

УДК 621.791.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ ПОКРЫТИЙ РЕЗЦОВ УСТАНОВОК ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

Екатерина Андреевна Устинова

Магистр 2 курса,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Р.Н. Задорожний,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»

Одной из современных и передовых технологий прокладки инженерных коммуникаций является горизонтально направленное бурение (ГНБ). При использовании этой технологии сокращаются объемы работ по отношению к предыдущим известным методам прокладки инженерных коммуникаций: задействуется одна бригада из 3-4 человек и на 30% снижаются затраты на прокладку коммуникаций [1].

Буровые расширители ГНБ представляют собой инструменты, разработанные для увеличения диаметра бурильной скважины. Для разрушения грунта при работе расширители оснащаются резцами (зубьями).

Рабочие органы землеройных, почвообрабатывающих и буровых машин эксплуатируются в условиях постоянного интенсивного абразивного и ударно-абразивного изнашивания в среде почвенной массы. Детали машин, износ которых происходит в абразивной среде, быстро меняют свою форму и размеры [2].

Износ зубьев является существенной проблемой в работе с ГНБ-установками. Зубья не подлежат восстановлению, после исчерпания их ресурса заменяются на новые, поэтому важно предусмотреть улучшение их эксплуатационных свойств и снизить экономические затраты на этапе производства.

Наплавка с ТВЧ-нагревом является распространенным методом как восстановления, так и упрочнения рабочих органов сельскохозяйственной техники, которые также подвергаются абразивному изнашиванию в почвенной среде. Так, например, на белгородском заводе «Белагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова» внедрена автоматизированная установка для индукционной наплавки зубьев тяжелых борон с использованием порошка ПГ-С27. Время наплавки зуба составляет 10–12 с, твердость наплавленного слоя – 65 HRC, ширина слоя – 30 мм [3].

В связи с вышеизложенным, цель данной работы – исследовать свойства полученного покрытия для оценки возможности использования ТВЧ-наплавки как экономически целесообразного метода упрочнения резцов ГНБ установок.

Испытания на абразивную износостойкость прошли 9 образцов, из которых один образец был эталонным (30ХГСА отжиг) и 8 образцов после ТВЧ-наплавки покрытия из смеси порошка карбида бора ТУ 6-09-668-76 (20% масс.) с порошком FeSi (70% масс.) и боратного флюса П-0,66 (10% масс.). Наплавку производили на установке СВЧ-40АВ при токе 25-30 А.

Исследование проводилось на установке ВИМ ЛТДП для сравнительных испытаний образцов на абразивную износостойкость (рисунок 1).

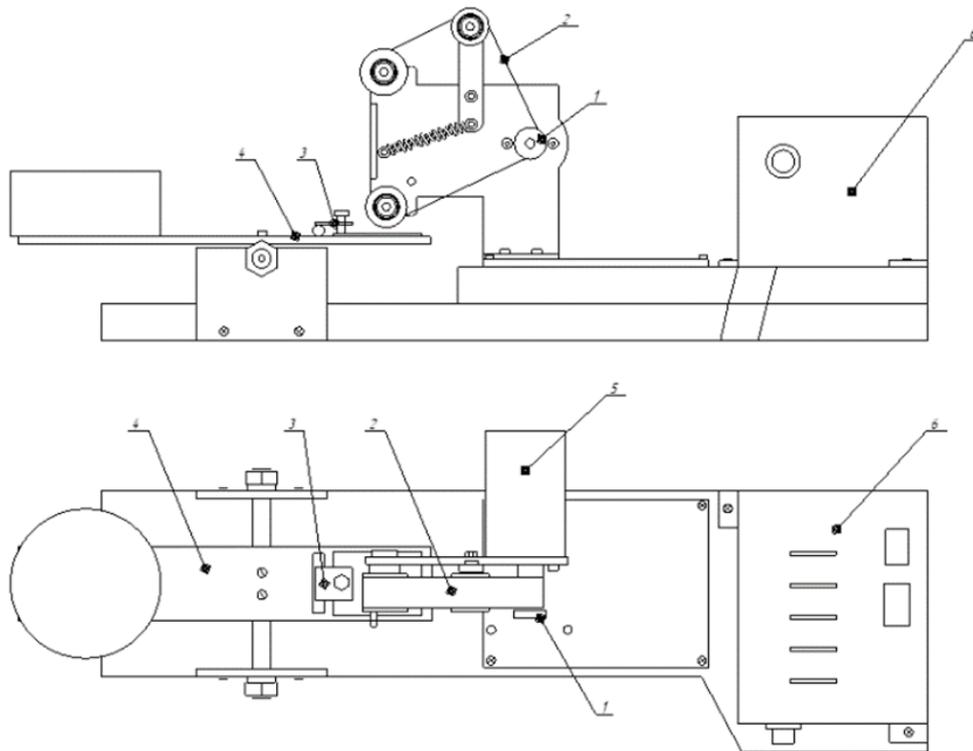


Рис.1. Схема установки ВИМ ЛТДП: 1- ротор с осью; 2 - абразивная лента; 3-держатель образца; 4 - рычаг; 5- электродвигатель, 6 – блок управления

Самой высокой относительной износостойкостью обладает образец №8. Его износостойкость в 10 раз превышает эталонную, что можно увидеть на рисунке 2.

