузкам.

Наибольшее влияние на время формирования трелюемой пачки оказывает ее объем. График зависимости времени на набор от объема пачки представлен на рис. 4.

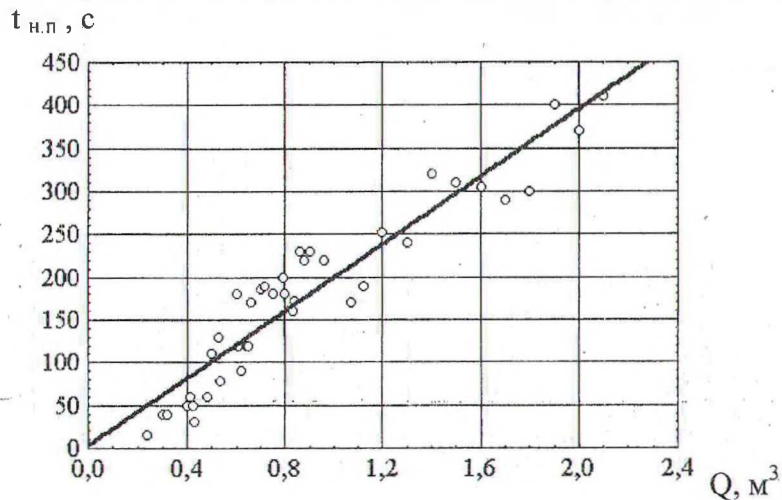


Рис. 4. Зависимость затрат времени на формирование пачки от ее объема

На графике показано, что с уменьшением значения рейсовой нагрузки от 2 м³ до 1,2 м³ фактические затраты времени уменьшаются на 33 %. С изменением величины рейсовой нагрузки от 1,2 м³ до 0,4 м³ фактические затраты времени уменьшаются на 67 %.

На рис. 5 представлена зависимость скорости движения машины при совершении рабочего хода от величины рейсовой нагрузки.

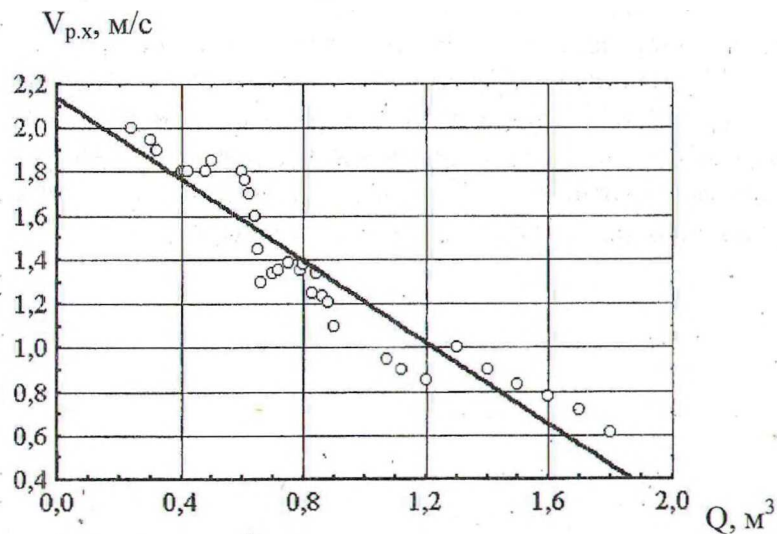


Рис. 5. График зависимости скорости движения машины при грузовом ходе от величины рейсовой нагрузки

Используя формулу для производительности и $Ch = K/\Pi$ (K – общая стоимость трелевки), получаем зависимость стоимости процесса трелевки с использованием машины ТТР-401.01 от величины рейсовой нагрузки для различных расстояний (рис. 6).

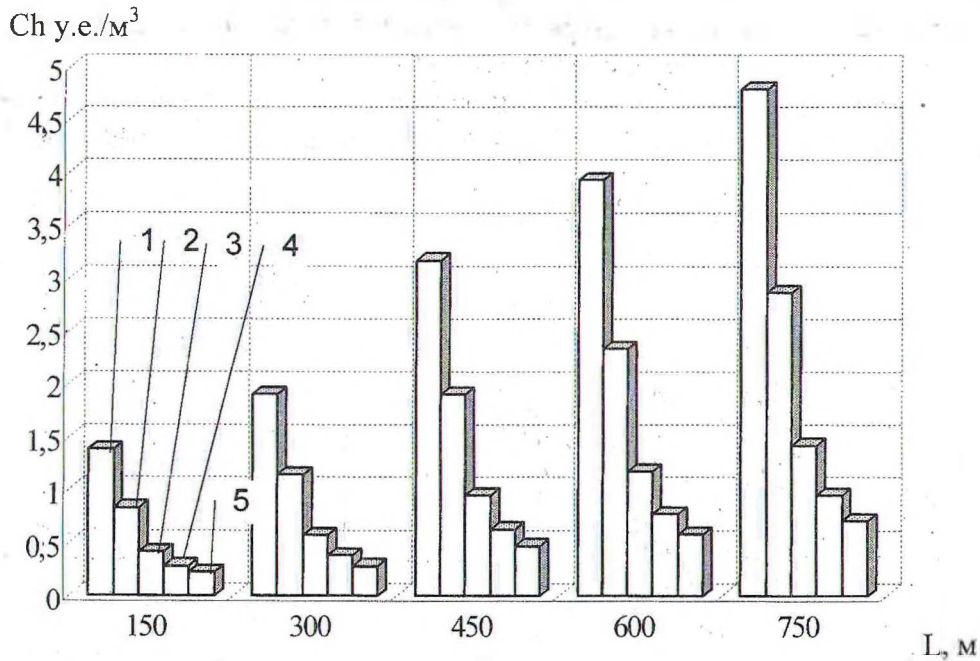


Рис. 6. Зависимость стоимости трелевки 1 м^3 с использованием ТТР-401.01 от расстояния трелевки и величины рейсовой нагрузки (м^3): 0,3 (1), 0,5 (2), 1 (3), 1,5 (4), 2 (5)

На графике показано, что при значении рейсовой нагрузки менее 1 м^3 стоимость трелевки резко возрастает.

Стоимость операции трелевки на расстояние 150...300 м для машины ТТР-401.01 на 20–30 % ниже по сравнению с трактором ТДТ-55А и на 5–8 % по сравнению с машиной ТТР-401. С увеличением расстояния трелевки эффективность использования ТТР-401.01 возрастает по сравнению с ТДТ-55А.

Удельные энергозатраты ($\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3\cdot\text{км}$) на выполнение транспортной работы для ТДТ-55А в 1,25 раза превышают затраты для ТТР-401.01. Удельный расход топлива для ТДТ-55А и ТТР-401.01 составляет соответственно 1,5 и $0,8 \text{ кг}/\text{м}^3\cdot\text{км}$.

Применение бесчокерной трелевочной машины ТТР-401.01 позволит ликвидировать трудоемкую операцию на чокеровке деревьев и уменьшить травматизм, высвободить чокеровщиков, повысить производительность труда.