

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОЛЕСНЫХ
ТРАКТОРОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ РАБОТЫ
WAYS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF SPECIAL
PURPOSE WHEELED TRACTORS
IN SPECIAL WORKING CONDITIONS

В.С. Исаченков, асс., В.А. Симанович, канд. техн. наук, доц.,
В.И. Гиль, канд. техн. наук, ст. преп.,
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

V. Isachenkov, Assistant Lecturer; V. Simanovich, Ph.D. in Engineering,
Associate professor, V. Gil, Ph.D. Engineering, Senior Lecture,
Belarusian state technological University, Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. Процесс лесозаготовки включает в себя взаимосвязанные последовательные операции, таких как валку деревьев, обрезка сучьев, при необходимости раскряжевка на том, или ином этапе, трелевку и последующую вывозку древесного сырья потребителям. Большинство операций на сегодняшний момент выполняются комплексами машин и механизмов, однако для значительной части лесосечного фонда, расположенного в особых условиях работы, таких как грунты со слабой несущей способностью, остается открытым вопрос экономически целесообразного способа трелевки.

Abstract. The logging process includes interrelated sequential operations, such as felling trees, cutting branches, if necessary, bucking at one or another stage, skidding and subsequent removal of raw wood to consumers. Most of the operations at the moment are carried out with complexes of machines and mechanisms, however, for a significant part of the logging fund located in special working conditions, such as soils with a weak bearing capacity, the question of the economically expedient method of logging remains.

Ключевые: слова: лесозаготовка, тракторы, технологическое оборудование.

Key words: logging, tractors, technological equipment.

ВВЕДЕНИЕ

Производительность колесных тракторов специального назначения в особых условиях работы тесным образом связано с конструкцией технологического оборудования для конкретных природно-климатических условий. Это утверждение особенно актуально для процесса заготовки древесного сырья в Республике Беларусь. Процесс лесозаготовки включает в себя взаимосвязанные последовательные операции, таких как валку деревьев, обрезка сучьев, при необходимости раскряжевка на том, или ином этапе, трелевку и последующую вывозку древесного сырья потребителям. Большинство операций на сегодняшний момент выполняются комплексами машин и механизмов, однако для значительной части лесосечного фонда, расположенного в особых условиях работы, таких как грунты со слабой несущей способностью, остается открытым вопрос экономически целесообразного способа трелевки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Трелевка включает холостой ход трелевочного трактора, формирование пачки деревьев или хлыстов, их подъем, рабочий ход и разгрузка на погрузочном пункте.

В Республике Беларусь на заготовке древесного сырья, в указанных условиях работы, в настоящее время используются колесные трактора специального назначения с канатно-чокерным технологическим оборудованием, в частности ТТР-401. Для преодоления участка трелевочных или магистральных волоков со слабой несущей способностью почвогрунта при буксовании для этих машин во время рабочего цикла используется прием сброса пачки, с последующим ее подтаскиванием.

В качестве решения данной задачи предлагается усовершенствовать конструкцию технологического оборудования установкой дополнительной опорной оси, что позволяет использовать его в качестве как навесного, так и прицепного варианта.

В начальный момент буксования технологическое оборудование переводится из навесного положения в прицепное и колесный трактор преодолевает проблемный участок, не теряя темпа работы.

Секция «ТРАКТОРЫ, МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ»

Для обоснования выдвинутого нами утверждения была поставлена задача по проведению эксплуатационно-технологических испытаний колесного трактора, оснащенного различным по конструктивным особенностям технологическим оборудованием (в качестве колесного трактора МТЗ принимался ТТР-401)

В основу испытаний входил метод фотохронометрирования операций рабочего процесса.

Эксплуатационно-технологических испытания проводились на рубках главного пользования на различных режимах работы в процессе трелевки (породный состав – 5Е2С2Ос1Б+Е, средний объем хлыста – 0,23 м³, тип леса – 1а кисличный, плотность – 0,7, средний возраст леса – 70 лет). Длина пасечного волока составляла от 150 м до 300 м. Величина участков со слабой несущей способностью почвогрунта на пасечных волоках колебалась от 45 м до 50 м.

Объема трелеваемой пачки хлыстов варьировалась от 0,15 м³ до 1,28 м³. Скорости перемещения трактора – от 4,57 км/ч до 8,53 км/ч, с использованием четырех передач.

Сменная производительность трактора ТТР-401 определялась из выражения:

$$P_{\text{см}} = \frac{(T - t_{\text{п.з.}}) \cdot V_{\text{п}} \cdot \varphi_1}{t_{\text{ц}}},$$

где $P_{\text{см}}$ – сменная производительность, м³; T – продолжительность смены, с; $t_{\text{п.з.}}$ – время на подготовительно-заключительные операции, с; $V_{\text{п}}$ – объем трелеваемой пачки, м³; φ_1 – коэффициент использования рабочего времени; $t_{\text{ц}}$ – время рабочего цикла, с.

В свою очередь время рабочего цикла было найдено расчетным путем как сумма времени на сброс пачки и маневрирования, времени на движение машины в грузовом и порожнем направлениях и времени на сбор пачки.

Результаты фотохронометрирования операций рабочего цикла для ТТР-401 позволили убедиться в том, что наибольшие потери сменной производительности происходит во время движения в особых условиях в грузовом направлении для трактора с серийным технологическим оборудованием.

Секция «ТРАКТОРЫ, МОБИЛЬНЫЕ МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ»

Производительность труда при работе в особых условиях для трактора ТТР-401 с усовершенствованным технологическим оборудованием соизмерима с результатами работы этой же машины со стандартным технологическим оборудованием для участков с удовлетворительной несущей способностью почвогрунтов. При средней рейсовой нагрузке в $1,28 \text{ м}^3$, на участках волока в 50 м с низкой несущей способностью почвогрунтов, при длине трелевки в 150 м, при односменной семичасовой работе производительность труда составила $63,65 \text{ м}^3/\text{см}$, а для стандартного оборудования $43,9 \text{ м}^3/\text{см}$. По данным завода-производителя при стандартной комплектации трактора ТТР-401 сменная производительность, в том же временном интервале в обычных условиях работы, при рейсовой нагрузке в $1,2 \text{ м}^3$ составляет 60 м^3 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленными результатами проведенных эксплуатационно-технологических испытаний установлено, что применение усовершенствованного технологического оборудования позволяет увеличить производительность колесных тракторов специального назначения при работе в особых условиях.

Представлено 15.05.2019