

Д.У. Абдулгасис, Симферополь, Украина

ОСОБЕННОСТИ ПОДАЧИ К РЕЖУЩИМ КРОМКАМ СВЕРЛА МАСЛЯНЫХ СОТС С ПРИСАДКАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Запропоновано пристрій для формування та підтримки композиційних мастильно – охолоджуючих технологічних засобів на основі рослинних масел і присадок до них у вигляді кристалогідратів. Запропонована конструкція сверла з поліпшеною подачею мастильно – охолоджуючого технологічного засобу до її ріжучих кромок.

Предложено устройство для формирования и поддержания композиционных смазочно – охлаждающих технологических средств на основе растительных масел и присадок к ним в виде кристалолидратов. Предложена конструкция сверла с улучшенной подачей смазочно – охлаждающего технологического средства к ее режущим кромкам.

Adevice for the formation and maintenance of composite lubricating - cooling technology means. -based on oils and additives to them in the form kristalogidratov. The design of drills with improved feed lubricating - cooling technology means to its cutting edges.

Постановка проблемы. Эксперименты по оценке эффективности композиционных СОТС на основе растительных масел и кристаллогидратов, существенно повышающих отвод тепла от лезвия режущего инструмента и улучшающих экологические показатели процесса резания, высветили проблему подачи их в зону резания, вызванной сложностью обеспечения их длительной устойчивости, связанной с быстрым выпадением в осадок твердой компоненты, т. е. расслоением композиции. Это обстоятельство делает затруднительным использование в составе композиционных СОТС ряд кристаллогидратов (солей), имеющих при дегидратации достаточно приемлемые теплопоглощающие показатели [1,2].

Из всех разновидностей обработки металлов резанием, где возможно применение композиционных СОТС с дополнительным эндотермическим эффектом, на наш взгляд, более всего подходит сверление. При выполнении этой операции экспериментальное СОТС, подаваемое в зону резания, лишено возможности расслаиваться на составные компоненты. Сверло при этом, выполняя свою основную функцию – резание, способствует также активному перемешиванию компонентов СОТС. И если просверливаемое отверстие имеет глухое дно, либо подается из предварительно просверленного отверстия навстречу сверлу, СОТС способно к наиболее полному проявлению своих термопоглощающих качеств. Но при этом остается нерешенной проблема поддержания СОТС как суспензии и ее доставка к режущим кромкам сверла.

Анализ литературы. Из известных семи способов подачи СОТС в зону обработки заготовок лезвийным инструментом [3], при выполнении сверлильных операций, "предпочтительным" считают подачу ее под давлением через каналы, выполненные в инструменте с выходом в зону резания. К "применяемым" относят подачу СОТС на сверло поливом (под давлением 0,02 - 0,03 МПа), или распылением в виде струи воздушно-жидкой смеси. Способ рекомендуется к применению на операциях, где подача СОТС другими способами не возможна.

К "редко применяемым" относят подачу напорной струей под давлением (от 0,1 до 2,0 МПа), через сопловые насадки. В основном этот способ применяется для вымывания из зоны резания стружки.

Как показывает анализ существующих способов подачи, ни один из них не приемлем для минимизированной подачи композиционной СОТС на основе растительных масел и присадок к ним в виде кристаллогидратов. А положительный эффект от применения такой композиции нами уже установлен [1, 2].

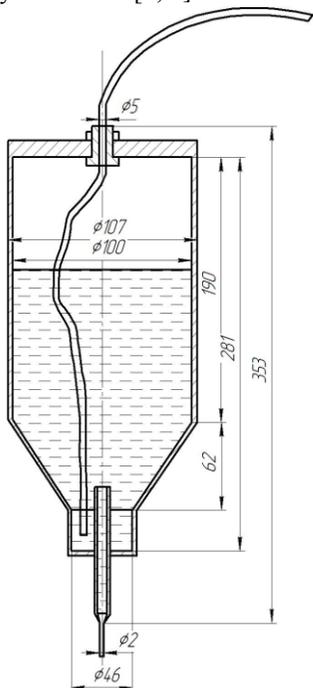


Рисунок 1 – Схема смесителя для формирования композиционного СОТС

Цель статьи. Разработка устройства для формирования композиционных СОТС на основе растительных масел и присадок к ним в виде кристаллогидратов, создание максимально возможных условий для достаточно эффективного охлаждения режущих кромок сверла.

Изложение основного материала. Подачу экспериментальной композиционной СОТС в зону резания осуществляли с помощью специально разработанного устройства, схема которого представлена на рис.1. Конструкция смесителя позволяет поддерживать стабильный однородный состав композиции. Транспортирующий и барботирующий воздух подается в смеситель с постоянным давлением 125 кПа.

Диаметр соплового отверстия целесообразен в пределах 1,5 – 2 мм. Расход СОТС составляет 0,2 - 0,4 л/мин.

Сверление занимает особое место среди способов обработки металлов резанием. Специфичность операции заключается в том, что инструмент сам прокладывает себе путь в сплошном материале, зачастую качественно неоднородном.

Стружкообразование происходит в условиях несвободного резания, характеризующегося образованием сливной стружки и стружки скалывания. Накопление стружки в стружкоотводящих каналах в значительной степени зависит от наличия и типа СОТС.

В нашем случае, минимизированная подача масляной СОТС, с присадками в виде кристаллогидратов, через стружкоотводящие каналы, в условиях их накопления, усматривается как необоснованная.

