

УДК 621.892.31

С.М. Кудашев,
кан.техн.наук,
Одеський національний
політехнічний
університет
e-mail:sotnik57@mail.ru



С.В. Биковський,
магістрант,
Одеський
національний
політехнічний
університет
e-mail:
bikov_serz@mail.ru

ВИКОРИСТАННЯ МОТС РОСЛИННОЇ ПРИРОДИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

С.В. Биковський, С.М. Кудашев.
Використання МОТС рослиної природи в технології машинобудування. Розглянуто деякі особливості впливу масел рослиної породи на основні показники при механічній обробці. Показано основні технологічні та екологічні аспекти МОТС рослинного походження.

S.V. Bykovskiy, S.M. Kudashov.
The use of SOTS of vegetable nature is in technology of engineer. Some features of influence of oils of vegetable breed are considered on basic indexes at tooling. The basic ecological aspects of SOTS of phytogenous are shown.

Вступ. Роль мастильно охолоджуючих технологічних засобів (МОТС) як одного з основних елементів сучасного технологічного процесу загальновізнана і незаперечна. Змащувальна дія МОТС відбивається на зниженні сил тертя, температури різання, також на зміцнення ріжучого інструменту і збільшенні його зносостійкості. Рослинні олії як змащуючий матеріал застосовувалися ще в минулому столітті. На сьогоднішній день вони не замінні в якості добавок, а їх застосування як МОТС стає все більш привабливим. Згідно довідковими даними рослинні масла включені в класифікацію МОТС як біологічні масла [2]. Рослинні олії є цілком прийнятною альтернативою нафтовому сировині у виробництві масляних МОТС. Найбільш прийнятним варіантом для застосування рослинних олій у складі мастильних матеріалів з точки зору доступності, вартості, технологічних і екологічних властивостей є: рапсова (Європа), соєва (США) і пальмове (Азія). Припускають що із загостренням екологічних проблем, рапсове масло в майбутньому може витіснити до 50% нафтових масел.

Матеріал і результати дослідження.

На змащуючу здатність масел рослинного походження позитивно впливають присутні в них фосфіди, а спирти, ефіри, жирні кислоти входять до їх складу утворюють міцну мастильну плівку на поверхні тертя. По мастильним властивостям вони перевершують нафтові. Результати ви-

значення теологічних характеристик ріпакового масел показали, що ці масла мають такі ж або кращі механічні властивості, ніж мінеральні, але поступаються їм по стійкості до окислення. Рапсові масла з присадками еквівалентні до мінеральних але біорозкладні і нетоксичні. Основними технічними перевагами рослинних жирів в порівнянні з нафтовими маслами є кращі вязкостні і трибологічні властивості. Типовим представником таких масел є ріпакове. Воно відрізняється хорошими вязкостними властивостям і практично не потребує води або спеціальних присадках. Рапсове масло не поступається нафтовому по деемульгуючими здібності, а по схильності до піноутворення, антикорозійним і протизносі властивості значно його перевершує.

Рослинні масла являють собою складні суміші ефірів, головним чином моно-, ди-і особливо тригліцеридів насичених і ненасичених високомолекулярних жирних кислот з домішкою тих же вільних кислот. Як правило, в питанні використання рослинних олій в якості МОТС на передній план висувається екологічний аспект.

Екологічні властивості рослинних масел особливо важливі, т.к. через розпилення та випаровування масла, як в робочій зоні, так і в атмосфері цеху присутній повітряно-масляна суміш.

Традиційно використовувані в металообробній промисловості МОТС надзвичайно шкідливі для здоров'я людини і є причиною низки професійних захворювань, згідно зі статистичними даними причиною 40% первинно виявлених рецидивних захворювань шкіри робочих металообробної галузі є МОТС.

Таким чином, оптимальним напрямками з точки зору екологічної орієнтованості процесів механічної обробки представляється застосування в якості МОТС речовин, що не містять шкідливих компонентів. Поряд з синтетичними водозмішуючі речовинами на основі полуфункціональних кисневмісних сполук, твердими органічними мастилами, парафіноподобними вуглеводнями різних модифікацій та ін.

Найбільш перспективними представляються масла (у власності моделювання) рослинної природи використовувані в сочитанні із застосуванням технології мінімального змащування (ТМС). Розглянемо особливості впливу масел рослинної породи на основні показники контактних процесів: площа контакту стружки з передньою поверхнею інструменту, наростообразование, усадку стружки, сили і температуру різання.

Дослідження показують що тertia на поверхні контакту стружки з інструментом неоднорідне, протяжність пластичного контакту становить 0,4-0,6 його загальної довжини. Середовище впливає на процес різання через зміну контактних характеристик.

Природно, чим активніше МОТС, тим помітніше скорочується загальна довжина контакту, тим ближче до крайки примикає ділянка пластичного контакту, тим помітно знижується переміщення стружки і її деформація, діючі сили, робота тертя і різання. МОТС на рослинній основі, володіючи високими мастильними властивостями, істотно змінює зміст контактних процесів, знижуючи роль адгезійних явищ і, як наслідок, зменшуючи площу контакту стружки з поверхнею інструменту. Вплив МОТС рослинного походження на сили різання неоднозначна. Можна констатувати, що застосування МОТС практично не впливає на силу P_z . Більш істотно змащувальні дію МОТС має виявлятися на значеннях сил P_y і P_x . Помітне (до 50%) зниження зусиль різання зафіксовано при обробці сталі 45 і найбільше падіння сил спостерігається в діапазоні швидкостей до 50 м / хв. У меншій мірі впливають на P_y і P_x використовувані середовища при різанні нержавіючої сталі і титанового сплаву, це пояснюється більш високими питомими навантаженнями на контактних майданчиках в порівнянні з обробкою сталі 45 і внаслідок цього відносно більш широкою зоною пластичного контакту, куди доступ мастильно-охолоджувальної середовища вельми скрутний. Для ефективного зниження роботи тертя необхідно, щоб МОТС проникала практично на всю контактну поверхню. Природно, неможливо отримати повну інформацію і за впливом МОТС на силові параметри процесу різання. Проте можна відзначити важливі з точки зору застосування МОТС на рослинній основі обставини. Практично за всіх умов різання масло на рослинній основі обумовлює зниження (або незмінність) сили P_z і помітне зниження сил P_y і P_x .

