

ОЦЕНКА НАГРУЖЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТРАКТОРА ЛТ-157 НА НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ ДВИЖЕНИЯ

При анализе взаимодействия хлыстов с трелевочным трактором первоочередное место отводится определению коэффициента погруженности пачки хлыстов. Результаты исследований [1, 2] показывают, что расчеты элементов трелевочного оборудования колесных тракторов с позиций статики неприемлемы для требований настоящего времени. Динамические нагрузки, возникающие в неустановившихся режимах движения (трогание, торможение), значительно превосходят статические.

В 1980–1982 гг. в Червенском ЛПХ БССР нами проводились исследования по определению действующих динамических нагрузок на элементы технологического оборудования (тяговый канат, поворотную стрелу, трелевочный щит) колесных тягачей ЛТ-157.

Испытания нагруженности оборудования трелевочного трактора производились на трелевочном волокне и лесной дороге.

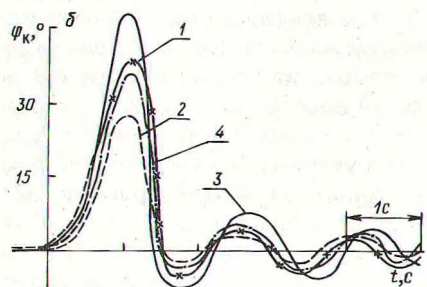
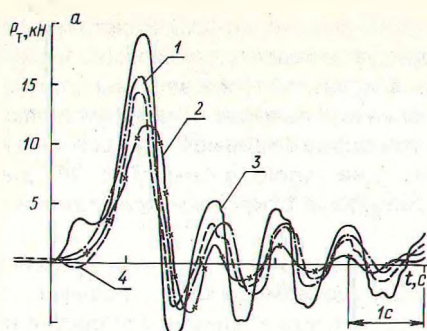
В процессе испытаний технологического оборудования производилась запись таких параметров, как тяговое усилие в канате, ударные нагрузки в трелевочном щите, отклонение тягового каната лебедки, давление в нагнетательной магистрали гидроцилиндра подъема поворотной стрелы. Максимальные ударные нагрузки в щите измерялись через упругие элементы, введенные в подрессоренную часть щита. Площадь подпружиненной части щита выбиралась исходя из площади комлевой части пакета хлыстов при закрытых челюстях. С целью уменьшения динамических нагрузок в конструкцию тягового каната лебедки вводились упругодемпфирующие элементы.

Анализ нагруженности каната лебедки на 4-й передаче показал, что величина максимального тягового усилия $P_{\text{ТЯГ}}^{\text{max}}$ (рис. 1, а) при резком трогании с места на лесной дороге без демпфирующих элементов в тросе достигает 15,2 кН (кривая 1), а при наличии упругих элементов составляет 12,0 кН (кривая 2). Кривые 3 и 4 характеризуют изменение $P_{\text{ТЯГ}}^{\text{max}}$ на трелевочном волокне при жесткой и упругой конструкциях подвеса. Значения максимального тягового усилия на волокне составляют 19,0 кН и 14,3 кН для жесткой и упругой конструкций подвеса пачки хлыстов. Время нарастания максимального тягового усилия приблизительно одинаково и равно 1,1–1,3 с, но затухание переходного процесса при упругой конструкции каната значительно быстрее.

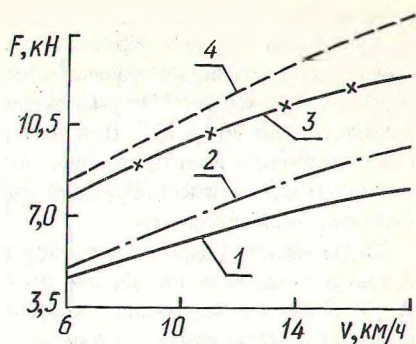
Значения максимальных тяговых усилий в канате трактора ЛТ-157 при резком трогании с места с пачкой хлыстов ($Q = 5,2 \text{ м}^3$) на лесной дороге и трелевочном волокне приведены в табл. 1.

Сравнивая данные табл. 1, можно заметить, что введение упругого элемента в канат позволяет уменьшить пиковые значения тяговых усилий на лесной дороге на 1,8–3,2 кН и на трелевочном волокне — на 3,2–4,7 кН.

