

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАКТОРА ТБ-1,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СНИЖЕНИЕ НАГРУЖЕННОСТИ СИЛОВОЙ
ПЕРЕДАЧИ

Разработка методов определения оптимальных параметров исследуемых участков системы в пределах их конструктивной реализации дает возможность свести к минимуму динамические нагрузки в силовой передаче в процессе проектирования или модернизации трактора. Существующие практические методы снижения нагрузки силовой передачи используют в своей основе применение демпфирующих устройств на различных участках исследуемой системы. Для гашения высокочастотных возмущений со стороны двигателя обычно располагают демпфирующие устройства в дисках муфты сцепления или в головках карданного вала.

Для снижения нагрузки силовой передачи от низкочастотных возмущений со стороны вала эффективно применялись демпфирующие устройства в ведущих звездочках трактора, расчет которых произведен по методу [1]. В работе [2] экспериментально выявлен положительный эффект влияния гусениц с резино-металлическими шарнирами на снижение нагрузки силовой передачи трактора. Поэтому необходим метод расчета параметров трактора, обеспечивающий снижение нагрузки силовой передачи за счет повышенных демпфирующих свойств и пониженной жесткости гусениц с резино-металлическими гусеницами.

Разработке метода определения параметров, снижающих ее нагрузку, предшествовал выбор и анализ определяющих режимов, введение ограничений на параметры, конструктивные изменения и назначение критерия. В данном случае в качестве критерия был принят минимум нагрузки, т.е. минимум дисперсии изменения крутящего момента на участках силовой передачи. Проведенные экспериментальные исследования показали, что наибольшую нагрузку силовая передача трактора ТБ-1 имеет в режиме движения с грузом на III и II передачах [3]. Причем наиболее мощным возмущающим источником являются гусеничный движитель и микропрофиль вала с

частотами соответственно $35-65 \text{ с}^{-1}$ и $0,2-0,7 \text{ с}^{-1}$ при определенных дисперсиях процессов. Эти результаты достаточно полно характеризуют нагруженность силовой передачи.

Проведенные с помощью ЭВМ теоретические исследования пятимассовой эквивалентной динамической системы "двигатель-силовая передача-ходовая часть-трактор" с учетом существующих параметров и разветвленности через левую и правую части гусеничного движителя показали, что увеличение коэффициента демпфирования и уменьшение коэффициента жесткости эквивалентного гусеницам и подвеске трактора, смещают резонансные зоны амплитудных частотных характеристик в сторону низких частот и обратное изменение параметров — в сторону высоких. В данном случае было принято первое направление поиска параметров, снижающих нагруженность.

Необходимость такого решения объясняется исходя из анализа амплитудных частотных характеристик и источников возмущения (рис. 1,2,3). Частота воздействия одного из мощных возмущающих источников — гусеничного движителя — находится в диапазоне $30 - 140 \text{ с}^{-1}$ с учетом движения трактора на всех режимах (рис. 1). Совпадающая резонансная зона амплитудной частотной характеристики лежит в диапазоне $25 - 50 \text{ с}^{-1}$ (рис. 2). Поэтому наиболее целесообразно с точки зрения конструктивной осуществимости сместить резонансные

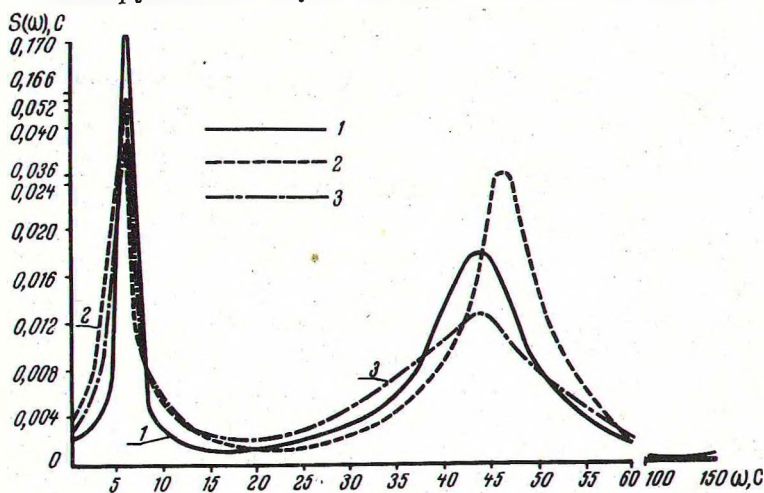


Рис. 1. Нормированные спектральные плотности нагруженности силовой передачи в режиме движения трактора по волоку с пакетом древесины $5,5 \text{ м}^3$:

1 — карданный вал; 2 — левый ведомый вал; 3 — правый ведомый вал.