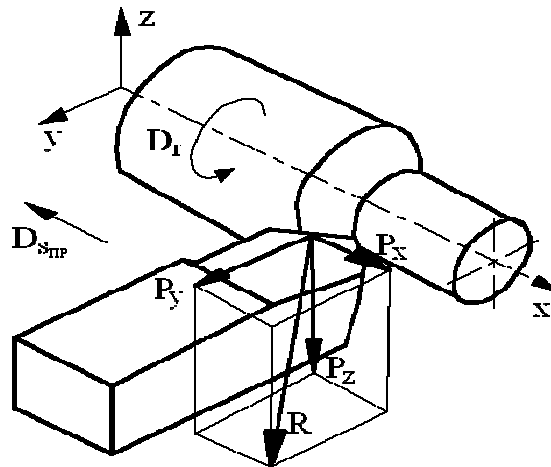


Рис.1. Рівнодіюча сила різання та її складові:
 P_z - головна (тангенціальна); P_y - радіальна;
 P_x - осьова; R - результуюча.

Одним з найбільш інформативних показників при оцінці ефективності МОТС є зміна температури.

При використанні мастильно-охолоджуючих рідин зниження температури контактних поверхонь відбувається як за рахунок безпосереднього охолоджуючого дії, так і зменшення роботи тертя внаслідок змащуючого дії, яке тісно пов'язане зі здібностями середовища проникати на контактну поверхню. Змащувальні-охолоджуючі рідини істотно розвантажують контактні поверхні в тепловому відношенні, забираючи до 30% тепла. Найбільший вплив на температуру різання надає емульсія (до 35%), а от вплив ріпакової олії незначний.

При температурах, що перевищують 350 ° С, дія модифікованого ріпакової олії практично зникає, що пов'язано, мабуть, з його вигоранням або термо редукацією.

Ефективність дії МОТС на основі рослинних масел значною мірою залежить від властивостей оброблюваного матеріала, відносно різання «всуху» і в середовищі мінерального масла при точінні хімічно активного титанового сплаву це виражається в значному зменшенні площ, покритих застійної зоною і наліпами, їх охрупчівание і в 3 -кратное зниженні товщини.

При обробці же хімічно інтравертні нержавіючої сталі інтенсивні процеси захоплення, притаманні при різанні на повітрі і фрагментарні наліпами в середовищі мінерального масла змінюються точковими адгезійними плямами з товщиною на порядок (в 10-15 разів) меншими, ніж у першому випадку і в 2,0 рази у другому.

Висновки.

Таким чином дослідження показали що МОТС на рослинній основі, володіючи високими мастильними властивостями, суттєво змінюють зміст контактних процесів, знижуючи роль адгезійних явищ і обумовлюючи в порівнянні з дією МОТС на основі мінеральних масел 1,5-2,0-кратне зменшення геометричних параметрів загальмованих шарів і наростів, довжини контакту стружки з передньою поверхнею інструмента.

В показниках, що відображають об'ємні процеси дію МОТС рослинної природи, підкоряючись загальним закономірностям впливу середовищ, фіксується, рівним таким МОТС на мінеральній основі, а саме рівень їх швидкості і питомих контактних навантажень. другим обмеженням є обмеження по температурі з верхнім рівнем 350-400 ° С, що визначає область їх застосування низкорезимними операціями конкретизує завдання пошуку нових способів їх впровадження у виробництво.

В цілому МОТС на основі рослинних масел повинні відповідати наступним вимогам: не утворити рясного туману при розпиленні, мати температуру спалаху не нижче 120 ° С, що відповідає нормам держпожнагля-

ду для механообробних цехів, не викликати корозію на поверхні оброблених деталей і напрямних верстатів, мати температуру застигання не вище -10°C , що забезпечує стабільність складу МОТС при зберіганні, транспортуванні та експлуатації, мати задовільну мікробіологічну стійкість при зберіганні, зберігається стабільність експлуатаційних властивостей, бути екологічно нешкідливим, т.е. продукти випаровування і термодеструкції не повинні бути токсичними.

Література

1. Упрочняющее действие СОТС при обработке металлов резанием Ч.Ф. Якубов. Монография. Симферополь(СГТ), 2008. – 156с.
2. Е.Г. Бердичевский Смазочно охлаждающая среда для обработки металлов резанием. Справочник.- М. Машностроение, 1984. – 224 с.
3. Смазочно-охлаждающие жидкости для обработки металлов резанием. Под ред. М.И. Клушина. М.: НИИМАЗ, 1979. – 96с.
4. С.М. Тимофеев «Исследование влияния СОЖ на энергетические соотношения процесса резания металлов»: Дис... канд. техн. наук: 05.03.01. Ташкент-Киев, 1982. – 173 с.

Надійшла до редакції 23.01.2015