

УДК 631.512.2

ЭПОКСИДНЫЙ КОМПОЗИТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА ТЕРМОУПРОЧНЕННЫХ ЛЕМЕХОВ

Ю.И.ФИЛИН,

аспирант
ФГБОУ ВО «Брянский
государственный аграрный
университет»
Т.8-910-293-89-02
E-mail: rock2032@rambler.ru

Использование абразивостойкого композита с эпоксидной матрицей и песчаным наполнителем позволяет увеличить ресурс термоупрочненных штамповарных лемехов на 58%. Технология с использованием этого материала может быть использована на любом предприятии сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: штамповарной лемех; восстановление; эпоксидная матрица; песчаный наполнитель; ресурс; противоабразивный композит.

Использование штамповарных лемехов или лемехов, восстановленных привариванием термоупрочненных компенсирующих элементов (ТКЭ), вместо предельно изношенной долотообразной области позволило обеспечить значительное повышение их ресурса (T_p) [1-3], однако их наработку до достижения предельного состояния нельзя считать удовлетворительной. Поданным [4], при вспашке супесей и твердости приваренного долота 53 HRC наработка до предельного состояния достигает 12 га. Увеличение HRC более 53 единиц, как показали исследования [4], не приводит к росту ресурса. Поэтому для повышения степени работоспособности лемеха следует использовать новые материалы [5].

Применение износостойкой наплавки на заглабляющую часть

термоупрочненного долота к положительным результатам не привело по причине высокой вероятности ее излома [6]. Попытки повысить ресурс креплением пластин из твердых сплавов различными способами в местах наиболее вероятного износа [7], хотя и дают положительный результат, но их низкая ударная вязкость и значительная стоимость не позволяют говорить о широком внедрении. Другие известные технологические варианты также не обеспечивают существенного прироста T_p . Особо следует отметить, что наплавка и иные методы, связанные с термическим воздействием на лемех, в той или иной мере снижают его служебные свойства как для детали в целом.

В связи с этим необходимо применять технологии нанесения таких абразивостойких покрытий, которые не влияют на изменение структуры подложки (приваренное долото) при их формировании. Материалы же этих покрытий должны отличаться доступностью, невысокой рыночной ценой и широкой функциональностью, а технологии нанесения - простотой.

В качестве такого материала можно использовать композит,

матрицы и 70 м.ч. песчаной компоненты. В свою очередь, эпоксидная матрица состоит из 100 м.ч. смолы ЭД16, 10 м.ч. отвердителя (полиэтиленполиамин), природного песка с наличием SiO_2 92-95 %, диаметр фракций которого 1 мм [8].

Технологический процесс упрочнения лемеха нанесением покрытий из данного состава: подготовка композита, подготовка участка поверхности лемеха, нанесение покрытия, отверждение.

Наличие в композите эпоксидной матрицы позволяет создать нужную прочность сцепления вещества с материалом основы и высокую внутреннюю адгезию к дисперсным частицам наполнителя, а песка - обеспечивает противоабразивные свойства.

Композит готовили смешиванием миксером Skil 1608LA эпоксидной клеевой основы с песчаным наполнителем до образования однородной массы. Песок предварительно просушивали в печи ПЭС-158 в течение 3 ч при температуре 80-100 °С и на сите КП-131 отсеивали фракцию размером 1 мм.

Подготовка поверхности под нанесение композита: удаление шлака от сварки, оставшегося после

приваривания долота и одновременная очистка поверхности; прорезание пазов перпендикулярно линии поле-

вого обреза (рис. 1, а) для прочности сцепления покрытия с основой; удаление механических остатков. Эти операции выполня-

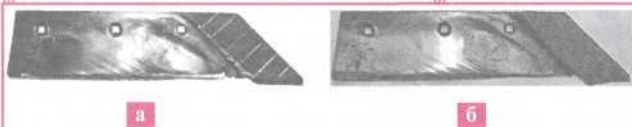


Рис. 1. Восстановленный лемех с пазами (а) и упрочненный дисперсным композитом (б)

разработанный учеными в Брянском ГАУ. Он имеет следующий состав: 30 массовых частей (м.ч.) - эпоксидной

ет переносная угловая шлифовальная машина МШУ-1,8-230 с отрезным кругом ЕН12413 и щеткой.

Перед нанесением композита поверхность восстановленного долота лемеха обезжиривают уайт-спиритом либо другим растворителем. От окончания обезжиривания до нанесения состава не более 20 мин из-за образования адсорбционных слоев.

Состав на обезжиренную поверхность лемеха наносят шпателем. Толщина покрытия должна быть не более 5 мм из-за оседания песчаного наполнителя.

Отверждение составов при комнатной температуре в течение примерно 48 ч.

