

УДК621.891

Попов С.М.¹

Суле Р.²

¹проф., д-р філос. наук, НУ «Запорізька політехніка»

²студ.гр. ІФ- 417, НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ КОНТАКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НОЖА ГРЕЙДЕРА ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІЦНЕННЯ.

Актуальність проблеми: Як відомо на долю відмов, викликаних спрацьовуванням деталей машин та обладнання припадає близько 80% від загальної кількості поломок спецтехніки. Особливо інтенсивному абразивному зношуванню піддаються робочі органи землерийних машин, ножі грейдерів та бульдозерів.

Тому захист від зносу і пошук нових матеріалів для зміцнення робочих органів з кожним роком набуває все більшої актуальності.

Виходячи з цього, нагальність теми полягає в тому, що зношування ножів Грейдера перш за все пов'язано з руйнуванням поверхневого шару ножів, що суттєво знижує техніко - економічні показники роботи механізмів та обладнання. Також слід зазначити, що виникають постійні необґрунтовані матеріальні витрати на заміну зношених деталей та відбувається зупинка технологічного циклу виробництва та підвищується ризик виникнення аварійних ситуацій.

Дослідження показують, що всі процеси зношування поверхонь тертя наявні одночасно і справа науковця визначити тип привалюючого процесу руйнування поверхні тертя та зношування.

Аналіз апріорних джерел фіксує наявність проблеми при експлуатації ножів Грейдера, це пов'язано насамперед з тим, що деталь працює в умовах інтенсивного абразивного зношування. Так дослідження поверхні зношування виявили наявність глибоких подряпин і сколи. Аналіз спрацьованої поверхні ножів Грейдера показав, що зношується значна частина робочої кромки (близько 60% об'єму металу). Матеріал ножів – 35ХГСл та 65Г.

Отже можна визначити привалюючі характеристики : в ході визначення епюри зносу, було встановлено величину лінійного зносу, який складає від 0,5 до 1,5 мм, у різних ділянках також було зафіксовано сколи, зрізи,

подряпини, поверхневого шару та наявність продуктів окиснення, які мають чітко виражений напрямок стверджувати, що ножі Грейдера працюють в умовах інтенсивного абразивного зношування, а також ударно абразивного зношування. Стосовно відсоткового співвідношення зносу: 80% - абразивне зношування, 12% - ударно абразивне зношування, 4% - гідро абразивне зношування, 1% - газоабразивне зношування, 3% - корозійного зношування.

Методи підвищення зносостійкості : вирішено було наносити іонно-плазмове покриття (ІПП). Основним методом нанесення таких покриттів являють хімічні осадження з газового середовища і конденсація твердої речовини в умовах іонного бомбардування в середі захисних газів. Основною перевагою це є можливість регулювання температурного процесу (близько 300- 800°C). Було вибрано основне покриття на основі Ti тобто $TiN - Cr_2N$. Нанесення його відбувалося шляхом устанавлення булат – ЗТ. Металографічні дослідження ножів з ІПП $TiN - Cr_2N$ після експлуатаційних випробувань проводили за допомогою мікроскопа МІМ-8 при збільшенні $\times 300$, з подальшим фотографуванням зображення. При цьому металографічні шліфи були отримані в результаті шліфування з використанням алмазної пасти. Разом з тим для виявлення мікроструктури сталі 65Г застосовували хімічне травлення шліфів в спиртовому розчині азотної кислоти. У результаті металографічних досліджень нами було встановлено, що ІПП $TiN - Cr_2N$ має найкращу адгезію при товщині від 2 до 4 мм. В іншому випадку фіксується порушення цілісності поверхневого шару. При товщині покриття понад 4 мм в процесі зношування може відбуватись його відшаровування. Результати показали, що застосування іонно-плазмowego покриття $TiN - Cr_2N$ товщиною 4 мм дозволяє не тільки підвищити зносостійкість ножів зі сталі 65Г у 2-3 рази та зберегти його геометричну форму .

Результати рентгенівських і мікрорентгенівських досліджень показали, що підвищення зносостійкості ножів Грейдера з покриттям $TiN - Cr_2N$, при встановленому оптимальному значенні товщини іонно плазмowego покриття 4 мм , обумовлено наявністю титану, а корозійна стійкість – хрому. Обидва елементи знаходяться в самому покритті і рівномірно розподілені по його структурі, що також сприяє зменшенню зносу ножів.

На основі цих наукових досліджень було рекомендовано технологію нанесення іонно плазмowego покриття, що дозволяє нам отримувати якісні, відновлені робочі поверхні ножів, заощадивши до 80% витрат на заміну ножів в порівнянні з закупівлею нових деталей.