

УДК 630*36
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ НАГРУЖЕННОСТИ ТРАНСМИССИЙ
ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ

В. А. СИМАНОВИЧ, В. С. ИСАЧЕНКОВ, А. И. СМЕЯН, В. А. БОБРОВИЧ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Эксплуатационные условия работы колесных трелевочных тракторов ТТР-401 на трелевке леса определяются преимущественно внешними воздействиями, которые вызывают непрерывное изменение крутящего момента в узлах трансмиссии и вертикальных динамических реакций в ходовой системе и технологическом оборудовании.

Работа колесных трелевочных тракторов ТТР-401 по условиям эксплуатации существенным образом отличается от работы лесовозных автопоездов, тракторов, транспортирующих прицепные и навесные орудия труда общего и сельскохозяйственного назначения, и ограничиваются параметрами лесосек, на которых прокладываются магистральные и пасечные волокна, протяженность которых составляет 50–350 м.

В этих ограниченных условиях трактора испытывают в основном два сменяющих друг друга режима – разгон и торможение, и только при расстояниях трелевки, превышающих 350 м часть пути, проходит в режиме установившегося движения при скоростях 2,5–8,5 км/ч. Даже при условии подготовки магистральных и пасечных волокон на поверхности встречаются единичные и повторяющиеся препятствия.

Статистические характеристики магистральных и пасечных волокон были определены по известным зависимостям и отвечали условиям стационарного случайного процесса. Оценка динамической нагруженности осей и трансмиссии трелевочного трактора проводилась по величинам крутящего момента на передних и задних полуосях трактора. Величина тягового усилия в канате определяла вертикальную нагруженность технологического оборудования и ходовой системы.

Теоретические и эксплуатационные исследования колесного трелевочного трактора ТТР-401 проводились для объемов пачки хлыстов 0,6–1,8 м³ с интервалом изменения нагрузки через 0,2 м³. Замеры проводились на I – V передачах с варьированием скорости в пределах 2,50–8,50 км/ч.

Эксплуатационные исследования колесного трелевочного трактора ТТР-401 проводились на магистральном и пасечном волокнах при использовании в серийном исполнении технологического оборудования, а также при введении в ходовую систему трактора дополнительной опорной оси. При теоретических исследованиях дополнительно рассматривался

вариант исполнения ходовой части с дополнительной осью в виде балансирной тележки.

В ходе исследований выяснилось, что наиболее рационально оценку уровня динамической нагруженности ТТР-401 следует производить, учитывая условия эксплуатации и режимы нагружения.

Динамические величины максимального значения крутящего момента при трогании $M_{\text{крmax}}$ на передних полуосях для первой передачи возрастают с увеличением объема трелюемой пачки деревьев от 0,6 до 1,8 м³. Характер проявления указанных зависимостей наблюдается на второй и третьей передачах при указанных объемах транспортируемых пачек хлыстов. Соотношение между величинами максимумов крутящего момента на передних и задних полуосях находится в соотношении 1:10. Это объясняется компоновкой машин с рамной конструкцией ходовой части и колесами разного диаметра, а также разгрузкой переднего моста при агрегатировании технологическим оборудованием на задней гидравлической навеске трактора. Для машин с полурамной конструкцией и равновеликими колесами эта величина снижается для полуосей заднего моста.

При установившемся движении ТТР-401 сумма средних значений крутящих моментов, обеспечивающих равномерное поступательное движение по мере возрастания объемов пачки хлыстов также возрастает, что объяснимо увеличением сил сопротивления на перемещение трактора и пачки хлыстов. Увеличение объема пачки хлыстов с 1,0 до 1,4 м³ привело к суммарному увеличению $M_{\text{крmax}}$ на 4–6 %, а при сравнении указанной величины для объемов пачки хлыстов 0,6 и 1,8 м³ она увеличилась на 12 %.

Расхождение расчетных и экспериментальных величин $M_{\text{крmax}}$ для передних полуосей ТТР-401 на режимах установившегося движения составляет 6–7 %, для задних полуосей 8–9 % соответственно.

При движении трелевочного трактора с дополнительной опорой в ходовой части при преодолении сопротивления качению наблюдается увеличение затрачиваемой мощности. Суммарный крутящий момент на передних и задних полуосях на второй передаче при объеме пачки хлыстов 1,0 м³ при движении по пасечному волоку со скоростью 4,45 км/ч для серийного варианта технологического оборудования составляет 5,234 кН·м. При введении дополнительной оси крутящий момент увеличивается до 5,602 кН·м. Введение дополнительной опоры позволило произвести частичное перераспределение крутящего момента по полуосям, центр тяжести трактора смещается в сторону переднего моста, что приведет к его большей загрузке. Если для третьей передачи при объеме пачки хлыстов 1,4 м³ значение крутящих моментов при установившемся режиме движения на передней полуоси составляет 0,416 кН·м, то для усовершенствованной конструкции этот показатель составляет 0,977 кН·м. При этом соотношение между динамической нагруженностью передних и задних полуосей для конструкции с дополнительной осью составляет в среднем 1:6. Уменьшение нагрузки на задний мост трактора благоприятно влияет на долговечность всей конструкции.