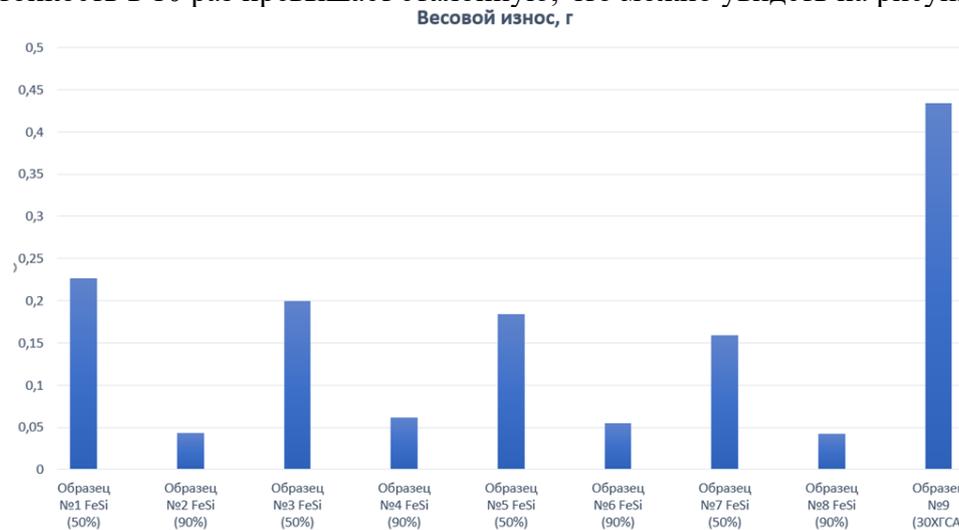


Рис.2. Наглядное представление весового износа в граммах

Испытания на ударную вязкость проводились на маятниковом копре МК-0,5.

В нашем случае, образцы для испытаний представляют собой пластины размером 55×10×10 мм. Все размеры берутся согласно ГОСТ 9454-78. На образец наносится надрез вида U, который служит концентратором напряжений (рисунок 3).

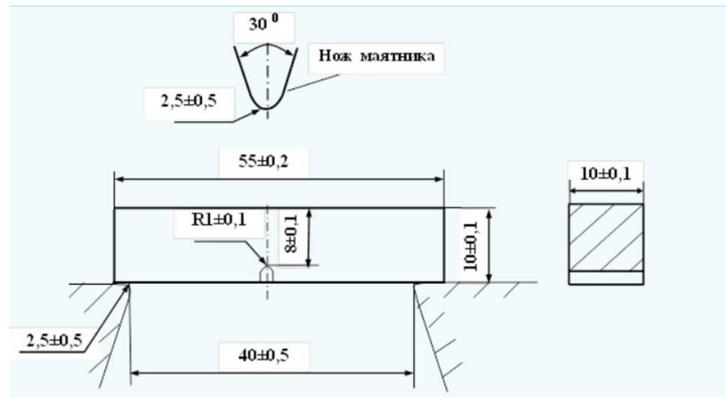


Рис.3. Форма и размеры образца для испытаний на ударную вязкость

Испытание должно проводиться при ударе маятника со стороны противоположной концентратору, в плоскости его симметрии [4].

Внешний вид образца с покрытием после разрушения представлен на рисунке 4.



Рис.4. Фото образца после испытания

В результате испытания была получена средняя ударная вязкость образца с покрытием – 17,82 Дж/см² (рисунок 5).

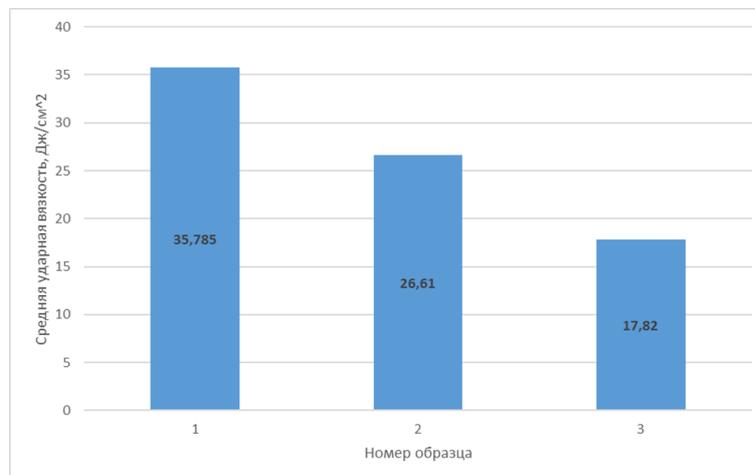


Рис.5. Диаграмма ударной вязкости образцов: 1 – «сырая сталь» 30ХГСА (эталон); 2 - закаленная сталь 30ХГСА; 3 – В4С+П-0,66+FeSi (70%)

Значение ударной вязкости образца с покрытием небольшое, но достаточное для обеспечения работоспособности резцов ГНБ при нечастых ударных нагрузках и преимущественно абразивном изнашивании.

Литература

1. *Максимов С.Н.* Исследование технологических методов строительства подземных трубопроводов бестраншейными методами / С.Н. Максимов // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 23. – 516-522 с.
2. *М.М. Севернов* Износ деталей сельскохозяйственных машин / учебное пособие для научных и инженерно-технических работников / под ред. М.М. Севернова. – Л.: Колос, 1972. – 288 с.
3. *Ожегов Н.М.* Исследования методов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин и разработка автоматической установки для нанесения на них упрочняющих покрытий/ Добринов А.В., Ружьев В.А.// Современные наукоемкие технологии. – 2017. – №3 – с.28-31
4. ГОСТ 9454-78 Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах [Текст]. – Введ. 01.01.1979. – М: Издательство стандартов, 1978 – 9 с.