

Окончание табл.3

I	2	3
3,5	3500	
2. Производительность в смену, тыс.м ² по укладке СГМ:		
на уплотненном ровном основании	9-10	
на сырых и заболоченных участках	0,8-2	

Результаты постоянных обследований и наблюдений за опытными участками лесовозных дорог с геотекстилями позволяют достаточно полно определить характерные деформации и разрушения и выявить их причины. В большей степени деформации зависят от основания земляного полотна. К слабым и недостаточно прочным можно отнести грунты с модулем упругости ниже 15 МПа. Насыпи, возведенные на этих основаниях, проседают из-за уплотнения грунта или выжимания его в стороны. Неравномерная осадка основания насыпи на 0,2-0,3 м вызывает неровность покрытия 4-5 см, что ухудшает эксплуатационные качества дорог.

Анализ основных причин деформаций и разрушений лесовозных дорог позволил сделать вывод, что прочность и надежность дорожной одежды и земляного полотна может быть обеспечена использованием геотекстилей.

УДК 630*31

А.В.Жуков проф., д.т.н.; А.Р.Горонковский асс., к.т.н.; М.К.Асмоловский асс.; С.М.Мохов асс., к.т.н.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЛАВНОСТИ ХОДА ФОРВАРДЕРОВ

The estimation methods of smooth movement characteristics have been elaborated for Forwarders with different types wheeled chassises. The comparative analysis of the MTZ based logging machines' vibration loading have been carried out.

Эффективное применение технологии с заготовкой сорти-ментов на лесосеке возможно только на основе использования систем лесозаготовительных машин на базе колесных тракторов. В настоящее время в Республике Беларусь проводятся работы

по созданию колесных лесозаготовительных машин на основе тракторов МТЗ.

Общая расчетная схема форвардера типа 8К8 с подпрессоренной платформой, дополнительным средством повышения плавности хода машины, приведена на рис. I. Мосты энергетического и технологического модулей машины попарно соединены продольными балансирами. Динамическая система имеет шесть степеней свободы.

На основании использования уравнения Лагранжа второго рода разработана общая математическая модель системы, которая легко может быть преобразована применительно к любому частному случаю.

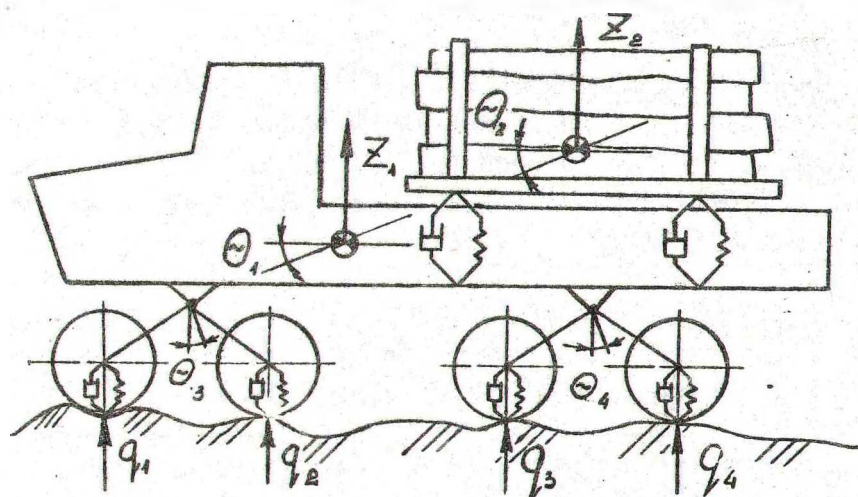


Рис. I. Расчетная схема вертикальных и продольно-угловых колебаний форвардера: q_i - возмущающие воздействия

Движение машины моделировалось по магистральному и пасечному волокам со среднеквадратичными значениями высот микронеровностей от 0,03 до 0,07 м.

По разработанной методике, с целью обоснования компоновочных параметров и характеристик подвески, были проведены исследования вибронегруженности форвардера на базе трактора МТЗ-82.

Анализ полученных результатов показывает, что в случае движения форвардера типа 8К8 на волоке с пачкой сортиментов объемом 6,8 м³ со скоростью 7,2 км/ч максимальные значения

спектральных плотностей вертикальных ускорений \ddot{Z} , проявляются на частотах 1,2 и 2,9 с^{-1} . При этом первый максимум, больший по абсолютной величине, достигает значения $172,5 \text{ м}^2/\text{с}^3$. Некоторое смещение пиковых значений спектральных плотностей в область более высоких частот наблюдается при скоростях движения 12 км/ч и выше. Так, при $V = 14,5 \text{ км/ч}$ экстремальные значения соответствуют 1,82 и 3,3 с^{-1} .

