

Для проведения оценки качества и фракционного состава измельченного фуражного зерна определяли средний размер измельчаемых частиц посредством отбора средней пробы с последующим определением гранулометрического состава [3, 4].

Результаты исследования. Получены результаты экспериментов при использовании решет с отверстиями диаметром 6 мм [3]. При использовании одной деки с отбойниками (опыт №1), установленной на 1 секторе в рабочей камере измельчения средний размер измельченных частиц составил 1,19 мм, затраты мощности 4138 Вт. Содержание пылевидной фракции в продукте помола составило 3,6%. При использовании двух дек с отбойниками (опыт №2), установленными на 1 и 2 секторах средний размер измельченных частиц снизился по сравнению с предыдущим опытом №1 на 14%, затраты мощности повысились на 4%; содержание пылевидной фракции увеличилось на 24% по сравнению с опытом №1. Для проведения опыта №3 были установлены три деки с отбойниками на секторах 1, 2 и 3. Средний размер измельченных частиц по сравнению с опытом №2 остался неизменным и составил 1,02 мм. Затраты мощности выросли по сравнению с опытом №1 на 6% составили 4396 Вт. Содержание пылевидной фракции в продукте помола составили 5,4% – это превышает значение, полученное в опыте №1 на 43%.

Результаты экспериментов при использовании решет с отверстиями диаметром 7 мм следующие [3]. В опыте №4, где установлена одна дека с отбойниками в секторе 1, средний размер измельченных частиц составил 1,17 мм. Затраты мощности 3983 Вт; содержание пыли в продукте помола – 2,6%. При установке двух дек с отбойниками, установленными на секторах 1 и 2 (опыт №5) средний размер измельченных частиц уменьшился по сравнению с опытом №4 на 4%. Затраты мощности увеличились на 4%, содержание пылевидной фракции увеличилось на 4%. В опыте №6 при установке трех дек с отбойниками на секторах 1, 2 и 3 средний размер измельченных частиц составил 1,09 мм. Этот показатель ниже, чем в опыте №4 на 7%. Затраты мощности составили 4285 Вт, что в свою очередь, больше по сравнению с опытом №4 на 7%. Содержание пылевидной фракции повысилось по сравнению с опытом №4 на 37% и составило 4,1%.

Выводы и предложения.

1) Предложена конструкция дробилки ударно-центробежного действия, которая обеспечит эффективное измельчение фуражного зерна.

2) В ходе исследований установлено, что для эффективного измельчения зерна при использовании решет с диаметром отверстий 6 мм и 7 мм необходимо установить одну деку с отбойниками в секторе 1 рабочей камеры измельчения.

Библиографический список

1. Сабиев У. К., Садов В. В. Показатели эффективности измельчителей фуражного зерна // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (200). С. 93-99.

2. Золотарев, А.М. К обоснованию рациональных режимных параметров ударно-центробежной дробилки / А.М. Золотарев, В.В. Труфанов, Р.А. Дружинин, М.Н. Яровой // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (56). С. 119-127.

3. Абалихин, А.М. Экспериментальные исследования процесса измельчения фуражного зерна в измельчителе ударно-центробежного действия / Абалихин А.М., Крупин А.В., Колесникова А.И., Колобова В.В. // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам всероссийской (национальной) научно-практической конференции под общей редакцией И.Н. Миколайчика. (12 марта 2020, ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курган). С. 289-292.

4. Колобов, М. Ю. Измельчитель зерновых компонентов комбикормов / М. Ю. Колобов, В. В. Колобова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: Сборник статей 71-й международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Караваево, 23 января 2020 года / Под редакцией С.В. Цыбакина, М.А. Ивановой, А.В. Рожнова. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 163-167.



УДК 621.923

Л.М. Акулович, Л.Е. Сергеев, М.В. Дорошенко

*Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь,
leo-akulovich@yandex.ru, l.sergeev.mail@gmail.com, max.dor1999@yandex.by*

МАГНИТНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗЦОВ

Показана актуальность применения способа магнитно-абразивной обработки (МАО) для заточки резцов. Осуществлено моделирование топографии магнитной системы при использовании двух типов полюсных наконечников. Шероховатость на поверхностях, образующих режущее лезвие, и на контуре кромки после МАО достигает величины по параметру $Ra \leq 0,08$ мкм.

L.M. Akulovich, L.E. Sergeev, M.V. Dorochenko
Belarusian State Agrarian Technical University, Republic of Belarus,
leo-akulovich@yandex.ru, l.sergeev.mail@gmail.com, max.dor1999@yandex.by

MAGNETIC ABRASIVE PROCESSING OF CUTTERS

The relevance of the application of the method of magnetic abrasive treatment (MAT) for sharpening incisors is shown. The topography of the magnetic system is simulated using two types of pole tips. The roughness on the surfaces forming the cutting blade and on the edge contour after MAT reaches a value of $Ra \leq 0.08 \mu\text{m}$.

