

В древесине осины максимальная концентрация цезия-137 наблюдается в наружных годовичных кольцах, в березе - убывает от сердцевины к периферийным слоям. Это свидетельствует о том, что цезий-137 откладывается не только во вновь нарастающих слоях, но и поступает в ту часть ствола, которая образовалась до попадания радионуклидов под полог леса.

Концентрация цезия-137 в коре сосны с высотой (по длине хлыста) возрастает, в древесине - практически не изменяется, в древесине и коре осины - с высотой убывает, в древесине березы - по высоте практически не изменяется. Максимальная концентрация цезия-137 в коре березы наблюдается в нижней части ствола до 2 метров, где кора шероховатая, пористая.

Данные вопросы исследовались в Ельском лесхозе в зоне с плотностью загрязнения 20 Ки/км<sup>2</sup>. Анализ полученных данных показывает, что окорка древесины непосредственно на месте лесозаготовок позволяет ее использовать в народном хозяйстве для производства столбов, пиловочника для промышленной тары при плотности загрязнения до 40 Ки/км<sup>2</sup>. Получение обрезных пиломатериалов с допустимыми уровнями загрязнения возможно в зоне 15-30 Ки/км<sup>2</sup>.

#### ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования позволяют обосновать возможность проведения лесозаготовительных работ в зоне 15-40 Ки/км<sup>2</sup>.
2. Окорка и производство обрезных пиломатериалов мобильными лесоперерабатывающими машинами позволяют получать лесопroduкцию, соответствующую требованиям действующих норм.
3. Заключение о возможности производства лесозаготовительных работ на конкретном участке должно осуществляться на основе обследования лесосеки, включающего в себя измерение мощности экспозиционной дозы, запаса радиоцезия в подстилке и почве, удельной активности древесины, отходов лесозаготовки и первичной обработки древесины.

УКД 634.377

В.А. Симанович, доцент

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА

The dynamic load of wheeled skidder for different working condtions.

Трелевочные машины работают в условиях больших динамических нагрузок, источник возникновения которых связан с внешними и внутренними факторами. В узлах и агрегатах тракторов возникают низкочастотные колебания, вызванные неровностью волоков, неравномерностью на-

грузки в технологическом оборудовании, колебаниями самого двигателя на переходных режимах работы и другими возмущающими факторами. В связи с этим возникают интенсивные усталостные повреждения агрегатов, вызывающие их поломки и повышенный расход запасных частей. Создание надежной и долговечной машины для лесной отрасли невозможно без знания действительных динамических нагрузок в ее узлах и агрегатах.

По расчетной модели, разработанной ранее [1] с учетом внешних и внутренних возмущающих воздействий был представлен алгоритм решения задачи определения надежности наиболее нагруженного элемента ходовой системы машин, которым является картер заднего моста колесного трактора.

Расчетная схема вертикальных колебаний моста приведена на рис. 1

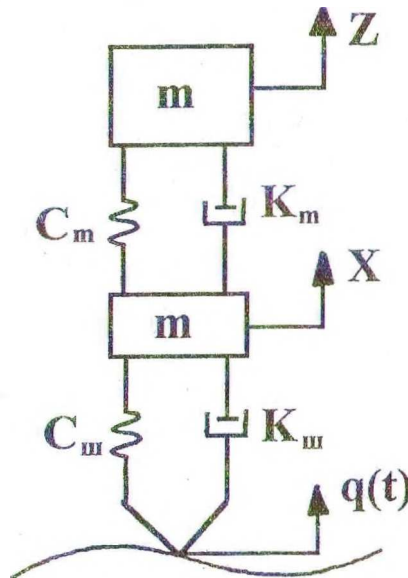


Рис.1. Расчетная схема вертикальных колебаний трелевочного трактора

$M$  - нагрузка, приходящаяся на мост;  $m$  - масса картера моста;  $C_m$ ,  $K_m$ ,  $C_ш$ ,  $K_ш$  - коэффициенты жесткости и деформирования картера и шины трактора;  $H_0$  - длина отпечатка шины;  $q(t)$  - ординаты микропрофиля волока.

Входной спектр, описывающий микропрофиль, задавался несколькими вариантами выражений, известных в литературе [1, 2]. Спектральная плотность на выходе исследуемой системы  $Sh(\omega)$  определялась из соотношения

$$Sh(\omega) = [W(i\omega)]^2 Sx(\omega) \lambda(\omega),$$

где  $W(i\omega)$  - передаточная функция системы;  $S_x(\omega)$  - спектральная плотность на входе;  $\lambda(\omega)$  - функция сглаживания микропрофиля резинокордной оболочкой колеса.

