

П. А. Протас, доц., канд. техн. наук;  
Ю. И. Мисуно, магистрант;  
О. В. Маскалюк, магистрант  
(БГТУ, г. Минск)

### **СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЭКСПЛУАТАЦИОННО- ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ ЛЕСНЫХ МАШИН С ПОЧВОГРУНТАМИ**

Обоснованные технические решения, которые обеспечивают эксплуатационно-экологическую совместимость лесных машин с почвогрунтами, должны базироваться на математическом моделировании, которое уже на стадии проектирования позволит рассчитать и оценить последствия применения лесных машин. В этом случае математическая модель может быть разработана на основе упрощенных схем, которые отражают принцип работы движителей, и последующего их уточнения с учетом особенностей протекания реальных процессов.

На рисунке представлена структурная схема эксплуатационно-экологической совместимости лесных машин с почвогрунтами.

Разработанная схема процесса взаимодействия движителей лесозаготовительных машин с почвогрунтами, позволяет учесть в комплексе влияние почвенно-грунтовых условий, параметры движителя и технологического процесса на показатели проходимости, а также на последующее лесовосстановление.

В качестве входных данных, здесь используются основные характеристики трех составляющих системы «Лесная машина – Технология – Почвогрунт». Эти характеристики используются для получения промежуточных значений, при этом можно упростить последующие расчеты, т.е. вместо нескольких значений возможно оперирование только одним наиболее значимым в конкретных условиях.

Чтобы оценить совместимость движителя машины с почвогрунтами необходимо определить численные значения факторов, которые возникают в процессе взаимодействия движителя и почвогрунта, и сравнить полученные значения с допустимыми. Допустимые значения могут быть сформированы исходя из ограничений, которые устанавливаются соответствующими нормативно-правовыми актами.

При соблюдении условий эксплуатационно-экологической совместимости лесной машины и почвогрунта, будут выполняться задачи по обеспечению эффективной работы техники на лесосеке при заданных природно-производственных условиях и сохранению продуктивности и благоприятных условий для последующего возобновления леса.

В представленной схеме каждую составляющую можно рассматривать как отдельную систему с более подробным описанием и характеристиками при необходимости.



$G_m$  – вес машины;  $G_{гр}$  – вес груза;  $F_{оп}$  – площадь опорной поверхности;  $v_{дв}$  – скорость движения;  $i$  – интенсивность рубки;  $M$  – запас древесины на 1 га;  $Q_{ср}$  – средний объем вывозимой пачки лесоматериалов;  $B_v$  – ширина волока;  $L_v$  – длина волока;  $\rho_0$  – начальная плотность почвы;  $W$  – влажность почвы;  $E$  – модуль деформации почвы;  $\gamma$  – угол внутреннего трения частиц грунта;  $P$  – давление движителя на почвогрунт;  $n$  – количество проходов по одному следу;  $S$  – площадь технологических элементов;  $\rho$  – плотность почвы после нагрузки;  $h_k$  – глубина колеи;  $\sigma_{п}$  – напряжение сдвига;  $m$  – степень минерализации

**Рисунок – Структурная схема эксплуатационно-экологической совместимости лесных машин с почвогрунтами**

Расчетные методики, разработанные по данной схеме, позволят решать различные задачи, в том числе по оценке оптимальных параметров технологических элементов лесосек, допустимому количеству проходов машин по волокам и др.