

УДК 629.11.013

О.А. Михайлов, доц., канд. техн. наук;
С.В. Спиридонов, доц., канд. техн. наук;
М.Я. Дурманов, ст.преп.
(СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МОТОРНО- ТРАНСМИССИОННОЙ УСТАНОВКИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Отечественные лесопромышленные тракторы (ЛПТ) оснащены дизельными двигателями с низкими коэффициентами запаса по крутящему моменту K_z . В 1948 г. Харитончиком Е.М. для дизеля С-80 трактора ЧТЗС-64 был разработан и испытан корректор, обеспечивающий обогащенную цикловую подачу топлива. Это позволило повысить K_z до 1,6. Такой дизель назван двигателем постоянной мощности (ДПМ). Эта идея получила развитие в 70-80-х г. с развитием турбонаддува и с появлением систем электронного впрыска.

Использование ДПМ с механической трансмиссией (МТ) на трелевочных тракторах ОТЗ позволило значительно повысить транспортную производительность на грузовом ходу, улучшить топливную экономичность, сократить количество передач в трансмиссии и уменьшить потери на буксование [1]. Кроме того, применение ЛПТ с ДПМ и МТ дает улучшение тяговых и разгонных качеств, проходимости и маневренности в сложных условиях движения машины, благодаря значительным диапазонам бесступенчатого и автоматического регулирования тягового усилия и скорости движения. Еще большую эффективность можно получить при взаимодействии ДПМ с гидромеханическими трансмиссиями, а именно - с гидротрансформаторами (ГТР). Анализ параметров моторно-трансмиссионных установок современных ЛПТ показал, что в последнее время появились дизели с высокими значениями K_z , в то время как параметры ГТР, и в первую очередь их нагружающие свойства остались неизменны.

Повышение K_z (как от 1,15 до 1,3, так и от 1,2 до 1,49) практически не приводит к увеличению выходной мощности. Это объясняется тем, что режимы работы малопрозрачного ГТР с данными дизелями лежат в узком диапазоне частоты вращения коленчатого вала, в зоне максимальной мощности дизеля. Такой характер совместной работы не позволяет реализовать увеличенный крутящий момент этих дизелей и поэтому не может реализовать их «полку» по мощности. Отсюда следует, что для реализации полной характеристики дизеля с увеличенным K_z необходим ГТР с другим характером нагружающих характеристик. Для реализации способа оптимизации нагружающих харак-

теристик создана методика с использованием компьютерной программы, позволяющая определять оптимальные режимы совместной работы ДПМ с ГТР.

Используя программу, были рассчитаны оптимальные нагружающие характеристики для дизелей Д-260.9 и Д-260.9S2 с ГТР с активным диаметром 0,37 м. Оптимизация нагружающих характеристик ГТР для дизеля с $K_3=1,15$ дала выигрыш по мощности во всем диапазоне частоты вращения турбины от 2 до 9 кВт (максимальный выигрыш составляет 17%) и увеличение крутящего момента от 2 до 549 Н×м. Для дизеля с $K_3=1,3$ применение ГТР с оптимальной нагружающей характеристикой дает увеличение выходной мощности во всем диапазоне частоты вращения турбины от 2 до 17 кВт (максимальный выигрыш составляет 34%) и увеличение крутящего момента от 2 до 853 Н×м. Переход от дизеля с $K_3=1,15$ к $K_3=1,3$ дает выигрыш по мощности от 2 до 10 кВт в диапазоне частот вращения турбины от 0 до 1680 мин⁻¹ (максимальный выигрыш составляет 13%) с учетом одинаковых номинальных мощностей этих дизелей. По этой же методике рассчитана оптимальная нагружающая характеристика ГТР для дизеля САТ 3304 с $K_3=1,49$. Оптимизация нагружающих характеристик позволила увеличить выходную мощность во всем диапазоне частот вращения турбины от 2 до 16 кВт (максимальный выигрыш составил 43%) и повысить крутящий момента с 2 до 412 Н×м. Из приведенных результатов можно сделать вывод, что чем выше K_3 , тем выше эффект достигается от использования оптимальной нагружающей характеристики, а также чем больше K_3 , тем большая прозрачность ГТР необходима [2,3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов О.А. Улучшение тягово-скоростных свойств трелевочного трактора и снижение энергоемкости трелевки путем увеличения приспособляемости дизеля: дис. ... канд. техн. наук. Л.:ЛТА, 1986.- 198с.
2. Мартынов Б.Г., Михайлов О.А., Козленок А.В. Повышение производительности лесозаготовительных машин путем оптимизации параметров гидродинамической трансмиссии // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Выпуск 210. С. 119-130.
3. Антипин В.П., Дурманов М.Я., Каршев Г.В. Динамические характеристики касательной силы тяги лесосечной машины с двигателем постоянной мощности // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2006. Выпуск 178. С. 111-119.