

Тема:

Электрические разряды и их использование в электротехнологиях

План:

1. Электроимпульсная технология (ЭИМТ)

- В электротехнологиях наиболее часто находят применение электродуговой, коронный (КР) и искровой (ИР) разряды. Искра, одна из форм электрического разряда в газах, возникает обычно при давлении, близком к атмосферному, и сопровождается характерным звуковым эффектом - «треском» искры. В природных условиях наблюдается искровой разряд в виде молнии. Искровой разряд происходит, если мощность источника его энергии недостаточна для поддержания стационарного дугового или тлеющего разряда. В этом случае, одновременно с резким возрастанием разрядного тока, в течение очень короткого времени (от нескольких мк/сек до нескольких сотен мк/сек) напряжение
- падает ниже напряжения погасания искрового разряда, что приводит к погасанию искрового разряда.

- Затем разность потенциалов вновь возрастает, и зажигание искрового разряда повторяется. Искровой разряд представляет собой пучок ярких, быстро исчезающих и сменяющих друг друга нитевидных, часто сильно разветвленных полосок плазменных каналов. Эти каналы заполнены плазмой, в состав которой в мощном искровом разряде входят не только ионы исходного газа, но и ионы вещества электродов, интенсивно испаряющегося под действием разряда. В газе всегда есть некоторое число ионов и электронов, возникающих от случайных причин. Однако число их настолько мало, что газ практически не проводит электричества. При достаточно большой напряженности поля кинетическая энергия, накопленная ионом в промежутке между двумя соударениями, может сделаться достаточной, чтобы ионизировать нейтральную молекулу при соударении. В результате образуется новый отрицательный электрон и положительно заряженный остаток - ион.

1. Электроимпульсная технология (ЭИМТ)

Процессы ЭИМТ характеризуются прерывистым подводом электроэнергии с определенной длительностью, частотой и скважностью. Благодаря концентрации мощности, при этом интенсифицируются многие технологические процессы при снижении их энергоемкости, а порой получаются результаты, недостижимые при традиционных методах. Структурная схема электроимпульсной технологии представлена на рисунке 1.

Технологические продукты, основанные на ЭИМТ в сельскохозяйственном производстве - дробление материалов, очистка шерсти, управление животными на пастбище (электроизгородь).

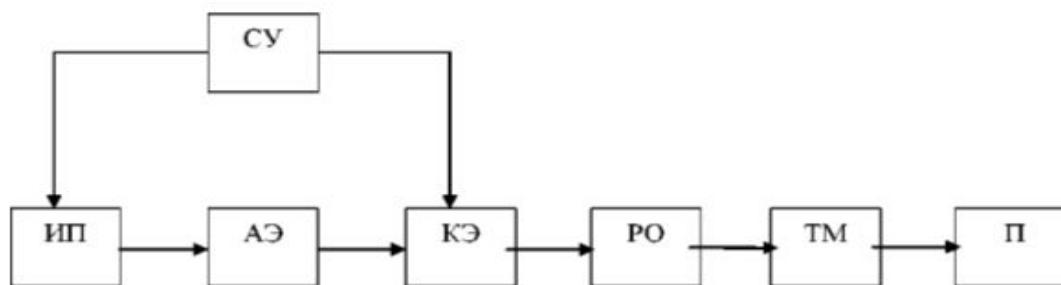


Рисунок 1 - Структурная схема электроимпульсного воздействия
ИП - источник питания; СУ - система управления; АЭ, КЭ - аккумулирующие и коммутирующие элементы; РО - рабочий орган; ТМ - технологический материал (обрабатываемый); П - продукт.

Электроизгородь включает генератор электрических импульсов и изгородь, состоящую из опорных стоек с изоляторами и токоведущих проводов. Стойки ставят через 10-20 м, токоведущий провод из мягкой стальной проволоки 01,2-2,0 мм. Высота подвеса - 30-90 см, в зависимости от вида животных. Применение электроизгороди основано на биологическом действии электрического тока, который вызывает у животного неприятное сокращение мышц и нервный шок. После нескольких «ударов» у животных вырабатывается боязнь прикосновения к проводам.

Напряжение импульса

2-12 кВ при токе 0,15-10 А, частота 1-2 Гц, продолжительность воздействия 60 мс.

Электроэрозионная обработка металлов, разработанная в 1943 году русскими учеными Лазаренко, позволяет обрабатывать сверхтвердые материалы мягким инструментом. Генератор импульсов типа RC с накопительным конденсатором C, заряжаемым от источника постоянного тока через токоограничительный резистор R. При некотором напряжении межэлектродный промежуток пробивается, образуется

плазменный канал сквозной проводимости с температурой 104 К, длительность импульса – 10^{-5} - 10^{-7} с, при этом теплота успевает нагреть только поверхностный микрослой металла, который испаряется и выбрасывается за пределы электрода, застывая в жидком диэлектрике в виде мелких шариков металла. При снижении напряжения конденсатора до напряжения ниже пробоя, разряд прекращается, далее процесс зарядки повторяется. Поверхность электрода-заготовки постепенно приобретает форму зеркального отображения электрода-инструмента, чтобы сохранить постоянным межэлектродный промежуток, электрод-инструмент постепенно приближают к электроду-заготовке.

