

М.Н.ПИЦОВ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

В лесозаготовительной промышленности предпочтение как правило отдается колесным машинам, обладающими по сравнению с гусеничными лучшей управляемостью и маневренностью, более высокими скоростными показателями, эргономическими качествами и надежностью, относительно низкой металлоемкостью, меньшими затратами на обслуживание и эксплуатацию. В настоящее время к трелевочным тракторам предъявляются высокие требования по повышению: энергонасыщенности, маневренности, проходимости, которая должна обеспечивать работу трактора на лесных грунтах. Все это ведет к усложнению конструкции трактора и понижению надежности его деталей и узлов.

Проведенные нами наблюдения на лесопромышленных предприятиях показали, что повышенные динамические нагрузки на трансмиссию обеспечивают постоянные трогания с листа при трелевке пачки деревьев. Установлено, что у тракторов созданных на базе МТЗ-82-1 и МТЗ-82-2 наиболее часто приходится заменять конические зубчатые пары и переднего моста, а также шестерни третьей и четвертой передачи. Данные детали, изготавливаемые из стали 25 ХТТ и проходящие цементацию выходят из строя вследствие интенсивного изнашивания.

Для повышения эксплуатационного ресурса вышеупомянутых деталей нами предложено их борирование в порошках. Для получения высокой газопроницаемости и уменьшения запыленности применяли карбид бора зернистостью № 8-16. Смесь порошков, взятых в соответствующей пропорции, загружается вместе с насыщаемыми образцами в контейнер с плавким затвором и выдерживается 3-5 часов в трубчатой печи при температурах 820-890 °С с последующим охлаждением на воздухе. После охлаждения образцы достаются из печи и очищаются от порошка и проходят финишную термообработку.

Для оптимизации состава и температурно-временных параметров обработки упрочнения образцы из сталей 45, 40Х и 25 ХТТ проходили испытания на износ. В настоящее время существует много конструкций машин для испытания на износ, в том числе стандартные типа СМЦ. Существенным недостатком машин СМЦ является то, что для исследований необходимы образцы сложной конфигурации, а также ограничение максималь-

ных усилий прижатия образца к контртелу. Поэтому испытания проводились на специально сконструированной и изготовленной в БГТУ установке. Конструкция установки обеспечивает использование образцов простой (прямоугольной) формы со смазкой и без нее, со скоростью скольжения от 0,4 до 2,5 м/с и значительным удельным давлением. Во время исследований температура вблизи поверхности трения контролируется специальным датчиком, контактирующим с поверхностью образца и хромоникелевой термопарой.

Величина износа определялась по абсолютной потере веса при прохождении пути при возвратно-поступательном движении. Определенные нами параметры испытаний обеспечивают моделирование условий эксплуатации ряда быстроизнашивающихся деталей машин, работающие в условиях минимальной (граничной) смазки.

Проведения испытаний показало, что износостойкость слоя в первую очередь зависит от его фазового состава и содержания в металле углерода. С возрастанием содержания углерода уменьшается износостойкость двухфазного боридного слоя и увеличивается однофазного. Снижение износостойкости двухфазного боридного слоя объясняется уменьшением в нем содержания высокобористой (FeB) фазы. Возрастание износостойкости однофазного боридного слоя можно отнести за счет увеличения его сплошности при увеличении содержания углерода в стали и изменения величины и характера распределения остаточных напряжений, что как показали результаты испытаний повышает работоспособность тяжело нагруженных зубчатых передач.

Для оценки эксплуатационной долговечности упрочненных различными методами слоев при различных режимах обработки проведено исследование кинетики износа при пути трения между измерениями 5,0 км. Следует отметить, что полученные кинетические кривые отражают общепринятые представления и зависимости, получаемые при эксплуатации многих деталей машин, работающих в условиях интенсивного истирания. Установлено наличие трех основных участков, соответствующих стадиям развития процесса изнашивания и разрушения поверхностного слоя образцов.

Для образцов, проходящих боросилицирование по оптимальному режиму (890 °C ; 3,5 часа) период установившегося изнашивания существенно больше, чем для других моделей. Исследования на сканирующем микроскопе показали преобладание в этом случае окислительно-образивного истирания материала, то есть одного из наиболее агрессивных вариантов износного разрушения; отмечается практически полное отсутствие выкрашивания и трещинообразования участков контактного слоя. Такой характер изнашивания свидетельствует о возможности стабильной работы упрочненных деталей на протяжении длительного срока службы при устранении опасности их неожиданного выхода из строя.