

Снижение энергозатрат колесного трактора с помощью маховичного рекуператора

Астахов Э. И., Шкурко С. С.

Белорусский национальный технический университет

Проблема снижения энергозатрат и динамической нагрузки машин является всегда актуальной, и особенно в настоящее время при использовании более мощной энергонасыщенной техники. Наиболее актуальными вопросы снижения энергозатрат являются в сельском хозяйстве, где большинство сельскохозяйственных машин создано на базе колесных или гусеничных тракторов с дизельными двигателями, работающими, как известно, на органическом топливе, которое в основном импортируется в нашу Республику. Задачей работы является исследование возможностей снижения энергозатрат колесного трактора с помощью маховичного рекуператора.

В рассмотренном варианте маховичный рекуператор выполнен в виде добавочного маховика, который приводится во вращение от вала отбора мощности трактора через обгонную муфту и ускоряющую планетарную зубчатую передачу. Обгонная муфта отрегулирована на режим запаса кинетической энергии: при угловой скорости ω_1 ведущего вала большей заданной скорости $\omega_{\text{н}}$ маховика (т. е. $\omega_1 > \omega_{\text{н}}$) муфта подключает маховик рекуператора на раскрутку, и маховик с моментом инерции $J_{\text{н}}$ запасает кинетическую энергию $T = J_{\text{н}} \cdot \omega_{\text{н}}^2 / 2$. Также промежутки запаса кинетической энергии при работе тракторного агрегата с сельхозорудиями будут при холостом пробеге трактора с переездом на другое место работы, при работе на поле под уклон, на малых участках ускоренной езды. Когда $\omega_1 < \omega_{\text{н}}$ при перегрузке трактора, обгонная муфта подключает вал маховика к валу двигателя, добавляя запас кинетической энергии накопленной ранее.

Как показали результаты предварительных расчетов по экспериментальным кривым изменения момента $M_{\text{д}}$ на валу двигателя трактора МТЗ-80 при работе с сельскохозяйственным оборудованием, подобный рекуператор позволит сгладить пиковые значения случайных колебаний момента $M_{\text{д}}$ и тем самым повысить долговечность элементов и узлов трансмиссии трактора, а также позволит сэкономить 10-15% общих затрат энергии на технологические операции.