Для уменьшения негативных последствий этого недостатка применяют сверла с внутренними каналами для подвода СОТС в зону резания. Широко известны сверла содержащие и внутренние каналы для подвода СОТС в зону сверления, выходные отверстия которых расположены на задней поверхности зубьев [4]. Недостаток состоит в том, что режущие кромки недостаточно эффективно охлаждаются СОТС, поступающим в зону сверления. Следы холодной струи СОТС, вытекающей из отверстий каналов сверла, омывают узкой полосой поверхность сверления и слабо воздействуют на всю длину режущих кромок и поверхность сверления.

Известна также конструкция сверла, содержащего режущие кромки и внутренние каналы для подвода СОТС, выходные отверстия которых симметрично расположены на задней поверхности зубьев сверла. Сверло снабжено уплотнением, расположенным вдоль задней поверхности каждого зуба, исключая часть поверхности между режущей кромкой и выходным отверстием канала для подвода СОТС [5]. В этой конструкции предпринята попытка устранения недостатка предшественника за счет подвода СОТС непосредственно к режущим кромкам сверла установкой уплотнителя вдоль их поверхности у каждого зуба. Однако этот прием ведет к тому, что уплотнитель стал в значительной степени изолятором между задней поверхностью зуба и поверхностью резания, не отводит от нее теплоту и практически недостаток предшественника не устраняется. Недостатком является также то, что в качестве уплотнителя использована резина, которая быстро выходит из строя при большой температуре в зоне сверления, а также интенсивно истирается поверхностью резания, на которую она опирается. Тем не менее, указанная конструкция наиболее близка к нашим запросам и содержит ряд общих с ним признаков.

Техническая задача предлагаемой конструкции – повышение эффективности охлаждения режущих кромок сверла, стружки и поверхности резания. Технический результат–повышение стойкости и рабочего ресурса сверла внутренними каналами для подвода СОТС. Новым в предлагаемой конструкции является то, что выходные отверстия каналов для подвода СОТС расположены асимметрично и соединены с канавками, направленными вдоль режущих кромок.

Расположение выходных отверстий каналов для подвода СОТС асимметрично оси сверла, позволило выходящими из них струями холодной СОТС концентричными кругами омывать поверхность сверления металла и

интенсивно ее охлаждать. Снабжение каждого выходного отверстия канавкой, направленной вдоль режущей кромки позволило омывать их, а также всю поверхность сверления металла сдвоенными вдоль режущими потоками.

На рис.2 показано ассиметричное расположение выходных отверстий каналов, соединенных с канавками для подвода СОТС. Сверло 1 содержит спиральные каналы 2, для повода СОТС. Выходные отверстия 3 каналов 2 расположены ассиметрично относительно продольной оси сверла 1 на задних поверхностях 4 у режущих кромок 5 зуба 6. Каждое выходное отверстие 3 соединено с полукруглой канавкой 7, расположенной вдоль режущей кромки 5.

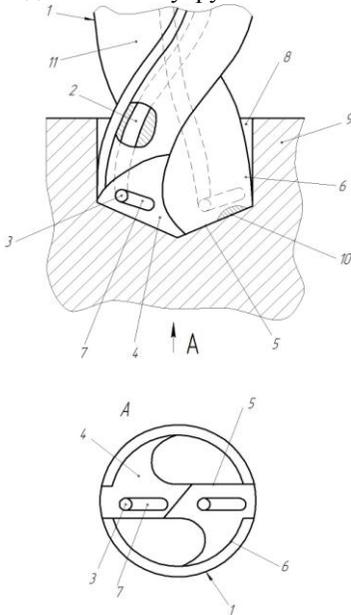


Рисунок 2 – Сверло с каналами для подвода СОТС

В процессе сверления отверстия 8 в детали 9 СОТС от источника подачи (не показан) поступает по его каналам 2, а через выходные отверстия 3 в канавки 7 на задних поверхностях 4 каждого зуба 6. СОТС оставляет концентрично расположенные следы охлаждающей жидкости на поверхности 10 сверления детали 9 и подходит по всей длине режущих кромок 5 каждого зуба 6. При этом следы вытекающей из канавок 7 СОТС перекрывают друг друга, образуя сдвоенные потоки холодной жидкости, которые охлаждают рабочий участок сверла 1. Полукруглая поверхность канавки 7 увеличивает площадь контакта холодной жидкости с задней поверхностью 4 каждого зуба 6 и поверхностью 10 сверления, захватывает и потоком транспортирует стружку по винтовым канавкам сверла 1.

Выводы. Применение предлагаемой конструкции позволяет увеличить долговечность сверла и улучшить качество сверления отверстий.

Список использованных источников: 1. *Абдулгасис Д.У.* Использование эндотермического эффекта дегидратации кристаллогидратов для повышения теплопроводящей способности СОТС на основе растительных масел / Д.У. Абдулгасис // *Высокие технологии в машиностроении: збірник наук. праць НТУ "ХПИ"-Харьків, 2005. Вип. 2(11).-с.3-8.* 2. *Абдулгасис Д.У.* Повышение теплопроводящей способности и устойчивости к окислению СОТС на основе растительных масел / Д.У.Абдулгасис, Ф.Я.Якубов, У.А.Абдулгасис // *Резание и инструмент в технологических системах: межд. научн.-техн. сб. НТУ"ХПИ" - Харьков, 2003. Вип. 65. с 3-10.* 3. *Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник / Под ред.С.Г. Энтелеса, Э.М. Берлинера.-М.:Машиностроение, 1986. 352с.* 4. Пат.США №3073186, кл. 77-78, 1963г. 5. А.С.СССР №1303286, Сверло .П.А.Линчевский, С.С. Фотти В.В.Галицкий, кл. В23 В51 / 06, 1987г.Опубл.15.04.87.Бюл №14.

Поступила в редколлегию 15.05.2010