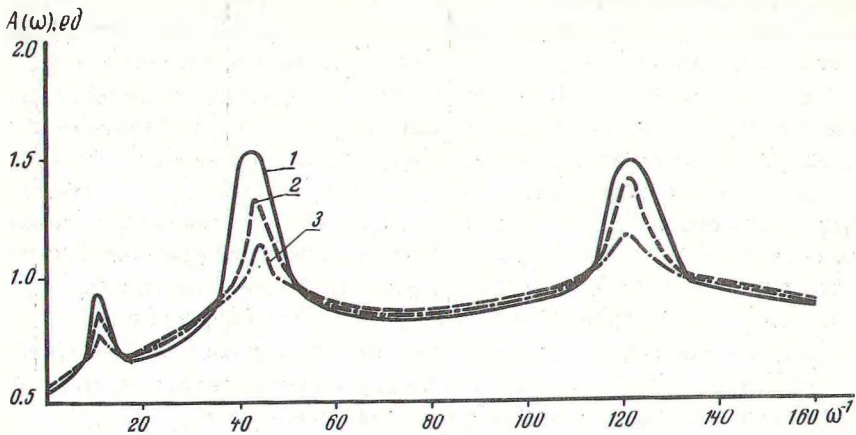


Рис. 2 Амплитудные частотные характеристики участков системы в режиме движения трактора с пакетом древесины $5,5 \text{ м}^3$ на второй передаче:

1 – трактор-двигатель; 2 – трактор-силовая передача; 3 – ходовая часть – силовая передача.

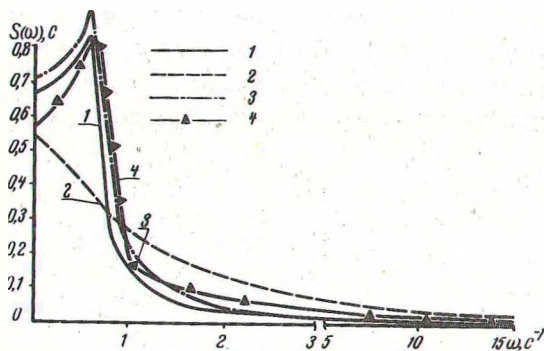


Рис. 3. Нормированные спектральные плотности микропрофилей трелевочных волокон: 1,2,3,4,—соответственно волокна 1,2,3,4.

зоны из диапазона частот воздействия за счет изменения параметров в первом направлении.

Однако чрезмерное уменьшение резонансной частоты сочетается с усилением воздействия от микропрофиля волокна, что может привести к мощным резонансам в области низких частот (рис.3). С учетом этого, условие решения поставленной задачи сводилось к подбору параметров, позволяющих переместить резонансную зону в диапазон частот $20 - 30 \text{ с}^{-1}$.

Учитывая результаты исследований с помощью ЭВМ, были подобраны необходимые значения параметров. В режиме работы трактора на часто используемой второй передаче коэффициент демпфирования корректирующего участка должен быть

равен $3,1 \text{ Нм}\cdot\text{с}$, коэффициент жесткости – $0,1 \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}$. При этом обеспечивается снижение нагруженности силовой передачи до 2,5 раз. Изложенный метод расчета параметров в силовой передаче трактора принят для использования в ГСКБ ОТЗ.

Л и т е р а т у р а

1. Методы оценки параметров демпферов и их влияния на нагруженность трансмиссии/ Г.М.Анисимов, А.М.Гольдберг, С.А.Осмаков и др. – Мат-лы науч.-техн. конф. – Л., 1970.
2. Особенности работы, эффективность и перспективы применения гусениц с резино-металлическими шарнирами на энергонасыщенных тракторах/ И.Б.Барай, И.И.Трепененков, Н.А.Толчинский и др. – Тракторы и сельхозмашины, 1978, №4.
3. Солдатенков В.И., Семенов М.Ф., Герчик А.А. Нагрузка трансмиссии трактора ТБ-1 в условиях Коми АССР. – Лесоэксплуатация и лесосплав. М., 1978, №5.

УДК 620.17

Е.Н.Руденок, Н.Ф.Яковлев, А.Г.Довгялло,
И.Я.Полетило, В.В.Малик

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕЛАКСАЦИИ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ЧУГУННЫХ ОТЛИВКАХ

В лесной промышленности эксплуатируется большое количество тракторов, автомобилей и других машин. Эксплуатируемые машины включают преимущественно литые и сварные детали. При отливке и сварке деталей сложной конфигурации имеет место наличие концентрации местных напряжений, которые могут приводить к искажению формы, что отрицательно сказывается на их работоспособности. В нашей работе мы остановимся на одной из главных причин, снижающих качество готовой продукции в моторостроении и станкостроении – короблении литых деталей [1]. Оно связано с тем, что при сложной их конфигурации в них возникают внутренние упругие напряжения, наличие которых приводит к тому, что окончательная механическая обработка отливок непосредственно после их изготовления нецелесообразна: необходимо предварительное вылеживание отливок в течение некоторого времени (t) для выравнивания внутренних напряжений. Значение t может быть весьма значительным (месяцы, годы) и достоверная оценка его представляет большой практический интерес.