Введение. Эффективность механической обработки поверхностей при изготовлении деталей машин с использованием дорогостоящего автоматизированного станочного оборудования в значительной мере зависит от надежности и износостойкости применяемого режущего инструмента [1]. Из всей номенклатуры режущего инструмента наиболее востребованы резцы и резцовые вставки, износ которых сопровождается увеличением радиуса округления режущей кромки как *результат трения стружки и обрабатываемой поверхности по контактным* площадкам передней и задней поверхностей и пластического деформирования материала инструмента под влиянием давления стружки и высокой температуры. Это приводит к появлению дополнительных погрешностей размеров из-за увеличения площадки износа по задней поверхности лезвия и разрушения режущей кромки. Восстановление геометрической формы и качества режущих поверхностей изношенных резцов выполняется на заточных станках. При заточке резцов предъявляются высокие требования к качеству их режущих поверхностей, поскольку это приводит к снижению срока службы [2]. Таким образом, вопросы заточки резцов являются актуальными, а технология заточки должна обеспечить высокие требования к качеству поверхностей режущих кромок.

Постановка задачи исследования. Существуют различные способы заточки резцов при помощи шлифовальных кругов. Однако при шлифовании резцов температура в зоне резания резко возрастает, что вызывает изменение структуры поверхностного слоя, появление тепловых деформаций, остаточных растягивающих напряжений и прижогов, которые уменьшают твердость и износостойкость поверхностного слоя инструмента [2]. Повышенная шероховатость режущих кромок после заточки шлифованием существенно снижает их прочность. Впадины микронеровностей являются местом зарождения микротрещин, разрастающихся в процессе резания и приводящих к образованию сколов. Сколы и трещины на лезвии возникают из-за ударных нагрузок, являющиеся результатом биения шлифовального круга и температурных воздействий, имеющих пульсирующий характер. Как показывает практика устранить биение его периферийной и торцовой частей невозможно с применением правки; алмазные методы правки шлифовальных кругов обеспечивают биение 0,005–0,03 мм. Заточку резцов рекомендуется производить алмазными абразивными кругами. Однако одной из главных проблем процесса шлифования алмазными кругами является быстрая потеря ими режущей способности в результате интенсивного изменения рельефа режущей поверхности и её свойств. Одним из перспективных способов заточки резцов является процесс магнитно-абразивной обработки (МАО) [3]. При МАО режущим инструментом является ферроабразивный порошок (ФАП) и смазочно-охлаждающие технологические средства (СОТС), которые находятся в рабочем зазоре в подвижно скоординированном состоянии. При МАО магнитное поле выполняет роль связки при формировании ферроабразивной «щетки».

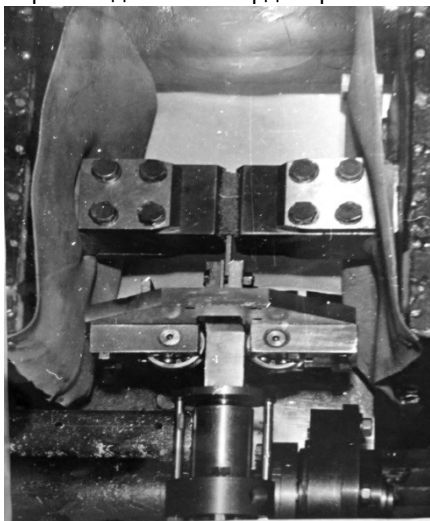


Рисунок 1 – Фотография рабочей зоны
МАО резцов

Метод проведения эксперимента. Проведены экспериментальные исследования МАО поверхности резцов автоматных отрезных пластинчатых 3x12x125 мм, в количестве 15 штук (2131-4203, цельный Р6М5, ТУ 2-035-491-76). Исходная шероховатость на поверхности его лезвия при шлифовании абразивным кругом составляет $Ra = 0,16 \mu\text{m}$, а на контуре кромке $Ra = 0,2 \mu\text{m}$. Параметры и режимы МАО: величина магнитной индукции, $B = 0,5-1 \text{ Тл}$; скорость осцилляции, $V_0 = 0,1-0,25 \text{ м/с}$; величина рабочего зазора, $\delta = 1-4 \text{ мм}$; коэффициент заполнения рабочего зазора, $K_z = 1$; размерность частиц ФАП $\Delta = 63/100 \mu\text{m}$; ФАП – Полимам-Т ТУ 06459-81; СОТС – СинМА-1 ТУ 38.59.01176-91, 3%-ный водный раствор; расход СОТС 150 мл/мин; скорость подачи СОТС $w = 0,55 \text{ м/с}$; время обработки $t = 120 \text{ с}$. Величину шероховатости Ra определяли профилометром TR210 по ГОСТ 19300-86, измерение радиуса закругления вершины резца производилось прибором для измерения фаски с использованием шаблонов. Моделирование топографии магнитного поля производилось с применением программы FEMM 4.2.

