

УДК 630*377.44
ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИЦЕПНОГО МОДУЛЯ

В. А. СИМАНОВИЧ, В. С. ИСАЧЕНКОВ, С. Э. БОБРОВСКИЙ,
В. А. БОБРОВИЧ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Переместительные операции в процессе трелевки деревьев связаны с внешними и внутренними факторами, которые определяют взаимодействие базовой машины с предметом труда. Исследование взаимодействия машины с пачкой деревьев в первую очередь связано с определением силовых нагрузок, величина которых проявляется в зависимости от эксплуатационных условий.

Оценка динамической нагруженности колесного трактора на переходных режимах эксплуатации проводилась по величинам максимальных значений крутящих моментов на полуосях, а нагруженность на установившихся режимах оценивалась статистическими величинами динамических параметров.

Задачей исследований по оценке динамической нагруженности транспортного средства была разработка математического аппарата, позволяющего производить оценку динамических явлений в узлах лесной машины при воздействии факторов случайного характера, изменяющихся в эксплуатационных условиях.

Изменение крутящих моментов по времени на передних и задних полуосях базовой машины, определялись по следующим зависимостям:

$$M_{K1} = c_7 \left(Y_9 - \frac{Y_8}{i_1} \right) + k_7 \left(\dot{Y}_9 - \frac{\dot{Y}_8}{i_1} \right);$$

$$M_{K2} = c_8 \left(Y_{10} - \frac{Y_8}{i_2} \right) + k_8 \left(\dot{Y}_{10} - \frac{\dot{Y}_8}{i_2} \right).$$

Динамические реакции под передними и задними колесами трелевочной машины определялись по формулам:

$$R_{D1} = c_2(Y_4 - Q_1) + k_2(\dot{Y}_1 - \dot{Q}_1); \quad (1)$$

$$R_{D2} = c_3(Y_1 - bY_2 - Q_2) + k_3(\dot{Y}_1 - b\dot{Y}_2 - \dot{Q}_2). \quad (2)$$

Нормированные спектральные плотности крутящих моментов на передних и задних полуосях трелевочной машины производились при одинаковых эксплуатационных условиях. Максимум спектральных плотностей для передних и задних полуосей лежат в диапазоне частот 1,43 – 1,67 с⁻¹, причем их величина выше для серийного навесного оборудования. При применении прицепного технологического модуля максимальные значения спектральных плотностей крутящего момента для задней полуоси проявляются при частотах 1,5 с⁻¹. Сравнительный анализ нагруженности передних и задних полуосей для всех видов технологического оборудования показал более высокую динамику проявления процессов на задних полуосях.

Максимальные значения спектральных плотностей динамических реакций под передними колесами лежат в диапазоне частот 1,60–2,15 с⁻¹, при этом максимум по своей абсолютной величине больший для навесного технологического оборудования трелевочной машины. Максимумы спектральных плотностей динамических реакций под задними колесами проявляются на частотах 0,25 и 1,25 с⁻¹, причем абсолютное значение почти в два раза выше для варианта машины с навесным технологическим оборудованием. Установка дополнительной опоры приводит к снижению величины динамических реакций под задними колесами трелевочной машины.

Разработанная методика и экспериментальное исследование позволили сделать заключение о том, что наиболее нагруженным является процесс трогания транспортного средства. Величина статистических показателей по динамической нагруженности технологического оборудования с различными конструкциями опор качения позволяет снизить величины крутящего момента и реакций под передними и задними колесами транспортного средства на 15–20 %. Полученные результаты могут быть применены при проектировании технологического оборудования перспективных машин выпускаемых на РУП «МТЗ» и ОАО «Амкодор».