

Количественные показатели затрат энергии дают возможность установить влияние различных факторов на показатели работы машин с учетом различных природно-производственных условий эксплуатации, однако оценка эффективности применения машин требует комплексного подхода с учетом стоимости машин, затрат на обслуживание и ремонт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров Б.А. Исследование процесса обрезки сучьев самоходными сучкорезными машинами с непрерывным протаскиванием: Дис. канд. тех. наук: 05.06.02. - Ленинград, 1981.
2. Кочегаров В.Г., Бит Ю.А., Меньшиков В.Н. Технология и машины лесосечных работ. - М.: Лесная промышленность, 1990.

УДК 634.377

В. А. Симанович, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА ПРИ ТРЕЛЕВКЕ ПАЧКИ ДЕРЕВЬЕВ В ЗАХВАТЕ

The dynamic load of wheeled skidder for different working conditions is investigated.

Трелевка деревьев в полуподвешенном состоянии при формировании пачки челюстным захватом отличается от обычной тем, что сформированный пакет необходимо постоянно сжимать, что обусловлено увеличенным сопротивлением движению при транспортировке. Сжатие комлевой части пачки увеличивает ее жесткость, изменяет распределение нагрузки между трелевочным трактором и волоком. Основной составляющей нагрузки на трактор является вертикальная, которая меняется в определенных пределах в зависимости от высоты подъема комлевой части.

Нами были проведены исследования нагруженности трелевочного трактора ЛТ-171А на установившихся режимах движения. Испытания проводились на пасечном и магистральном волоках при различной высоте подъема комлевой части. При этом, кроме показателей вертикальной составляющей, определялись показатели нагруженности полуосей трактора при серийном исполнении и введении в него упругих элементов.

В таблице приведены статистические показатели по нагруженности трансмиссии и величин вертикальной составляющей от пачки деревьев ($Q=4.8\text{м}^3$, $h=1.2\text{м}$).

Табл. Статистические показатели нагруженности трелевочного трактора

| Вариант технологического оборудования | Обозначение показателей и размерность | Статистические показатели | | | | | |
|---|---------------------------------------|---|-------|-------|--|-------|-------|
| | | Магистральный волок $\sigma_x = 4.9\text{см}$ | | | Пасечный волок $\sigma_x = 9.8\text{см}$ | | |
| | | МКРП | МКРЗ | F_B | МКРП | МКРД | F_B |
| Серийное оборудование трактора ЛТ-171А | $V=7.9 \text{ км/ч, } h=1.2\text{м}$ | | | | | | |
| | $M_x, \text{кН*м, кН}$ | 0.599 | 0.810 | 14.9 | 0.680 | 0.894 | 16.6 |
| | $D_x, (\text{кН*м})^2, \text{кН}^2$ | 0.031 | 0.041 | 2.01 | 0.032 | 0.043 | 2.21 |
| Оборудование с упругим элементом в канате $C_x=5.8*10^2 \text{ кН/м}$ | $M_x, \text{кН*м, кН}$ | 0.521 | 0.693 | 13.2 | 0.601 | 0.749 | 14.2 |
| | $D_x, (\text{кН*м})^2, \text{кН}^2$ | 0.027 | 0.034 | 1.90 | 0.029 | 0.045 | 2.14 |

При движении трактора со скоростью $V=7.9 \text{ км/ч}$ статистические показатели на магистральном волок по значениям МКРП и МКРЗ на 14 и 16% выше для серийного оборудования машины. Значения вертикальной составляющей F_B для условий магистрального волок отличаются в пределах 12%, причем абсолютные значения, при объеме пачки $Q=4.8\text{м}^3$, для серийной конструкции составляют 14.9кН. Для пасечного волок статистические показатели по величинам МКРП и МКРЗ отличаются соответственно на 13 и 19% для указанных вариантов сравнения, а величина F_B для серийного оборудования выше на 16%.

При увеличении высоты подъема комлевой части до 1.5 м вертикальная составляющая возрастает на 12 %, увеличивая при этом сцепной вес и уменьшая нагрузку, приходящуюся на основание трелевочного волок. Увеличение высоты подъема комлевой части неблагоприятно сказывается на устойчивости и приводит к перегрузке мостов трелевочного трактора. При той же скорости $V=7.9 \text{ км/ч}$ статистические показатели для МКРП и МКРЗ увеличиваются соответственно на 6 и 11%. Это говорит о том, что при увеличении h происходит нежелательное перераспределение нагрузки в сторону перегрузки заднего моста. О более полной картине динамической нагруженности трелевочного трактора в частотной области можно судить по величине спектральных плотностей указанных величин.

На рис.1 приведены спектральные плотности крутящих моментов на задних полуосях для серийного и оборудования с упругим элементом в канате на пасечном волок при подъеме комлевой части деревьев на 1.2 и 1.5 м. Из приведенных зависимостей видно, что задние полуоси нагружены больше при серийном исполнении оборудования. Максимум спек-

тральных плотностей крутящих моментов приходятся на частоты $\omega=4.7$ и 8.2 с^{-1} для скорости движения $V=7.9 \text{ км/ч}$ и $h=1.2$ и 1.5 м (кривые 1 и 3). При введении упругого элемента (кривые 2 и 4) абсолютное значение спектральных плотностей снижается на 30–40 % и проявляется при более низких частотах ($\omega=4.1$ и 6.4 с^{-1}).