Введение в конструкцию элементов вторичного поддрессирования, с жесткостью 1100 кН/м позволяет уменьшить абсолютное значение максимумов вертикальных ускорений центра тяжести форвардера. В этом случае при скорости движения 7,2 км/ч максимальное значение спектральной плотности $77,5 \text{ м}^2/\text{с}^3$ соответствует частоте 1,84 с^{-1} . С увеличением скорости движения значение максимума энергетического спектра возрастает и достигает 135,4 $\text{м}^2/\text{с}^3$ при $V = 15 \text{ км/ч}$.

Этот вывод подтверждается анализом, проведенным по среднеквадратическим отклонениям рассматриваемых показателей. Из полученных зависимостей (рис.2) видно, что продольно-угловые и вертикальные ускорения форвардера возрастают при

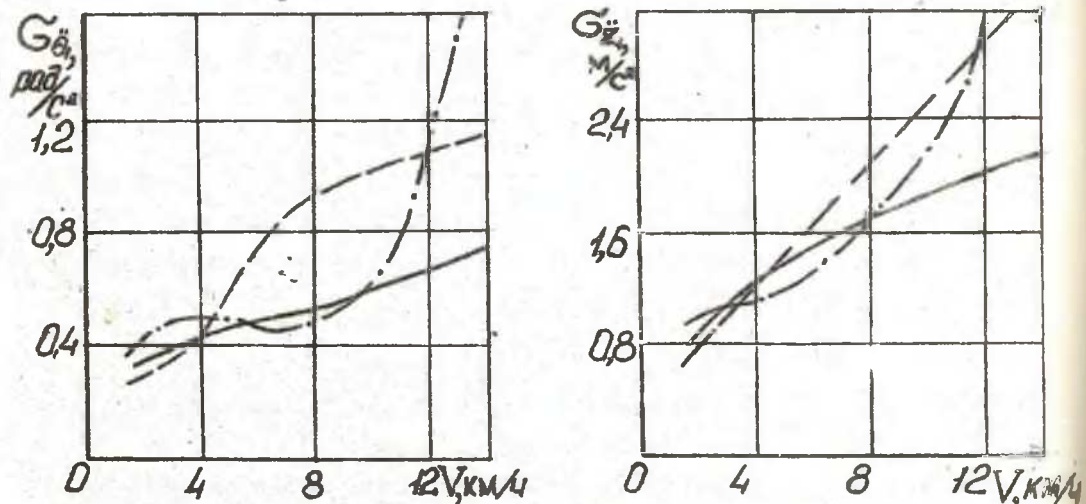


Рис.2. Зависимости показателей продольно-угловых и вертикальных колебаний от скорости движения форвардера: 1- 6К6 с неподрессоренной платформой; 2- 6К6 с поддрессоренной платформой; 3 - 8К8 с неподрессоренной платформой

увеличении скорости движения. При этом введение в конструкцию поддрессирования платформы позволяет снизить уровень динамической нагруженности форвардера. Наиболее значительное снижение $\sigma_{\text{д}}$, наблюдается при скоростях движения машины, превышающих 5 км/ч. Например, при $v = 10$ км/ч введение в конструкцию упругих элементов с жесткостью 1100 кН/м позволяет снизить значение среднеквадратичных отклонений продольно-угловых колебаний в 1,4 раза.

Сравнение зависимостей $\sigma_{\text{д}}$ и $\sigma_{\text{в}}$ от скорости движения для машин 6К6 и 8К8 показывает, что для форвардера с тандемными тележками на обоих модулях характерен более интенсивный рост величины ускорений с увеличением скорости движения. При скоростях движения до 12 км/ч значения среднеквадратических отклонений вертикальных колебаний машины типа 6К6 и 8К8 различаются в небольших пределах (до 15%). При этом диапазон скоростей движения от 5 до 12 км/ч характеризуется более низкими значениями $\sigma_{\text{д}}$ для форвардера 8К8 (в 1,5-2,0 раза по сравнению с 6К6). Дальнейшее увеличение скорости приводит к резкому возрастанию величины продольно-угловых ускорений машины 8К8, и при скорости движения 14,5 км/ч величина $\sigma_{\text{д}}$ достигает 2,2 рад/с².

Полученные значения динамических реакций на передний мост форвардера 6К6 показывают, что уровень его динамической нагруженности при движении в рассмотренных путевых условиях в 1,2-1,4 выше, чем у форвардера, оборудованного поддрессированной платформой. Максимумы спектральных плотностей проявляются в диапазоне частот от 0,83 до 1,24 с⁻¹. Введение в конструкцию упругих элементов снижает максимальные значения энергетических спектров динамических реакций и смещает их пиковые значения в область более высоких частот.

Таким образом, можно утверждать, что плавность хода форвардеров типа 4К4, 6К6, 8К8 на базе трактора МТЗ-82 обеспечивается, ее улучшения можно добиться путем введения в конструкцию дополнительной системы поддрессирования платформы. Результаты моделирования движения по реальному волоку показывают, что по условиям плавности хода возможно движение машин со скоростью до 8 км/ч, а по лесной дороге - до 10-15 км/ч.