

УДК 621.9

Трухан О.О., Бесарабець С.Ю., *наук. кер. Бесарабець Ю.Й., к. т. н. доц.*  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: [saniazombie@mail.ru](mailto:saniazombie@mail.ru) , [serjeo\\_morrelo@bigmir.net](mailto:serjeo_morrelo@bigmir.net)

## ДОДАВАННЯ ФЕРОМАГНІТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗМІНЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПОКСИДНОГО КЛЕЮ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЙОГО З МЕТОЮ ЗАКРІПЛЕННЯ НЕМАГНІТНИХ ДЕТАЛЕЙ НА ПЛОСКОШЛІФУВАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ

Кріплення немагнітних або слабо-магнітних деталей на плоскошліфувальному верстаті виконують за допомогою клею, найчастіше епоксидного.

Деталь приклеюють до шліфованої сталевий плити відповідного розміру і встановлюють на стіл шліфувального верстата. Після повного застигання клею робочий починає шліфувати деталь на плоскошліфувальному верстаті, але тут є вірогідність відривання деталі під час шліфовки в наслідок перегрівання шару клею.

Тим самим відривання деталі від плити може нанести травму працівнику, який працює за плоскошліфувальним верстатом та пошкодити шліфувальний круг.

Епоксидний клей складається тільки зі смоли і затверджувача або складається з наповнювачів, пластифікаторів, модифікаторів, розчинників і т.д. Епоксидні клеї можуть бути: рідкими, пастоподібними і твердими (монолітними, порошкоподібними) або плівковими.

Після деяких теоретичних підрахунків, нами пропонується додавати до вмісту епоксидного клею феромагнетиків. Для цього більш підходять такі феромагнетики (див.Табл.1), Fe(ферум), Co (кобальт), Gd (гадоліній ), Ni (нікель). Ці метали мають найкращі показники намагнічуваності одиниці об'єму при абсолютному нулі температури, тобто – спонтанної намагнічуваності. Також вони мають досить високу стійкість до температур.

Таблиця 1. Характеристики феромагнітних елементів

Назва елемента	$T_c$ , К	$J_{so}$ , Гс
Fe	1043	1735,2
Co	1403	1445
Ni	631	508,8
Gd	289	1980

$J_{so}$ - величина намагніченості одиниці об'єму при абсолютному нулі температури .

$T_c$ - критична температура вище якої феромагнітні властивості втрачаються.

Виходячи з показників  $J_{so}$  та  $T_c$ , як ми можемо побачити, що Gd нам найкраще буде підходити, як феромагнітний елемент у складі епоксидного клею( як альтернативу можна використовувати і Fe, тому що він має найбільші показники намагніченості одиниці об'єму при абсолютному нулі температури, але так як при шліфуванні здійснюється процес тертя двох поверхонь, то температура звісно ж підвищиться, але за теоретичними підрахунками ця температура буде зменшена, так як при процесі шліфування додається рідина, котра і буде охолоджувати середовище з вмістом феромагнетиків, тим самим ми не будемо втрачати властивості даного елемента за рахунок підвищення температури.

Після приклеювання немагнітної або слабомагнітної деталі (див. Рис. 1) вмикаємо магнітний стіл, тим самим активуємо магнітні властивості феромагнетиків, які знаходяться у складі клею і його сила зчеплення з поверхнею плити і деталі, які він тримає, збільшується. Тим самим, після додавання феромагнетичних елементів до складу епоксидного клею, збільшиться сила утримання заготовки на плиті.