Изменение величины магнитной индукции производилось варьированием силы тока, подаваемого на электромагнитные катушки соленоидов электромагнитной системы. Фотография рабочей зоны MAO резцов представлена на рисунке 1.

Описание результатов. Важным вопросом является определение топографии магнитного поля в рабочем зазоре и его влияние на процесс формирования ферроабразивной «щетки». Осуществлено моделирование топографии магнитной системы при использовании двух типов полюсных наконечников: с прямолинейным (рис. 2а) и криволинейным профилем (рис. 2 б).

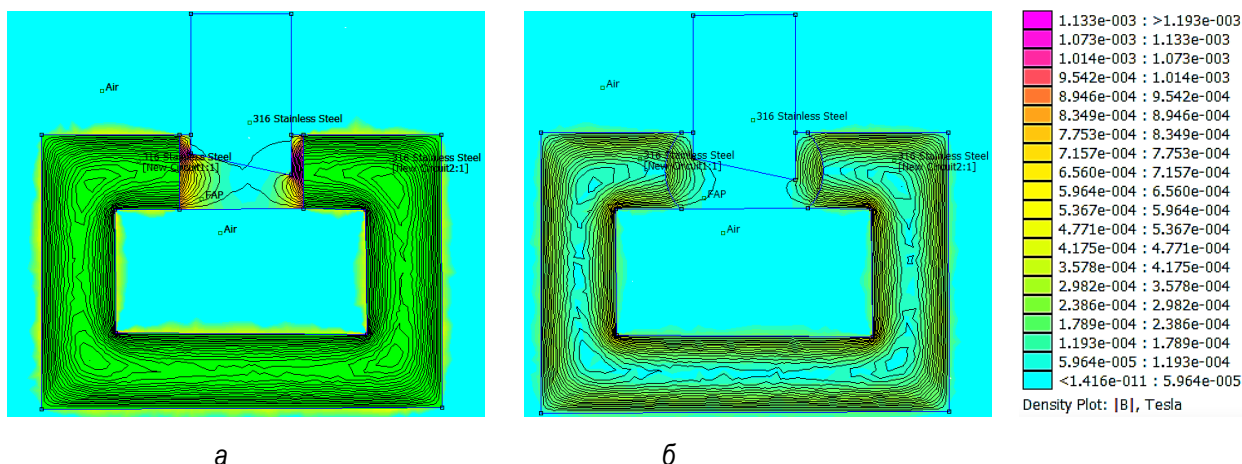


Рисунок 2 – Топография магнитного поля, рассчитанная в программе FEMM 4.2:
а – с прямолинейным профилем; б – с криволинейным профилем

Из рисунка 2 видно, что у поверхности полюсных наконечников с прямолинейным профилем происходит наибольшая концентрация магнитного потока. Следовательно, наиболее эффективно ФАП будет обрабатывать резец в тех местах магнитного поля, где магнитная индукция имеет большее значение.

Проведенные исследования показали, что после заточки резец необходимо обработать методом MAO для создания скругления режущей кромки, радиус которой составляет 0,02–0,03 мм. Шероховатость на поверхностях, образующих режущее лезвие, и на контуре кромки после MAO достигает величины по параметру $Ra \leq 0,08$ мкм.

Заключение. Установлено, что MAO обеспечивает создание требуемой геометрической формы режущей кромки резцов, что позволяет повысить качество поверхностей режущих кромок. При заточке режущих инструментов шероховатость кромок после MAO уменьшается в 2–2,5 раза в сравнении с шлифованием. Радиус скругления режущей кромки составляет 0,02–0,03 мм, что соответствует требованиям технологической документации.

Библиографический список

1. Суслов, А. Г. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов / А. Г. Суслов. – М.: КноРус, 2013. – 288 с.
2. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учеб. для вузов / А. А. Маталин. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2010. – 512 с.
3. Акулович, Л. М. Основы профилирования режущего инструмента при магнитно-абразивной обработке / Л. М. Акулович, Л. Е. Сергеев, – Минск: БГАТУ, 2014. – 280 с.



УДК 631.22.018(571.150)

И.Ю. Александров
Алтайский ГАУ, РФ, ig.aleksandrov@mail.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УБОРКИ НАВОЗА В ООО «ПЗК «МАГИСТРАЛЬНЫЙ»

Проведён анализ состояния проблемы уборки навоза на звероводческих фермах. Показано, что применение существующих мобильных навозоуборочных средств не эффективно, потому что эти средства не приспособлены для работы в специфических условиях, которые соответствуют современному клеточному пушному звероводству. Для усло-