В последующем определялась передаточная функция по динамическому прогибу картера заднего моста и в результате решения уравнений второго порядка через спектральную плотность на выходе исследуемой системы определялся обобщенный нагрузочный режим. При этом учитывались коэффициенты условий эксплуатации  $n$  и  $k_j$ , отражающие состояние загруженности трелевочного трактора и волока.

Основными характеристиками нагрузочного режима являлись:  $\sigma_{\text{Мкр}}$  - среднее квадратическое отклонение момента на задней полуоси;  $\omega_m$  - число максимумов на км пути;  $\epsilon$  - коэффициент ширины спектра;  $\omega_0$  - число циклов нагружения.

Предложенный метод расчета долговечности картера моста позволяет проводить анализ рассматриваемой системы в зависимости от условий эксплуатации, параметров конструкции и материала.

На рис.2 приведены зависимости долговечности ( $D$ ) и прогиба ( $\sigma h$ ) картера заднего моста от скорости движения при изменении пятна контакта шины.

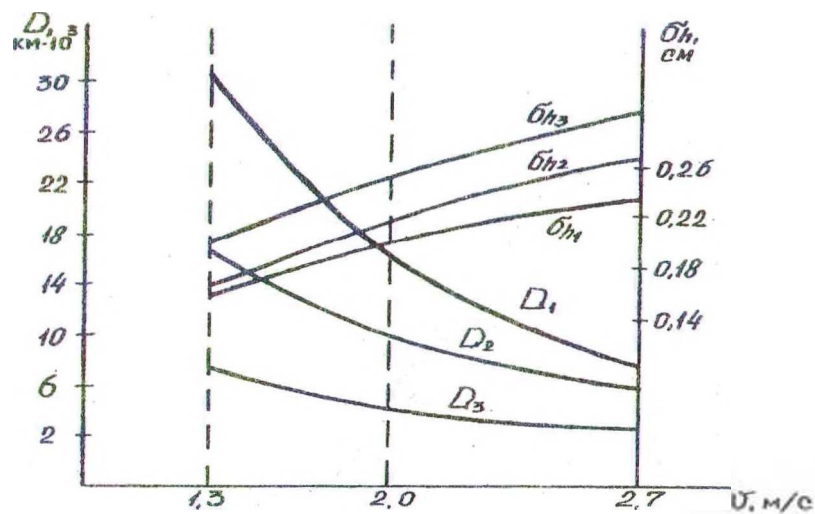


Рис.2. Зависимости средних значений долговечности ( $D$ ) и прогиба ( $\sigma h$ ) картера заднего моста от скорости движения при изменении жесткости и пятна контакта шины ( $D_1$  -  $C_{\text{ш}}=975$  Н/мм,  $H_0$  - 0,23 м;  $D_2$  -  $C_{\text{ш}}=1200$  Н/мм,  $H_0$  - 0,21 м;  $D_3$  -  $C_{\text{ш}}=1400$  Н/мм,  $H_0$  - 0,18 м).

Из приведенных зависимостей видно, что с увеличением жесткости шин (кривая 3) происходит уменьшение долговечности. Это еще раз под-

тверждает тот факт, что жесткость шин должна находиться в каких-то определенных пределах. Увеличение жесткости от указанных пределов на 8-10% приводит к уменьшению долговечности в 1,7-1,9 раза.

На рис.3 приведены зависимости значений долговечности и прогиба картера заднего моста от скорости движения при изменении жесткости картера на 25% в сторону увеличения (кривые 1) и в сторону уменьшения (кривые 2). Характер изменения кривых долговечности  $D_1$  и  $D_2$  почти одинаков и отличается незначительно, причем долговечность выше для машин, у которых жесткость картера ниже.

Характер изменения кривых прогиба ( $\sigma_{h1}$  и  $\sigma_{h2}$ ) отличается в значительной степени при  $v=2,7$  км/ч и расхождения достигают двойного значения.

Предложенная методика расчета определения надежности несущих элементов ходовой системы позволяет исследовать динамические процессы в рассматриваемых узлах и агрегатах трелевочного трактора в зависимости от условий эксплуатации и прогнозировать динамические режимы на стадии проектирования. Установлено, что основное влияние на долговечность картера моста оказывает скорость движения тягача. Уменьшение жесткости шин в пределах рассматриваемых скоростей на 25% приводит к увеличению долговечности моста в 2 раза.