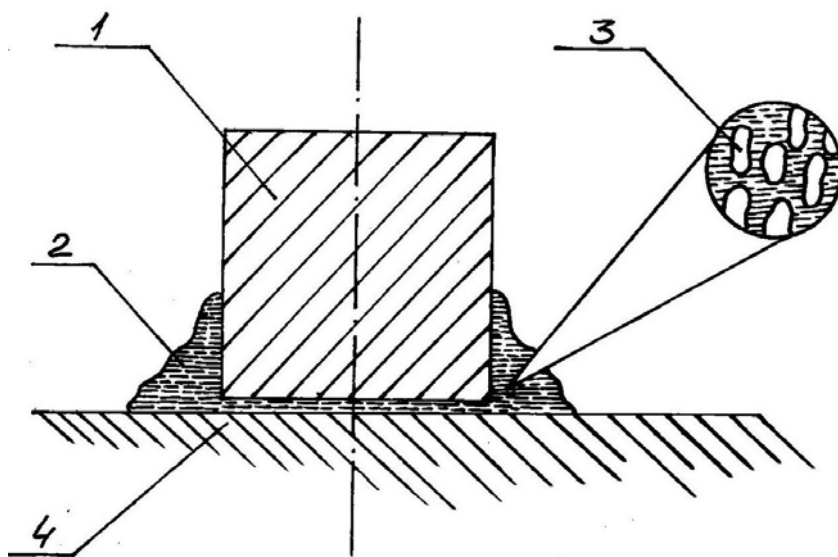


Рис.1 Схема принципу роботи

1-деталь, яка шліфується; 2- епоксидний клей з деяким вмістом феромагнітних елементів; 3-феромагнітні частинки у вмісті епоксидного клею; 4-шліфована сталева плита.

В якості феромагнітного елемента в склад клею буде додаватись порошок Gd або Fe. Тут також постає така проблема як розмір часток порошку, тому що вони можуть бути великими або скупчуватись і утворювати відкис від горизонтальної лінії, і ми не отримаємо точну шліфовку. Щоб вирішити це питання, його потрібно більш проаналізувати. Ми маємо різні за формою і

## ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ—МАШИНОБУДУВАННЮ

розміром часточки феромагнітного порошку. Тому, пропонується використовувати феромагнітний порошок, який матиме розмір часток за менший шорсткість поверхні. Також при змішуванні феромагнітного порошку і епоксидного клею, потрібно розмішувати їх до однорідної консистенції, це зможе зменшити вірогідність утворення скупчень феромагнітного порошку в одному місці і надати більш якісну суміш для даної роботи. На рис. 2 а) показано, що розмір часток феромагнітного елемента більший за шорсткість поверхні, на рис. 2 б) ми можемо побачити, що феромагнітний елемент менший за шорсткість поверхні. В першому випадку можливий перекіс деталі і менш надійне зчеплення зклеєних поверхонь.

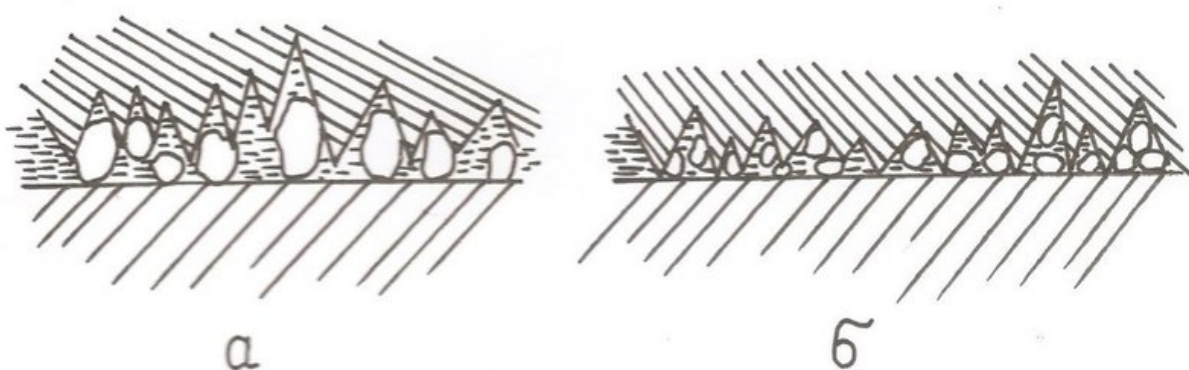


Рис.2 Схема розмірів порошку

Отже, з даної інформації, можна зробити такий висновок: при додаванні феромагнітного елемента до складу епоксидного клею, збільшиться міцність склеєного з'єднання, що зменшить вірогідність відривання деталі при процесі шліфовки і тим самим зменшить вірогідність нанесення травми робітникові.

Список використаних джерел :

1. Феромагнетики [Електронний ресурс] // вікіпедія. – 1208. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8>.
2. Эпоксидный клей [Електронний ресурс] // dafna.com. – 10. – Режим доступу до ресурсу: <http://dafna.com.ua/news/jepoksidnye-klei-89.html>.
3. Список химических элементов [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – 3010. – Режим доступу до ресурсу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA\\_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85\\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2).