

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ ИНСТРУМЕНТОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

А.Е. Махиня – магистрант 681517 гр.

Научный руководитель: Л.В. Лукиенко - д. т. н., доцент

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого

Аннотация: в статье проанализированы способы восстановления рабочих инструментов почвообрабатывающих машин.

Интенсивное развитие сельскохозяйственной техники приводит к ужесточению требований к качеству механизмов и машин. По этой причине для современного машиностроения задачи повышения надежности, долговечности и других показателей качества выпускаемых изделий являются одними из первоочеред-

ных. Особые условия работы почвообрабатывающих рабочих органов сельхозтехники (знакопеременная нагрузка, удары, абразивный износ, коррозия) вызывают быстрое затупление режущих кромок, изменение формы и уменьшение размеров, что приводит к сокращению их срока службы, увеличению времени трудоемкости обслуживания почвообрабатывающих агрегатов и снижению экономической эффективности агромероприятий, поэтому их поверхность часто подвергают упрочнению различными способами.

На данный момент известно большое количество различных способов упрочнения лемехов плугов сельскохозяйственных машин, с использованием высокоизносных сталей, а также нанесением покрытий газотермическим напылением. Таким образом актуальность работы, в которой рассматриваются результаты проведенных ранее исследований по нанесению покрытий, для восстановления рабочих органов почвообрабатывающих машин, обосновывает направленность дальнейших исследований.

Целью работы является изучение видов напыления применяемых для восстановления изнашивающихся рабочих инструментов почвообрабатывающих машин, на основе анализа литературных источников.

Газотермическое напыление - представляет собой процесс нанесения слоя из мелких частиц вещества на поверхность детали с помощью высокотемпературной скоростной струи, содержащей частицы порошка или капли расплавленного напыляемого материала, осаждающиеся на основном металле при ударном столкновении с его поверхностью [1]. Для выбора оптимального способа нанесения покрытия необходимо учитывать форму и размеры изделий; требования, предъявляемые к точности нанесения покрытия, его эксплуатационным свойствам; затраты на основное и вспомогательное оборудование, наплавочные материалы и газы, на предварительную и окончательную обработку покрытий; условия труда и другие факторы производственного и социального характера.

Газотермическое напыление – относительно простой способ изготовления деталей с покрытиями, если требуется изготовить изделие сложной формы. Существует несколько видов напыления:

- газоплазменное напыление;
- детонационное напыление;
- электродуговое напыление;
- плазменное напыление[2].

Данные методы защиты направлены на повышение износостойкости деталей почвообрабатывающих машин и плугов.

Таблица 1. Сравнение существующих видов напыления.

№п/п	Способ напыления	Температура наплавления	Газовая защитная среда	Типы материалов	Преимущества	Недостатки
1	Газоплазменное	2500-2700°С	Ацетилен, пропан, водород	Прутковый, проволоки, порошковый	Недорогое оборудование; Высокие коэффициенты использования материала проводочным методом; Производительность (1,6-2,8кг/ч)	Небольшая производительность; Наличие активных газов, влияющих на св-ва обрабатываемого металла; Невысокое качество порошковых покрытий.
2	Детонационное	4000°С	Ацетилен	Порошковый	Высокое качество напыляемых покрытий; Возможно напыление покрытий на холодные изделия; Возможность нанесения на сложную геометрическую поверхность; Производительность (1-10кг/ч)	Трудно напылять покрытия из порошков с невысокой удельной массой; Невозможно напыление внутренних поверхностей; Высокая стоимость

						оборудования
3	Электродуговое	900-1030°С	Кислород	Проволоки	Максимальное значение энергетических КПД; Качественное покрытие с когезионной прочностью и низкой пористостью; Высокая производительность (65 кг/ч)	Значительное взаимодействие частиц с активной газовой фазой; Ограниченные возможности напыления
4	Плазменное	15000-30000°С	Аргон, азот, гелий, смесь воздуха пропана, бутана.	Проволоки и порошки	Производительность 2-10 кг/ч для плазматронов в 20-60 кВт до 50-80 кг/ч; Высокая эффективность использования напыляемого материала; Большое количество параметров обеспечивающих гибкость процесса; Хорошая экономичность и невысокая стоимость оборудования	Невысокий коэффициент полезного использования энергии плазменной струи при нагреве порошка (1-6%);

В методе газопламенного напыления для нагрева и переноса напыляемого в виде порошка либо целостной структуры (например, проволока) материала, используется струя продуктов сгорания смеси горючих газов (ацетилен, пропан и т.д.) с кислородом. Выбор напыляемых материалов (медные, железные, никелевые сплавы, полимерные материалы), используемых в данном методе, ограничивается сравнительно невысокой температурой пламени.

Электродуговое напыление – это метод, при котором нагрев и плавление материалов (в виде проволоки, ленты или прутка) реализуется электрической дугой постоянного или переменного тока, а диспергирование и перенос – потоком сжатого газа, как правило, воздуха. Метод используют для

нанесения покрытий из цинка, алюминия, сталей, а также сплавов на основе железа и никеля.

При использовании метода детонационного напыления нагрев, ускорение и перенос частиц распыляемого материала происходит посредством струи продуктов детонационного сгорания смесей горючего газа с кислородом.

Метод плазменного напыления, в котором нагрев, плавление, диспергирование и перенос напыляемого материала осуществляется плазменной струей, полученной нагревом потока газа в электрическом дуговом разряде, позволяет получать покрытия из любых материалов, не диссоциирующих при нагреве, без ограничений по температуре плавления (покрытия из металлов и сплавов, карбидов, нитридов, композиционных материалов)[5].

Таким образом исходя из проведенного анализа литературных источников, в основе физико-химических процессов газотермического напыления лежат факторы, определяющие температуру и запас теплоты, накопленный частицами напыляемого материала (термический фактор), а также их скорость и запас кинетической энергии (кинетический фактор). Сравнивая в (таблице 1.) основные характеристики существующих видов напыления можно сделать вывод о том, что наиболее универсальным и технологичным процессом газотермической обработки поверхностей деталей сельскохозяйственных машин, для динамично развивающихся сельскохозяйственных предприятий является плазменное напыление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат.2184639РФ. Способ наплавки износостойких покрытий/С.А.Булавин, С.А.Горбатов, А.Н.Макаренко, С.В.Стребков//Бюл., 2002;
2. Сидоров, А.И. Восстановление деталей машин напылением наплавкой/А.И. Сидоров. – М.: Машиностроение, 1987. – 192 с.;
3. Хасуи, А. Наплавки и напыление/А.Хасуи, О.Моригаки. – М.: Машиностроение, 1985. – 240 с.;
4. Цидулко А.Г. Плазменные покрытия из плакированных порошков [Текст] / А.Г. Цидулко, В.В. Ващенко, О.Н. Голубев // Температуроустойчивые покрытия. – Л.: Наука, 1985. – С. 135-138.