На рис. 1, б приведены значения угла отклонения тягового каната лебедки



Р и с. 1. Зависимость величины тягового усилия (а) и величины угла отклонения тягового каната (б) от времени при трогании с места на лесной дороге и трелевочном волоке на четвертой передаче: 1, 2 — соответственно на лесной дороге при жесткой конструкции подвеса и при введении упругих элементов в конструкцию подвеса; 3, 4 — соответственно на трелевочном волоке при жесткой конструкции подвеса и при введении упругих элементов в конструкцию подвеса.



Р и с. 2. Зависимость ударных нагрузок на конструкцию щита от скорости в момент начала торможения: 1, 2 — соответственно на лесной дороге при жесткой конструкции щита и при введении упругих элементов в конструкцию щита; 3, 4 — соответственно на трелевочном волоке при жесткой конструкции щита и при введении упругих элементов в конструкцию щита.

Таблица 1

Значения максимальных тяговых усилий в канате при жесткой упругой конструкции подвеса

Передача	Лесная дорога $\sigma = 5,4$ см		Трелевочный волок $\sigma = 11,6$ см	
	при наличии упругих элементов в канате	без упругих элементов в канате	при наличии упругих элементов в канате	без упругих элементов в канате
	$P_{\text{тяг}}^{\text{max}}$, кН	$P_{\text{тяг}}^{\text{max}}$, кН	$P_{\text{тяг}}^{\text{max}}$, кН	$P_{\text{тяг}}^{\text{max}}$, кН
1	9,4	11,2	10,2	13,4
2	10,6	12,8	11,1	15,1
3	11,0	13,8	12,3	16,7
4	12,0	15,2	14,3	19,0

на лесной дороге и трелевочном волоке при жесткой и упругой конструкциях каната на 4-й передаче. Кривая 1 характеризует отклонение каната на лесной дороге при жесткой конструкции подвеса, а кривая 2 — при введении упругого элемента в канат. Максимальные значения отклонений каната составляют соответственно 36° и 28° . Для трелевочного волока (кривые 3 и 4) разность в угле отклонения каната больше. Значения φ_K на волоке равны 47° и 34° для жесткой и упругой конструкций каната. Затухание отклонений каната происходит по обе стороны оси.

Зависимость ударных нагрузок в конструкции щита от скорости в момент начала торможения на лесной дороге и трелевочном волоке приведена на рис. 2. Характер изменения кривых показывает, что увеличение скорости не одинаково сказывается на величину ударных нагрузок в щите трактора для лесной дороги и трелевочного волока. Так, при введении упругих элементов в канат (кривая 1) значения ударных нагрузок на лесной дороге в интервале скоростей 6–18 км/ч в момент начала торможения изменяются от 4,6 до 7,7 кН. Величина ударных нагрузок на лесной дороге без упругих элементов в канате изменяется при тех же скоростях в пределах 4,9–9,7 кН. Наиболее характерно проявляется зависимость $F(v)$ при увеличении скорости. Значения ударных нагрузок на трелевочном волоке (кривые 3 и 4) при упругой и жесткой конструкциях подвеса пачки показывают, что введение упругого элемента в канат позволяет уменьшить динамические нагрузки в щите на 15–20 % при скоростях торможения до 10 км/ч и на 20–27 % при $v > 10$ км/ч. Величина нагрузок в щите для упругого состояния изменяется в пределах 7,7–12,2 кН, а для жесткой конструкции — 8,4–14,7 кН при $v = 6$ –18 км/ч.

Оценку нагруженности технологического оборудования трактора можно проанализировать по коэффициенту динамичности. Так, при отсутствии элементов демпфирования $K_D = 2,4$ –2,6 для трелевочного волока и 2,1–2,3 — для лесной дороги. Применение упругих элементов в конструкции щита и каната позволяет снизить K_D до значений 2,2–2,4 для волока и 1,8–2,1 для дороги.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 856410 (СССР). Машина для бесчокерной трелевки деревьев в полуподвешенном состоянии/А.В.Жуков, В.А.Симанович, П.Ф.Рудницкий и др. — Оpubл. в Б.И., 1981, № 31. 2. Ш е х о в ц е в Д.И. Экспериментальное определение сил, передающихся на трактор при трелевке пачки в захвате. — Труды ЦНИИМЭ, 1977, с. 57–62.

УДК 629.114.2–585.22.001

Я.И.ОСТРИКОВ (БТИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНЕРЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИДРОПЕРЕДАЧИ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЯ

В настоящее время проводятся исследования технико-эксплуатационных свойств лесовозного автопоезда с гидромеханической передачей (ГМП) типа ГМ4-80. Поскольку в технической литературе отсутствуют данные по момен-