

ный в переднюю крышку двигателя вместе с перепускным клапаном. Необходимо разработать приспособления, позволяющие диагностировать масляные насосы данного типа на существующих стендах.

ЛИТЕРАТУРА

1. МТЗ-холдинг [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.belarus-tractor.com>. – Дата доступа: 10.09.2016.
2. Дизель Д-260.1 и его модификации. Руководство по эксплуатации 260-0000100РЭ. – Минск: РУП «Минский тракторный завод», 2009. – 76 с.
3. Двигатель Deutz BF 6M 1013 FC. – Минск: РУП «Минский тракторный завод», 2010. – 116 с.
4. Руководство по эксплуатации двигателя International DTA 530E (I-308) / DDC S 40E (Дополнение к руководству по эксплуатации тракторов «Беларус 2522ДВ/3022ДВ»). – Минск: РУП «Минский тракторный завод», 2008. – 118 с.

УДК 345.67

Володькина Е. О., магистрант

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ВЫСОКОЙ СВЕТООТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАФОНА

Научные руководители – **Сергеев Л. Е.**, канд. техн. наук, доцент;

Сенчуров Е. В., начальник отдела внедрения НТР НИИМЭСХ БГАТУ
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. В связи с развитием высокоэффективных процессов изготовления заготовок деталей машин, таких как обработка давлением, точное литье, порошковая металлургия и т. п., уменьшается значимость способов черновой обработки материалов резанием. В то же время возрастает роль методов чистовой обработки резанием, которые обеспечивают геометрические и физико-механические параметры рабочих поверхностей деталей машин.

Из финишных методов наибольшее применение в машиностроении получила абразивная обработка. Финишная и суперфинишная обработка материалов осуществляется, как правило, жестко связанным, свободным и подвижно-скоординированным абразивным зерном [1, 2].

Одним из перспективных методов финишной обработки эластичным инструментом является магнитно-абразивная обработка (МАО) [3]. При обработке в магнитном поле переориентация абразивных частиц порошка наиболее острой кромкой к обрабатываемой поверхности осу-

ществляется с помощью энергии магнитного поля. Ферроабразивные порошки (ФАП) на основе ультрадисперсных алмазов, к которым относится магнитно-абразивный порошок (МАП) АСМ, являются перспективным режущим инструментом, так как имеют чрезвычайно малый радиус скругления режущих кромок, высокую прочность частиц алмаза и низкий коэффициент их трения об обрабатываемую поверхность.

Для эффективной MAO сложнопрофильных плафонов и рефлекторов, состоящих из материалов с различными физико-механическими и магнитными свойствами, в качестве инструмента необходим ФАП, способный обработать все элементы поверхностей сложного профиля за один проход и обеспечить необходимое качество поверхности. В связи с этим при выборе ФАП нужно предусматривать наличие составляющих, обеспечивающих качественную и эффективную обработку каждого элемента сложнопрофильной поверхности детали.

Цель работы – исследование магнитно-абразивной обработки поверхности плафона для достижения высокой светоотражательной способности.

Материалы и методика исследования. Проведены экспериментальные исследования MAO поверхности плафонов (материал Л63 ГОСТ 15527-2004) для достижения высокой светоотражательной способности Φ (75...80 %). Параметры и режимы MAO: величина магнитной индукции $B = 0,5...1,0$ Т; частота вращения детали $n = 1...3$ м/с; скорость осцилляции $V_0 = 0,10...0,25$ м/с; величина рабочего зазора, $\delta = 1...4$ мм; коэффициент заполнения рабочего зазора, $k_z = 1$; размерность частиц ФАП $\Delta = 63/100$ мкм; ФАП – Полимам-Т ТУ 06459–81 и МАП АСМ (ГОСТ 9206–70); СОТС – СинМА-1 ТУ 38.59.01176–91, 3 %-ный водный раствор; расход СОТС 50 мл/мин, 100, 150 мл/мин, 200, 250 мл/мин; скорость подачи СОТС $w = 0,55$ м/с; время обработки $t = 120$ с. Черновая обработка плафонов производилась путем использования ФАП Полимам-Т ТУ 06459–81 в течение 60 с, а окончательная обработка проводилась с применением МАП АСМ также в течение 60 с.

