

С. П. МОХОВ, А. О. GERMANOVICH

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

В последние годы для лесной промышленности Республики Беларусь все большую актуальность приобретает проблема рационального использования лесосырьевых ресурсов за счёт применения малоотходных и безотходных технологий заготовки и переработки древесины. В связи с этим, основным направлением развития лесной и деревообрабатывающей промышленности является переработка отходов и низкокачественной древесины на технологическую и топливную щепу. Вовлечение в переработку тонкомерной и фаутной древесины, остающейся на лесосеке при рубках главного пользования, а также древесины, получаемой при рубках ухода за лесом, привело к созданию мобильных систем машин для заготовки щепы непосредственно на лесосеке. В каждой из таких систем базовой машиной является передвижная рубильная машина или установка, обеспечивающая переработку этих видов сырья на технологическую щепу.

Рубильные машины являются высокооборотистыми, так как максимальная скорость вращения ножевого барабана достигает 1000 об/мин, что соответственно приводит к значительным динамическим нагрузкам. При этом работа рубильной машины связана с резко переменным характером воздействия технологической или полезной нагрузки. Вследствие этого, при измельчении древесного сырья появляются колебания, учет которых необходим при проектировании рубильной машины.

Колебания— это негативное явление, поскольку они передаются составным элементам конструкции и могут нарушать планируемые законы движения машин и систем управления. Из-за вибрации увеличиваются динамические нагрузки в элементах конструкций, в результате чего снижается несущая способность деталей и возникает их разрушение. Вибрация порождает шум и оказывает вредное воздействие на оператора, который всегда находится непосредственно рядом с рубильным модулем. Наиболее вредное воздействие на организм человека оказывают низкочастотные колебания. Опыт эксплуатации показывает, что операторы имеют повышенную утомляемость, а это снижает производительность их работы. Поэтому возникает необходимость в методах оценки и способах уменьшения виброактивности.

При разработке математической модели, в соответствии с задачами исследования динамической нагруженности рубильной машины, представляется целесообразным выбрать такую расчетную схему, которая бы в достаточной мере раскрывала сущность протекающей в ней динамических процессов.

Расчетная схема (рис. 1) построена методом замены распределенных масс сосредоточенными, соединенные безинерционными упругодемпфирующими связями. При этом учитываются инерционно-массовые, жесткостные и компоновочные параметры машины.

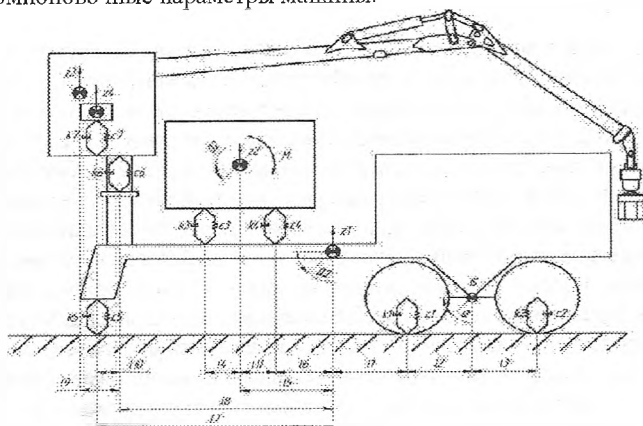


Рис. 1. Расчетная схема рубильной машины

Данная расчетная схема является структурной и предназначена для вывода дифференциальных уравнений, описывающих динамические процессы в рубильной машине.

Математическая модель, построенная по данной расчетной схеме, позволяет определить значения вертикальных перемещений масс, углы перемещения элементов рубильной машины, а также их скорости.

При изучении динамических процессов, происходящих в рубильной машине, важным вопросом является изучение собственных и внешних частот колебаний, так как они определяют диапазон резонансных частот. Математическая модель позволяет определить значения частот колебаний рубильной машины, а так же характер протекающих динамических процессов.

Для снижения вибронгруженности рубильной машины по разработанной математической модели, возможно определить диапазон жесткостей упругодемпфирующих элементов. Данный диапазон необходим для определения оптимальных параметров рубильной машины.