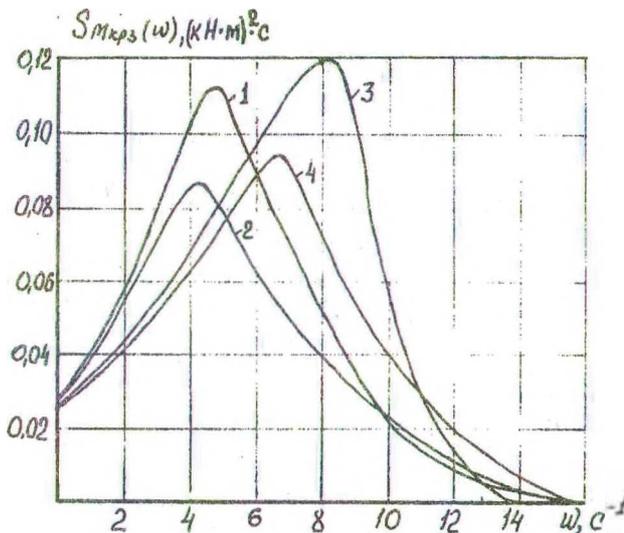


Рис.1. Зависимости спектральных плотностей крутящих моментов на задних полуосях на пасечном волокне при различной высоте подвеса пачки деревьев для серийной конструкции оборудования и введении упругих элементов (1,3-серийное оборудование; 2,4-оборудование с упругим элементом в подвесе; 1,2- $h=1,2 \text{ м}$; 3,4- $h=1,5 \text{ м}$).

С возрастанием высоты подвеса комлевой части до $h=1.5 \text{ м}$ динамика нагружения задних полуосей резко возрастает, причем наиболее опасным является диапазон частот от 3.8 до 10 с^{-1} . В то же время нагруженность передних полуосей уменьшается на 15–20 % при максимуме спектральных плотностей в диапазоне частот $4.1–10 \text{ с}^{-1}$. Это подтверждается общим характером перераспределения нагрузки на мосты трелевочного трактора и единичностью происходящих динамических процессов на полуосях, отличающихся лишь по своим величинам.

На рис.2 приведены зависимости спектральных плотностей вертикальной составляющей F_B при скорости движения трактора $V=7.9 \text{ км/ч}$ на магистральном волокне при высоте подъема комлевой части деревьев на 1.2 и 1.5 м . Для серийного оборудования трактора (кривые 1 и 3) максимумы спектральных плотностей вертикальной составляющей приходятся на частоты $\omega=6.0$ и 10.9 с^{-1} . При введении упругого элемента в канат абсолютное значение $S_{FB}(\omega)$ снижается и проявляется при более высоких частотах ($\omega=7.9$ и 11.9 с^{-1}).

Анализ экспериментальных данных и их статистическая обработка для величин вертикальной составляющей F_B показывают, что максимумы спектральных плотностей для обеих конструкций подвеса проявляются один раз. Это наблюдается и на пасечном волокне с той лишь разницей, что максимумы $S_{FB}(\omega)$ находятся в диапазоне частот $3.6–8.2 \text{ с}^{-1}$.

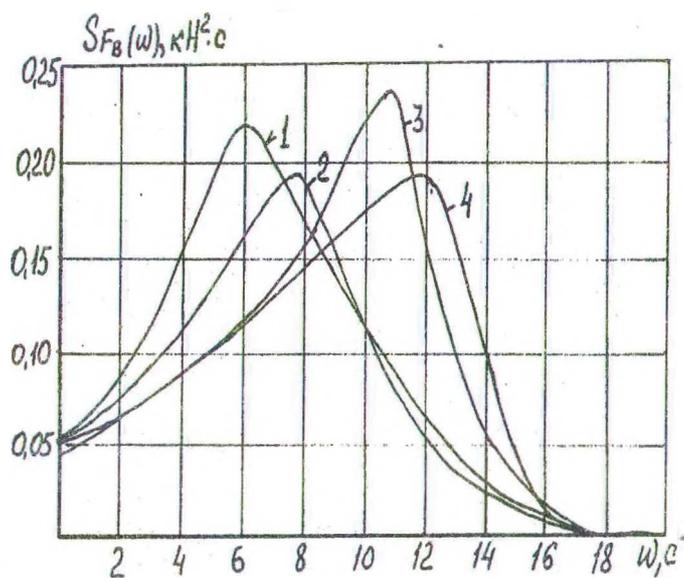


Рис.2. Зависимости спектральных плотностей вертикальной составляющей на магистральном волоке при различной высоте подвеса пачки деревьев для серийной конструкции оборудования и введении упругих элементов (1,3-серийное оборудование; 2,4- оборудование с упругим элементом в подвесе; 1,2- $h=1,2$ м; 3,4- $h=1,5$ м).

Проведенные исследования показали, что на динамическую нагруженность трелевочного трактора и его оборудования первостепенное влияние оказывают эксплуатационные условия и особенности конструкции подвеса пачки. Динамическая нагруженность задних полуосей и оборудования возрастает при увеличении высоты подвеса, а введение упругого элемента в канат лебедки снижает нагруженность на 30–40 % по величинам статистических показателей. Исследованиями установлено, что величина подъема комлевой части пачки деревьев должна находиться в пределах 1.2–1.5 м.

УДК 629.114

А.И.Смеян, доц.;
С.П.Мохов, доц. (БГТУ);
В.П.Шишло, инж.;
Г.В.Мартыненко, инж. (МАЗ)

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПОЕЗДОВ - СОРТИМЕНТОВОЗОВ

Principle schemes of three axle truck, trailer and semi-trailer for carrying the timber assortments are presented.

В настоящее время лесозаготовительная промышленность Республики Беларусь, как и в других лесных странах СНГ, испытывает острую нехватку оборудования. Износ основного производственного оборудования и машин достиг более 50%. Продолжается интенсивное сокращение парка