

УДК 621.9

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ СОТС ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА 16К20 С ПРИМЕНЕНИЕМ УСТРОЙСТВА ОХЛАЖДЕНИЯ ИОНИЗИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ

Климочкин Кузьма Олегович

студент 6 курса

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана,

Научный руководитель: В.Б. Есов

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии обработки материалов»

Одним из новейших высокоэффективных методов повышения производительности механообработки является применение устройства охлаждения зоны резания охлаждённым ионизированным воздухом. Разработанные в МГТУ им. Н.Э.Баумана способ охлаждения зоны резания и устройства его реализующие предназначены для повышения производительности оборудования, снижения затрат на его эксплуатацию и ремонт, увеличения стойкости инструмента, создания комфортных санитарно-гигиенических условий в зоне обслуживания.

Применение данного способа охлаждения позволяет по сравнению с водосмешиваемыми смазочно-охлаждающими средами повысить производительность механообработки в 2...2,5 раза. Особенно эффективно применение на финишных операциях, когда снимается минимальный припуск. Обеспечивается увеличение стойкости инструмента в 1,3...2 раза. Шероховатость обработанной поверхности составляет $R_a=0,32...2,5$ мкм.

Принцип действия устройства основан на перераспределении энергии сжатого воздуха между двумя потоками, образующимися в вихревой трубе при его расширении и последующей ионизации холодного потока коронным разрядом. Далее, слабоионизированный воздух под давлением подаётся непосредственно в зону резания. В результате происходит охлаждение режущего инструмента и образование на его контактных поверхностях защитных окисных наноплёнок.

В сравнении с широко применяемыми в настоящее время масляными и водосмешиваемыми жидкостями, воздух, как хладагент обладает рядом преимуществ: нетоксичен, доступен, дешёв, может быть использован в широком диапазоне температур, не требует утилизации.

Устройство охлаждения ионизированным воздухом (УОИВ) состоит из, собственно, самого УОИВ, блока питания и стойки для крепления УОИВ на станке.

Технология охлаждения ионизированным охлаждённым воздухом внедряется на кафедре МТ-13 в лаборатории механической обработки.

Спроектирована и смонтирована пневмосеть, в качестве источника сжатого воздуха использован компрессор Fiak AB 100/360.

Объектом модернизации выбран токарно-винторезный станок 16K20.

При проектировании в условиях реновационного производства, где номенклатура и ассортимент модернизируемого оборудования широки, требуется универсальный проект для крепления устройства. Для этой цели использовали САПР Catia V5 R17, где была создана параметризованная модель стойки.

Параметры модели стойки согласовывались с использованием трёхмерной модели станка, что позволило смоделировать конечный вид модернизированной системы охлаждения (рис.1), оценить эргономичность конструкции. По модели стойки рабочие чертежи были получены в автоматическом режиме.

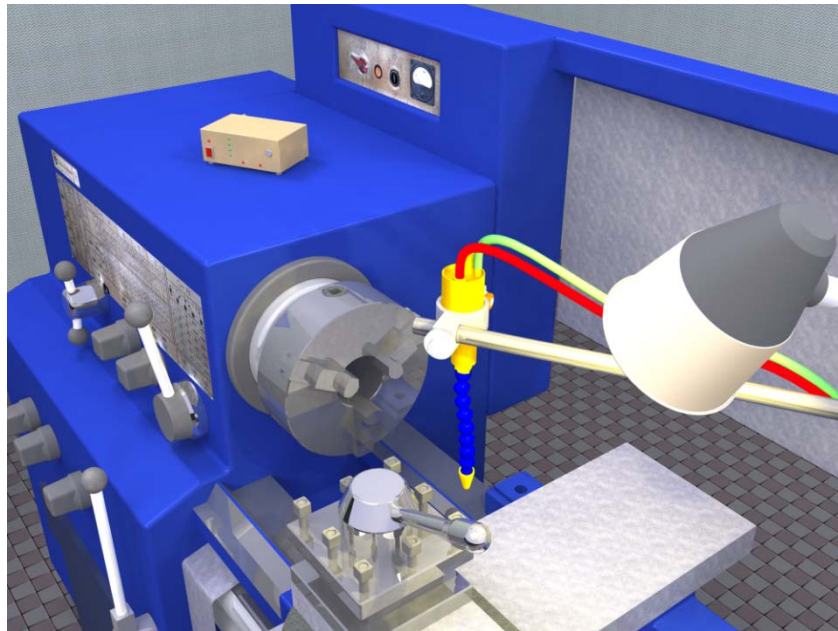


Рис. 1. Модель станка 16K20 с модернизированной системой охлаждения

Блок питания УОИВ для удобства оснастили пультом дистанционного управления (фото 2) с помощью которого можно выбрать степень ионизации, включить, выключить и перевести систему в стандартный режим работы (стандартная система подачи СОЖ включается одновременно с главным приводом станка).

