УДК 634.377

АНАЛИЗ ВИБРОУСКОРЕНИЙ УПРОЧНЕННЫХ КОНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ ПЕРЕДНЕГО ВЕДУЩЕГО МОСТА ТРЕЛЕВОЧНОГО ТРАКТОРА ТТР–401

М. Н. ПИЩОВ, С. Е. БЕЛЬСКИЙ, А. Л. БОРИСЕВИЧ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Исследованиями установлено, что детали трансмиссии трелевочного трактора ТТР-401 при трелевке испытывают повышенные динамические нагрузки на конечные элементы трансмиссии, в частности на конические передачи переднего ведущего моста. Это вызывает необходимость дополнительного упрочнения серийно выпускаемых конических передач переднего ведущего моста трелевочных тракторов ТТР-401 способами, позволяющими получать более высокую микротвердость контактных поверхностей зубьев. Проведенными практическими исследованиями доказана перспективность использования для упрочнения зубчатых колес трансмиссии трелевочных тракторов процесса боросилицирования с разработанным составам насыщения, при котором наряду с высокой микротвердостью и износостойкостью поверхности образуется упрочненный слой с низкой хрупкостью, что препятствует его выкрашиванию в процессе эксплуатации трелевочного трактора.

В связи с этим организованы сравнительные производственные испытания упрочненных цементацией и боросилицированием конических зубчатых колес переднего ведущего моста трелевочного трактора. Боросилицирование осуществлялось в разработанном составе насыщения (пат. № 11380 Республики Беларусь) при температуре насыщения 950 °С и времени насыщения 3–3,5 часа, что способствует образованию упрочненного слоя толщиной 200–250 мкм с поверхностной микротвердостью 11000–12000 МПа. Ограничение номенклатуры деталей трансмиссии, принятых для исследований объясняется, прежде всего, сложностью испытаний их в реальных условиях, связанной с большой продолжительностью процесса эксплуатации, необходимостью практически полной разборки и сборки сложных механизмов для исследования отдельных деталей и существенным непостоянством реальных условий испытаний во времени.

Производственные испытания упрочненных конических колес трелевочных тракторов ТТР-401 организованы в ОАО «Плещеницлес» и ГЛХУ «Слуцкий лесхоз». Основным параметром измерений зубчатых колес являлось виброускорение, которое генерировалось коническими парами при

эксплуатации трелевочного трактора. По изменению уровня виброускорений конических пар можно косвенно судить об износе зубчатых колес. При этом увеличение уровня виброускорений зубчатых колес приводит к повышению интенсивности их изнашивания.

Измерение виброускорений конических передач, упрочненных цементацией и боросилицированием, проводилось при наработке трелевочного трактора ТТР-401 в 50 моточасов, что соответствует новым парам и 2700 моточасов. Испытания трелевочного трактора проводились на первой, второй и третьей передачах КПП. В ходе испытаний датчик для измерения виброускорений монтировался к переднему ведущему мосту трелевочного трактора ТТР-401 в месте установки подшипников. Посредством шнура сигнал от датчика передавался к измерительному прибору, виброанализатору ВШВ-003-М2.

При измерении виброускорений конической передачи трелевочного трактора при наработке 2700 моточасов отмечается значительное повышение их уровней, особенно на второй и третьей передачах, для упрочненных боросилицированием пар на 2–3 дБ по сравнению с базовым, в то время как для цементированных зубчатых колес на 9,8--10 дБ. Это свидетельствует о повышенной интенсивности изнашивания цементированных конических зубчатых колес уже в период наработки трелевочного трактора ТТР-401 в 1700–1800 моточасов.

Осмотр зубьев конических колес показал наличие на контактной поверхности пластической деформации, задиров и заедания, что подтверждают полученные результаты измерений уровня виброускорений цементированных зубчатых колес, а также результаты исследований упрочненных образцов и стендовых испытаний. На зубьях колес, упрочненных боросилицированием видимых изменений контактной поверхности не обнаружено, уровни виброускорений возрастают незначительно, что свидетельствует о возможности длительной эксплуатации конической зубчатой пары. Полученные результаты по состоянию контактных поверхностей зубчатых колес, упрочненных цементацией и боросилицированием подтверждаются опытно-промышленными проверками в ОАО «Плещеницлес», которые проводились в период 2007–2010 гг.