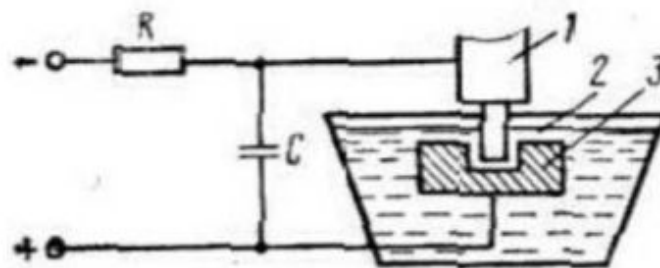
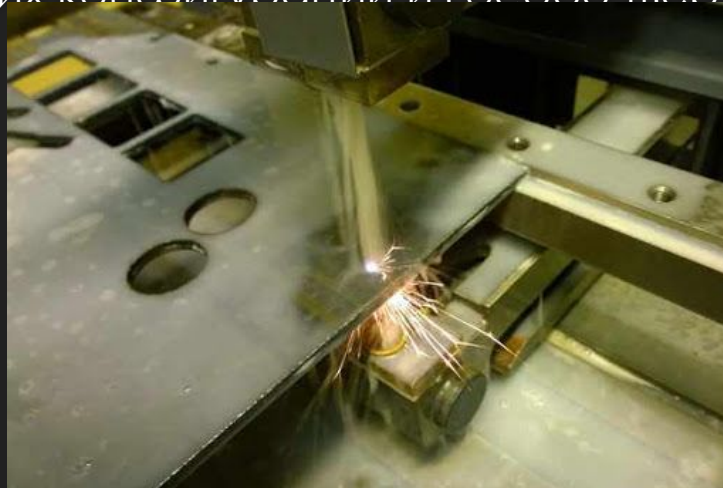


Рисунок 3 - Схема электроискровой обработки металлов:

1 - электрод-инструмент; 2 - жидкий диэлектрик; 3 - электрод-заготовка.

Преимущества электроэрозионной обработки

1. Этот метод позволяет изготавливать сложнейшие детали с большой степенью точности при помощи инструмента, который не испытывает механических деформаций и усилий.
2. Электрод - инструмент может быть из любого легкообрабатываемого материала, но им можно обрабатывать любые сверхтвердые и трудно- обрабатываемые материалы.
3. Этот метод особенно эффективен при изготовлении штампов сложнейших конфигураций из особо твердых сплавов.



Электронноионные фильтры.

- В птицеводческих помещениях запыленность достигает 20 мг/м³, а на участках содержания молодняка - до 300 мг/м³ при норме 3-5 мг/м³. Очищая воздух, можно довести содержание взвешенных частиц до допустимой нормы, но снизить энергозатраты на создание здорового микроклимата можно только с помощью электронноионных фильтров, где в качестве источника энергии используется коронный разряд. Эти фильтры могут обеспечить очистку до 99% с удалением из воздуха частиц от долей до сотен микрон, причем при этом можно проводить одновременно и аэроионизацию воздуха. Электронноионные фильтры бывают трубчатые и пластинчатые. Очищаемый воздух проходит через электрическое поле коронного разряда, где взвешенные частицы (пыли, дыма, тумана) заряжаются, а потом под действием электрических сил осаждаются на электродах. Существуют одно- и двухзонные электрофильтры. В однозонных зарядка и осаждение частиц происходит в одной зоне, в двухзонных эти операции происходят в разных зонах.

При длительном пребывании животных и птиц в таком обедненном отрицательными легкими ионами воздухе, снижается их сопротивляемость к заболеваниям, ухудшается аппетит и, как следствие, понижается продуктивность. Ослабить или полностью исключить это влияние можно обогащением воздуха помещения легкими отрицательными аэроионами.

Хотя биологическое действие отрицательных аэроионов до сих пор недостаточно изучено, но факт лечебного положительного влияния на здоровье и продуктивность животных неоспоримо доказан.

Аэроионы при оптимальных дозах усиливают в биоорганизмах окислительно-восстановительные и обменные процессы, повышают легочный газообмен, активность ферментов, а также защитные функции организма.

Кроме того, при аэроионизации помещений воздух очищается от пылевидных и микробных частиц. Сущность этого процесса заключается в ионной зарядке аэрозольных частиц с последующим их осаждением под действием электрического поля.