

УДК 630.332.3

Студ. Е.М. Дудко, А.П. Смеян

Науч. рук. доцент, к.т.н. С.Е. Арико

(кафедра лесных машин и технологи лесозаготовок, БГТУ)

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФРЕЗЕРНО-ГО ОБОРУДОВАНИЯ И ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИ ВАЛКЕ И МУЛЬЧИРОВАНИИ

Актуальность проведения исследований вызвана возрастающими требованиями и техническими условиями на проведение лесовосстановительных работ на площадях, требующих очистки от древесно-кустарниковой растительностью. В настоящее время перспективным методом подготовки площадей под посадку является применение специальных машин с фрезерным технологическим оборудованием, которым в первую очередь является мульчер. Однако специфика его применения заключается в необходимости установки на специализированных шасси различной мощности, которая зависит от технологии работы и массово-геометрических параметров самого мульчера.

В связи с этим, а также с целью оптимизации работы оборудования разработана методика расчета энергетических затрат при работе мульчера на подготовке лесовосстановительных площадей, которая позволит определить мощностные показатели двигателя внутреннего сгорания базовой машины.

Требуемая мощность двигателя можно определить из выражения:

$$N_{\text{дв}} = N_{\text{рез}} + N_{\text{отб}} + N_{\text{под}} + N_{\text{пер}} + N_{\text{тр}}, \quad (1)$$

При этом мощность затрачиваемая на резание (Вт) определяется следующими составляющими:

$$N_{\text{рез}} = P_{\text{рез}} \cdot u, \quad (2)$$

где $P_{\text{рез}}$ – усилие резания, Н;

u – угловая скорость вращения ротора.

Мощность затрачиваемая на отбрасывание, Вт:

$$N_{\text{отб}} = P_{\text{отб}} \cdot u, \quad (3)$$

где $P_{\text{отб}}$ – сопротивление отбрасывания стружки

Мощность затрачиваемая на преодоление горизонтальной составляющей силы прижатия фрезы, Вт:

$$N_{\text{под}} = P_x \cdot v, \quad (4)$$

где P_x – горизонтальная составляющая силы резания, Н;

v – скорость движения универсального шасси, м/с,

Мощность затрачиваемая на перемещение шасси, Вт:

$$N_{\text{пер}} = P_{\text{ш}} \cdot v, \quad (5)$$

где $P_{ш}$ – сопротивления перемещения шасси, Н.

Мощность затрачиваемая на преодоления сил трения в передаче от вала отбора мощности до рабочего органа, Вт:

$$N_{тр} = (1 - \eta_m) \cdot (N_{рез} + N_{отб} + N_{под}) \quad (6)$$

где η_m – КПД привода мульчера $\eta_m = 0,89$.

Учитывая, что ширина рабочего органа составляет свыше 2 м, то при работе шасси в режиме валки древесно-кустарниковой растительности будут обрабатываться одновременно до 5 деревьев различного диаметра. При этом осуществляя обработку древостоя в наиболее тяжелых эксплуатационных условиях при скорости движения 0,2 м/с (0,7 км/ч) при мощности 220 кВт, возможно осуществлять одновременную обработку 4 деревьев, или скопление из 5–10 деревьев диаметром до 10–15 см.

Процесс мульчирования сваленного дерева отличается снижением потребляемого усилия и мощности на обработку аналогичного древостоя, ввиду снижения длины резания более чем в два раза.

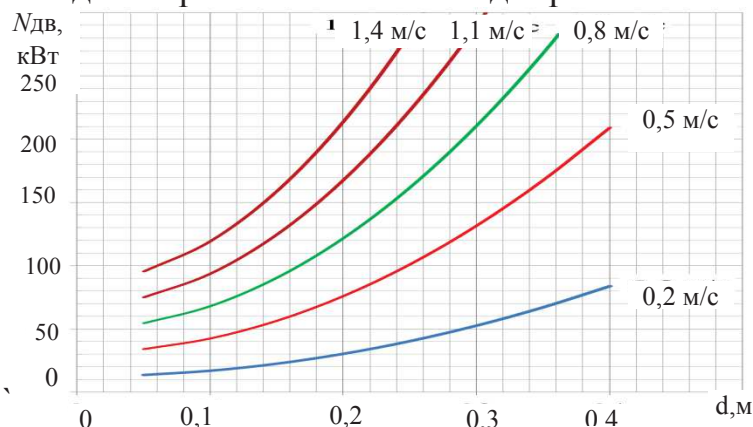


Рисунок 1 – Изменение требуемой мощности двигателя от скорости передвижения универсального шасси при мульчировании отдельно лежащих деревьев или пней различного диаметра

В соответствии с результатами расчетов установлено, что на мульчирование деревьев требуется в 1,7–2,1 раза меньше мощности чем на его валку. Более равномерное распределение затрат мощности на валку и измельчение древесно-кустарниковой растительности может быть достигнута за счет оснащения мульчера толкателем, обеспечит предварительное натяжение волокон обрабатываемого древостоя и снизит удельные сопротивления резанию на 20–30%.

Разработанную методику и полученные данные могут быть использованы при создании новых и выборе режимов нагружения существующих конструкций фрезерного оборудования для расчистки площадей от древесно-кустарниковой растительности.