Первые опытные работы, проведённые на модернизированном станке, ещё раз подтвердили эффективность применения охлаждённого ионизированного воздуха в качестве СОТС.



Фото 2. УОИВ с дистанционным пультом управления, установленные на станке

Опыт проводился по методике экспресс анализа обрабатываемости, разработанной Есовым В.Б.. Производилось продольное точение заготовки разделенной на две части. Обтачивая поверхности по очереди с одинаковыми режимами резания, но с разными СОТС, относительно сравнивали резание в сухую и с применением УОИВ. Материал заготовки 30ХГСА, инструмент – сборный резец с пластинами из твёрдого сплава МС1460. Параметры обработки: $S = 0,2$ мм/об, $t = 1,5$ мм, $V = 150 \dots 300$ м/мин.

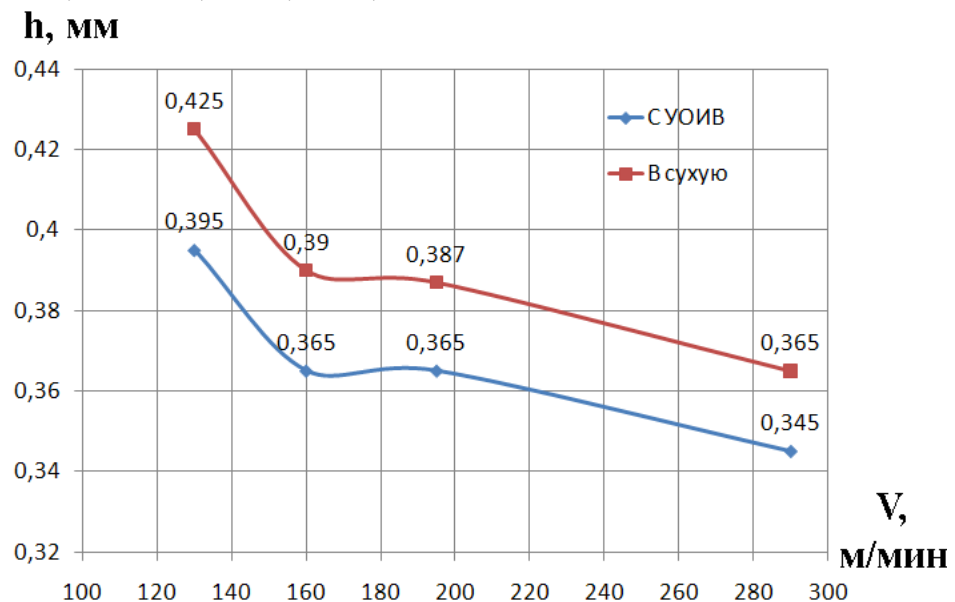


Рис. 3. Толщины стружек в зависимости от скорости резания при обработке с УОИВ и в сухую ($S = 0,2$ мм/об, $t = 1,5$ мм, $V = 150 \dots 300$ м/мин.)

Полученные данные усадки стружки (рис.3) показали, что при обработке с ионизированным воздухом усадка стружки меньше во всём

диапазоне исследуемых скоростей от 130 до 290 м/мин (2,16...4,83 м/с). Износ инструмента при обработке в сухую активно начал развиваться при скорости 194 м/мин (3,23 м/с). После обработки с применением УОИВ на скорости 290 м/мин износ пластины по задней поверхности был минимальным.

Модернизация системы охлаждения металлообрабатывающего станка путем установки УОИВ актуальна и имеет большие перспективы:

Во-первых, происходит увеличение производительности или стойкости инструмента.

Во-вторых, обслуживание УОИВ в отличие от жидкостной системы охлаждения не требует системы фильтрации, не требует утилизации, конструктивно проще и несравнимо дешевле в эксплуатации.

В-третьих, низкая стоимость внедрения УОИВ и, как следствие, быстрая окупаемость.

В-четвёртых, оборудование эксплуатируется в лучших условиях, экологическая обстановка рабочего места улучшается, что в целом ведёт к поднятию уровня культуры производства.

УОИВ было успешно внедрено более чем на 25 предприятиях стран СНГ, получило хорошие отзывы и предложения к сотрудничеству.

Литература

1. Возможности и перспективы применения газообразного охлаждения при обработке резанием, *А.С. Татаринов, В.Д. Петрова* / ISSN 0236-3941. Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение. 1995. №4.
2. *Климочкин К.О., Есов В.Б.* Модернизация системы охлаждения металлорежущих станков с применением устройства охлаждения ионизированным воздухом. Студенческая весна 2009: «Машиностроительные технологии» - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. 202с.