

В. А. Симанович, С. Г. Субоч, А. К. Беляк
(БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА НАВЕСОСПОСОБНОСТИ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

Тракторы Минского завода являются базой для создания лесных агрегатных машин, работающих на различных фазах лесозаготовительного производства. Тракторы оснащаются различными типами трелевочного оборудования. Технологическое оборудование для трелевки деревьев обычно выполняется навесным, и в связи с этим для современных лесных машин важным параметром является их навесоспособность, оцениваемая допустимой массой навешиваемого на трактор технологического оборудования. Работоспособность и эффективность трелевочных тракторов во многом будет зависеть от правильного выбора компоновочных параметров оборудования для трелевки древесины.

Для трелевочных тракторов при наличии преимущественно задней навесной системы оценка навесоспособности производится с учетом следующих показателей:

- продольной устойчивости и управляемости трелевочного трактора;
- грузоподъемности шин и давления, оказываемого через них на трелевочный волок;
- грузоподъемности технологического оборудования.

В практике проектирования специальных лесных машин обычно рассматривается несколько вариантов компоновочных решений. Прежде всего рассматривается система без противовесов, а затем компоновочная схема оборудования с противовесами. Для колесных трелевочных тракторов, созданных на базе сельскохозяйственных машин с конструктивными изменениями ходовой части, наиболее перспективным является проектирование машин с противовесом в виде бульдозерного отвала. Это является традиционным техническим решением, свойственным для лесозаготовительных машин.

Продольная устойчивость транспортного средства и его управляемость тесно взаимосвязаны. Потере продольной устойчивости колесного лесного тягача будет предшествовать потеря управляемости вследствие разгрузки передних колес. Для обеспечения управляемости лесного тягача с подвешенной пачкой деревьев значение реакции $R_{l\min}$ трелевочного волока на передние колеса должно быть больше минимально допустимой нагрузки $R_{l\min \text{ доп}}$ на эти колеса.

$$R_{l\min} \geq R_{l\min \text{ доп}} = 0,2M_T \cdot g,$$

где M_T – эксплуатационная масса трактора;
 g – ускорение свободного падения.

Для оценки навесоспособности трелевочного трактора по показателю грузоподъемности шин и давления на почву значение вертикальной реакции R_2 опорной поверхности на задние колеса сравнивается с максимально допустимой нагрузкой $R_{2\text{max доп}}$, устанавливаемой по ГОСТ 7463-80.

Указанный стандарт допускает перегрузку шин, определяемую следующей зависимостью:

$$R_{2\text{max доп}} = 2\lambda_2 \cdot R_{\text{ш max}},$$

где $R_{\text{ш max}}$ – максимально допустимая нагрузка на шину заднего колеса, зависящая от давления воздуха и скорости движения трактора;

λ_2 – коэффициент перегрузки, учитывающий влияние скорости машины.

Одновременно необходимо учитывать максимально допустимую нагрузку на шины, ограничиваемую средним давлением на почву, что в конечном итоге сказывается на состоянии волокна.

Грузоподъемность технологического оборудования во многом будет определяться параметрами устанавливаемого гидроцилиндра навесной системы.

Усилие на штоке гидроцилиндра определяется с использованием принципа виртуальных перемещений применительно к механизму навески как несвободной механической системы. За обобщенную координату принимается ход поршня, так как этот параметр определяет положение навесного трелевочного оборудования.

Усилие на штоке гидроцилиндра определяется из выражения

$$F_{\text{шт}} = \frac{M_T \cdot g \cdot U_{\text{н}}}{\eta_{\text{н}}},$$

где $U_{\text{н}}$ – передаточное число механизма навески;

$\eta_{\text{н}}$ – КПД, учитывающий потери механизма навески.

Проведенная оценка навесоспособности колесных тракторов на базе машин Минского завода позволяет проектировать лесные агрегатные машины с улучшенными технико-эксплуатационными показателями.