При проведении эксперимента в полевых условиях использовались лемеха следующих вариантов технологических воздействий: 1 - в состоянии поставки; 2 - восстановленные с использованием компенсирующих элементов, вырезанных из выбракованных листов рессор; 3 - то же, что и в 2, но повторно термоупрочненные на твердость 53 HRC; 4 - то же, что и в 2, но с покрытием предлагаемым композитом (рис. 1, б). Испытания проводили на супесчаных почвах пахотным агрегатом в составе трактора МТЗ-82.1 и трехкорпусного плуга ПЛН-3-35. Повторность испытаний - пять лемехов по каждой позиции. Предельное состояние опытной детали определяли износом заглабляющей части в 45 мм - для восстановленных лемехов. Износ оценивали наложением на носок лемеха прозрачного шаблона с размерной сеткой.

Эксперименты показали, что максимальную наработку до достижения предельного износа заглабляющей части имеют лемеха варианта 4 ($T_p=14,5$ га) (рис. 2, линия 4). Причем ресурс такого лемеха превышает T_p лемеха в состоянии поставки не менее чем в 2 раза, восстановленного привари-

ванием долота из выбракованных рессор на 58 %, а упрочненного на твердость 53 HRC на 2,5 га. Ресурс лемеха в состоянии поставки определяли образованием лучевидного износа, не совместимого с условиями эксплуатации.

Нужно отметить, что технология, основанная на использовании покрытия из абразивостойкого композита, позволяет избежать дополнительного термоупрочнения. Это повышает степень универсальности восстановления, а значит, расширяет возможности его применения независимо от уровня технологической оснащённости предприятия.

Наличие композита на поверхности долота не только тормозит



Рис. 3. Лемех после эксплуатации

процесс износа заглабляющей части, но и сдерживает появление лучевидного износа (рис. 3), что особенно важно при использовании лемеха при вспашке супесей, с высокой изнашивающей способностью.

Таким образом, применение оксидного противобразивного композита в качестве покрытия увеличивает ресурс восстановленных привариванием термоупрочненных долот лемехов (штампосварные лемеха) на 58 %. Универсальность технологии позволяет использовать ее практически на любом предприятии.

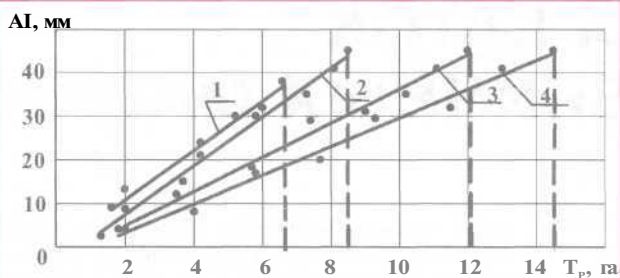


Рис. 2. Зависимость износа AI от наработки T_p : 1—4 варианты технологических воздействий, штриховые линии — ресурс

Литература

1. Михальченков, А.М. Восстановление лемехов методом приваривания вставок с повышением прочности и износостойкости / А.М. Михальченков, Л.А. Паршикова, А.П. Ковалев // Ремонт, восстановление, модернизация. - № 12. - 2010. - С. 16-18.
 2. Михальченков, А.М. Эффективность импортозаменяющих технологий изготовления, восстановления и упрочнения деталей почвообрабатывающих орудий / А.М. Михальченков, С.А. Соловьев, М.А. Михальченкова // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2014. - № 11. - С. 17-22.
 3. Михальченков, А.М. Повышение ресурса деталей грунтообрабатывающей техники термоупрочнением / А.М. Михальченков, В.П. Лялякин, А.А. Новиков // Технология металлов. - 2015. - № 3. - С. 43-48.
 4. Михальченков, А.М. Влияние твердости термоупрочненных долот из стали 65Г на износостойкость и ресурс плужных лемехов / А.М. Михальченков, А.А. Новиков // Техника и оборудование для села. - 2016. - № 8. - С. 45-48.
 5. Ерохин, М.Н. К вопросу об импортозаменении рабочих органов зарубежных почвообрабатывающих машин / М.Н. Ерохин, В.С. Новиков, Д.И. Петровский // Труды ГОСНИТИ. - 2015. - Т. 121. - С. 206-212.
 6. Михальченков, А.М. Об одной причине низкого ресурса деталей рабочих органов отечественных почвообрабатывающих орудий / А.М. Михальченков, С.А. Соловьев, А.А. Новиков // Труды ГОСНИТИ. - 2014. - Т. 117. - С. 91-95.
 7. Гончаренко, В.В. Восстановление и упрочнение режущей кромки лемеха пайкой металлокерамических пластин / В.В. Гончаренко [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006. - № 11. - С. 21-22.
 8. Михальченков, А.М. Клеполимерный противобразивный композит для ремонтных работ / А.М. Михальченков // Сельский механизатор. - 2016. - № 10. - С. 38-40.
- The use of abrasion of composites with epoxy matrix and sand filler can increase the heat-strengthened resource of stamped shares by 58%, the technology with the use of this material can be used in any enterprise of agricultural production.

Keywords: stamped share; restoration; epoxy matrix; sand filler; a resource composite against abrasive.