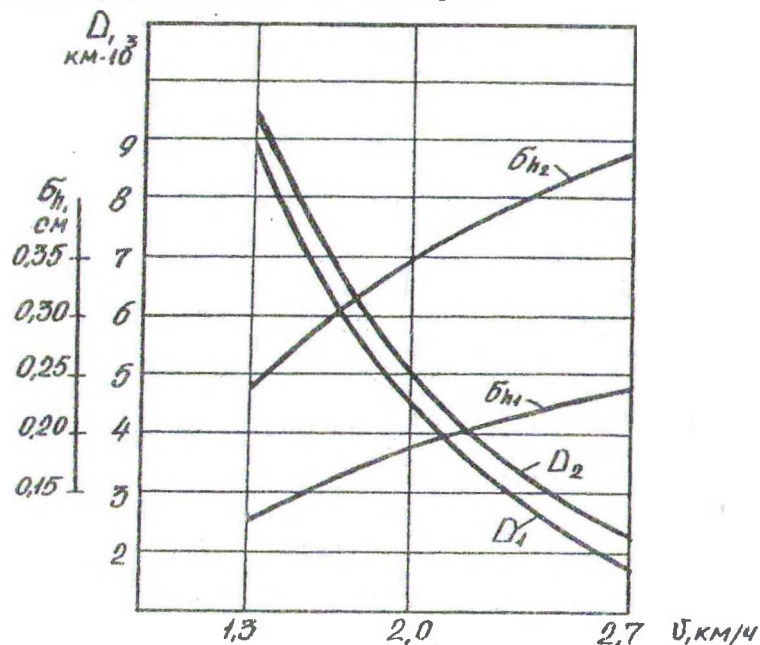


Рис.3. Зависимости значений долговечности ( $D$ ) и прогиба ( $\sigma_h$ ) картера заднего моста от скорости движения при изменении жесткости картера моста ( $L_1, D_1$  - жесткость увеличена на 25%;  $L_2, D_2$  - жесткость уменьшена на 25%)

## ЛИТЕРАТУРА

1. Я.И. Остриков, В.А. Симанович, Л.Ф. Доронин Моделирование нагрузочных режимов колесных транспортных средств.//Труды БТИ. Лесная и деревообрабатывающая пром-сть. Вып.1. 1993.
2. А.Ф. Надольский Повышение долговечности основных узлов несущих систем колесных трелевочных машин на основе анализа динамических процессов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.21.05 Химки. 1987.

УДК 630\*323

А.Р. Гороновский, доцент БГТУ;  
 В.Н. Лой, студент БГТУ;  
 В.А. Коробкин, гл. констр. ОКБ МТЗ

### ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ

The comparative estimation of operational property parameters of forestry machine on change of longitudinal base is performed.

Оценка показателей эксплуатационных свойств выпускаемой на Минском тракторном заводе лесной погрузочно-транспортной машины МЛПТ-354 производилась с целью уточнения ее компоновочных параметров для варианта машины с увеличенной продольной базой, позволяющей расширить сферу ее использования.

Рельеф местности оказывает значительное влияние на эффективность эксплуатации лесосечных машин. В настоящее время обосновано, что первичная транспортировка леса возможна при углах спуска до  $22...24^{\circ}$  летом и до  $14^{\circ}$  зимой. В зависимости от рельефа леса распределяют на три группы: равнинные с крутизной склона до  $15^{\circ}$ , холмистые, где имеются ограничения по устойчивости, и горные с крутизной свыше  $15^{\circ}$ .

Проведенная сравнительная оценка показателей устойчивости дала возможность определить, что при увеличении продольной базы от 3,81 до 4,35 м предельные углы подъема и спуска по условию опрокидывания погрузочно-транспортной машины с номинальной нагрузкой возрастают: подъема - с  $40,93^{\circ}$  до  $44,62^{\circ}$ , спуска - с  $54,68^{\circ}$  до  $58,23^{\circ}$  (табл.1). Ограничение устойчивости машины при движении по лесосеке обуславливается низкими значениями коэффициента сцепления  $\phi$  колес с опорной поверхностью, особенно на грунтах с естественной влажностью 25% и более. Так, при коэффициенте сцепления  $\phi$ , равном 0,5, предельные углы по условию сползания находятся в пределах  $10,25^{\circ}...17,22^{\circ}$ .