

Список использованных источников

1. Лосев В.Ф. Физические основы лазерной обработки материалов: учебное пособие / В.Ф. Лосев, Е.Ю. Морозова, В.П. Ципилев; Томский политехн. ун-т. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 199 с.

2. Григорьянц А.Г. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, И.Н. Шиганов, А.И. Мисюров. Под ред. А.Г. Григорьянца. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 664 с.

УДК 621.77.04

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ СОЖ НА ОБРАБОТКУ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

*Магистрант – Петрутик И.М., змаг 20тс, 2 курс, ФТС
Научный*

*руководитель – Толочко Н.К., д.ф.-м.н., профессор
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Выполнен анализ современного состояния исследований закономерностей и механизмов влияния модифицирования водомасляных эмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей углеродными высокодисперсными материалами на процессы обработки металлов резанием.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие жидкости, углеродные модификаторы, обработка металлов резанием.

При обработке металлов резанием применяют водомасляные эмульсионные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) типа «масло в воде», которые модифицируют твердыми частицами углеродных высокодисперсных материалов, в частности, углеродными нанотрубками (УНТ) и графитом. Такие СОЖ представляют собой смеси суспензий и эмульсий, их называют суспензиями.

Экспериментально установлено, что введение углеродных модификаторов в водомасляные эмульсионные СОЖ оказывает положительное влияние на лезвийную обработку металлов, которое проявляется в снижении шероховатости обработанной поверхности [1]. Также установлено, что аналогичное влияние на лезвийную обработку металлов, т.е. снижение шероховатости обработанной поверхности, наблюдается с повышением дисперсности масляной фазы СОЖ.

Полученные результаты можно объяснить, исходя из известных предположений о механизмах влияния в отдельности углеродных модификаторов и повышенной дисперсности масляной фазы СОЖ на процессы обработки металлов резанием [1].

Относительно роли углеродных модификаторов СОЖ в процессах резания выдвигается ряд различных предположений. Так, предполагается, что добавки УНТ и графита, введенные в СОЖ, снижают степень контактирования трущихся поверхностей, воспринимая на себя контактные нагрузки и повышая несущую способность формирующейся смазочной пленки, и, кроме того, увеличивают теплопроводность СОЖ, тем самым усиливая теплоотвод из зоны резания. Также считается, что углеродные наночастицы, находясь в СОЖ, влияют на процессы резания благодаря тому, что они: 1) легко проникают в микропоры и при высоких давлениях и температурах резания реагируют с железом, образуя карбиды железа, в результате чего на обрабатываемой поверхности детали образуется слой с высокой твердостью, но с низким коэффициентом трения; 2) активизируют молекулы ПАВ, которые сорбируются на наночастицах и при этом приобретают ориентацию, благоприятную для последующего взаимодействия с трущимися поверхностями в зоне контакта; 3) обладают электрическим зарядом, силовое поле которого формирует структурно-ориентированный слой диэлектрической компоненты СОЖ, толщина которого может быть довольно большой, соизмеримой с толщиной граничного слоя смазки.

Что же касается роли повышенной дисперсности масляной фазы, то она связывается с улучшением функциональных свойств СОЖ. В частности, предполагается, что с уменьшением размеров масляных капель и одновременно с увеличением их количества в результате диспергирования становится более активным, во-первых, проникновение капель в зону резания, в частности, в расположенные в ней микротрещины, в которых они вызывают расклинивающие давления, и, во-вторых, обволакивание каплями частиц шлама, что способствует вымыванию его из зоны резания.

Особый интерес представляет наблюдаемое в экспериментах более значительное снижение шероховатости обработанной поверхности при одновременном введении в СОЖ углеродных модификаторов и повышении дисперсности масляной фазы [1]. Данное явление свидетельствует о наличии синергетического эффекта, который выражается в том, что результат совместного действия на лезвийную обработку металлов двух факторов – модификаторов и повышенной дисперсности масляной фазы превосходит сумму результатов действия каждого из этих факторов в отдельности.

Такой синергетический эффект может быть обусловлен особым характером взаимодействия масляных капель и частиц модификатора СОЖ. В общем случае это могут быть взаимодействия типа «частица-частица», «капля-капля» и «частица-капля» [2]. Наибольший интерес представляют взаимодействия типа «частица-капля», поскольку наблюдаемый синергетический эффект может быть связан именно с ними. Дело в том, что частицы модифика-

тора, агрегированные с масляными каплями приобретают повышенную проникающую способность, т.е. они в ходе лезвийной обработки сравнительно легко поступают в зону резания. Это происходит благодаря тому, что они оказываются покрытыми пленкой масла, играющей для них роль смазки, способствующей их прохождению в щелевые зазоры между режущим лезвием и обрабатываемой поверхностью заготовки. Чем больше дисперсность масляной фазы, т.е. чем больше численная концентрация масляных капель, тем больше вероятность взаимодействия капель с частицами модификатора. Очевидно, что вероятность взаимодействия капель с частицами также увеличивается с увеличением численной концентрации частиц.

В целом следует отметить, что закономерности и механизмы влияния углеродных модификаторов водомасляных эмульсионных СОЖ на процессы резания до сих пор изучено недостаточно. Требуются дальнейшие, более глубокие исследования не только процессов резания с использованием СОЖ, но и свойств самих СОЖ.

Список использованных источников

1. Толочко Н.К., Сергеев К.Л. Модифицирование смазочно-охлаждающих жидкостей углеродными высокодисперсными материалами // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 9 июня 2016 г. / М-во с.х. и прод. Респ. Беларусь, РО «Белагросервис»; УО «Белорус.гос. аграр. тех. ун-т»; редкол. Н.К. Лисай и [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2016. С. 143–147.

2. Толочко Н.К., Сергеев К.Л. Структурные особенности водомасляных эмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей, модифицированных высокодисперсными углеродными материалами // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Белагро-2019» (Минск, 6–7 июня 2019 г.) / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2019. – С. 120–125.

УДК 631.312.021.3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛЕМЕХАМ И ДОЛОТАМ ТРАКТОРНЫХ ПЛУГОВ

Студент – Бурим Ю.С., 39 тс, 3 курс

Научный

руководитель – Анискович Г.И., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приводятся сведения по техническим требованиям, которыми должны обладать лемехи и долота плугов при изготовлении,