Размеры обрабатываемого плафона $D \times d \times l = 55 \times 100 \times 90$ мм, толщина стенки составляет 0,25...1,0 мм. Волнообразность образующей профиль плафона не превышает 3 мм, при проведении численных расчетов и экспериментальных исследований она принята путем корреляции как прямая по максимальному размеру диаметра плафона. Величина светоотражательной способности Φ определяли блескоме-

ром БФ5-20/20 по ГОСТ 896-69. Изменение величины магнитной индукции производилось варьированием силы тока, подаваемого на электромагнитные катушки соленоидов электромагнитной системы.

Результаты исследования и их обсуждение. При малых значениях величины магнитной индукции ($B = 0,5$ Т) осуществляется меньший съём вершин микронеровностей на поверхности детали. При $B = 0,75$ Т достигается максимальная отражающая способность. При дальнейшем увеличении магнитной индукции B жесткость ферроабразивной щетки повышается, снижаются проницаемость ФАП и уровень теплоотвода СОТС, что приводит к уменьшению светоотражательной способности плафонов.

Повышение скорости резания $V_{рез}$ не приводит к существенному изменению светоотражательной способности. Увеличение скорости осцилляции V_0 не оказывает значительного влияния на светоотражательную способность, однако требуется интенсивная подача СОТС, в противном случае на поверхности плафонов появляются цвета побежалости, что снижает светоотражательную способность плафонов.

При увеличении величины рабочего зазора δ образуется пространство за зоной резания по направлению вращения детали, куда устремляется поток СОТС, что требует повышенного его расхода для более эффективного охлаждения.

При чрезмерной подаче СОТС (более 150 мл/мин) в рабочем зазоре величиной $\delta = 4$ мм и магнитной индукции $B = 1,2$ Т образуется противок жидкости, т. е. поток СОТС устремляется в направлении, противоположном вращению плафона, и в сторону меньшего по размеру конуса. Это указывает на то, что увеличение подачи СОТС не обеспечивает его полное проникновение в зону резания, а при увеличении скорости резания наблюдается рост пенного столба и моющей способности. При этом светоотражательная способность плафона ухудшается. При высоких значениях скоростей резания, осцилляции и магнитной индукции, несмотря на обильное охлаждение рабочей зоны, образуются «штриховые» прижоги поверхностного слоя плафонов. Это объясняется созданием фильтрационного эффекта или закупоривания рабочей технологической среды паровоздушными пузырьками, препятствующими прохождению СОТС через каналы щетки и реализации процесса «полусухого» резания.

Заключение. В результате проведенных экспериментальных исследований определены оптимальные режимы MAO: $B = 0,75$ Т; $V_0 = 0,15$ м/с; $\delta = 1,5$ мм, которые обеспечивают высокую светоотражательную способность плафонов (75...80 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. А к у л о в и ч, Л. М. Основы магнитно-абразивной обработки металлических поверхностей / Л. М. Акулович, Л. Е. Сергеев, В. Я. Лебедев. – Минск: БГАТУ, 2012. – 316 с.
2. С а к у л е в и ч, Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки / Ф. Ю. Сакулевич. – Минск: Наука и техника, 1981. – 326 с.
3. М а й б о р о д а, В. С. Магнитно-абразивная обработка специальных деталей: дис. канд. ... техн. наук / В. С. Майборода; Киев. политех. ин-т. – Киев, 1988. – 170 с.

УДК 629.114.2-585.2

Грабцевич А. В., магистрант

СТЕНД ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОНАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ С СЕКЦИЯМИ EHS ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»

Научный руководитель – **Коцуба В. И.**, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время практически каждое сельскохозяйственное предприятие Республики Беларусь в составе машинно-тракторного парка имеет энергонасыщенные тракторы марки «Беларус», которые выпускает Минский тракторный завод.

Эти тракторы предназначены для выполнения энергоемких сельскохозяйственных работ в тяговом и тягово-приводном режимах в составе широкозахватных и комбинированных агрегатов; для основной и предпосевной обработки почвы, посева зерновых и других культур, заготовки кормов, погрузочно-разгрузочных и стационарных работ, работ в строительстве и промышленности. Для эффективной работы в составе с сельскохозяйственными машинами они оборудуются сложной электрогидравлической системой, позволяющей управлять задним навесным устройством, гидрофицированными рабочими органами агрегируемых сельскохозяйственных машин и передним навесным устройством. Гидронавесная система обладает возможностью автоматизации управленческих функций [1].

Для правильной и эффективной эксплуатации гидронавесной системы трактора инженерная служба и механизаторы обязаны знать ее устройство, принцип работы, органы управления, а также уметь диагностировать и устранять неисправности.

Цель работы – изучить устройство и работу гидрораспределителей EHS, а также разработать стенд для их диагностирования.