

© Д.Д. Дондоков

Россия, Улан-Удэ

Электротехнологический метод экологического применения аэрозолей

Показано, что внедрение электроаэрозольной технологии для защиты растений и санитарно-профилактических обработок в ветеринарии существенно снижает потери химических средств и повышает экологическое применение аэрозолей.

© D.D. Dondokov

The author shows that introduction of the electroaerosol technology for protection of plants and sanitary preventive treatment in the veterinary. It considerably reduces losses of chemical means and increases the ecological application of aerosols.

Существующая технология применения аэрозолей химических средств не вполне обеспечивает экологическую безопасность окружающей среды. Установлено, что при обработке растений на них осаждается только 20-30% раствора пестицида [1], остальная часть попадает на почву или уносится ветром за пределы поля. Потери увеличиваются при значительной полидисперсности состава аэрозоля. Считается, что для защиты растений не применимы частицы размерами менее 20 мкм [2]. Мелкие, весьма трудно осаждаемые частицы под действием ветра переносятся за пределы поля, а грубые, не удерживаясь на листьях, выпадают на землю. При деэобработке плохо герметизированных помещений высокодисперсным аэрозолем большая часть его теряется за счет утечки.

Кроме того, что эти потери представляют прямые экономические убытки, они загрязняют почву, воздух, водоемы, сельскохозяйугодья и т.д. [3].

В последние годы социальные задачи охраны среды приобрели в высокоразвитых странах приоритет перед получением прибыли. На промышленность и другие области хозяйства оказывается давление со стороны общественности и государства. Это стимулирует поиск высокоэффективных, дешевых средств решения проблемы защиты среды и разработку новых технологий [4].

Известно, что в совершенствовании аэрозольной технологии наиболее приемлемо использование электротехнологического метода «непосредственного» воздействия сильного электрического поля на дисперсную систему для ее эффективного осаждения. Новое направление электротехнологии

– электронно-ионная технология – изучает использование электрических полей для обработки материалов и создания в них целесообразно направленных изменений. Чтобы при электрическом воздействии на дисперсный материал мог возникнуть технологический процесс, необходимо участие электрического поля достаточной напряженности и частиц с электрическими зарядами, нужными для их упорядоченного движения в этом поле.

При осаждении заряженного аэрозоля на растения, как известно, основную роль играет электрическая сила, величина которой определяется произведением напряженности электрического поля на величину заряда частицы.

Эффективность электризации аэрозоля зависит от выбора способа зарядки и от совершенства конструкции электрозарядного узла установки.

Для практических целей зарядки жидких аэрозолей находят применение два основных способа электризации: аэрозольные частицы получают заряд при пропускании их через ионизированный газ в поле коронного разряда (коронная зарядка); жидкость заряжается при движении в виде тонкой пленки в электростатическом поле по поверхности одного из двух электродов, образующих устройство типа конденсатора.

Коронный способ зарядки требует наличия достаточно высоких напряжений, представляющих некоторые сложности в обеспечении надежной техники безопасности при эксплуатации установки.

Наши экспериментальные исследования [8] показали возможность получения интенсивной зарядки жидкости при наложении электростатического поля на дисковый

распылитель при относительно низких напряжениях.

В зависимости от того, с каким из электродов контактирует жидкость, зарядка ее может быть названа индукционной – если пленка проводящей жидкости движется по поверхности заземленного электрода; контактной – при истечении жидкости по поверхности электрода, соединенного с потенциальным выводом источника высокого напряжения.

В существующих дисковых распылителях обычно применяется индукционный способ зарядки. Экспериментальные данные, полученные нами [5], показали, что при обработке растений электростатическими распылителями с индукционной зарядкой жидкости эффект электроосаждения аэрозоля не может быть полностью реализован. Причина этого заключается в том, что факел заряженного аэрозоля имеет полярность, одноименную с заземленным полюсом высоковольтного источника, следовательно, и с обрабатываемыми растениями. В таком случае электроосаждение может быть достигнуто, в частности, при использовании потока воздуха, приближающего заряженный аэрозоль к растению до сферы влияния индукционных сил притяжения. Если учитывать, что эффективность будет определяться соотношением аэродинамической и электрической сил, действующих на заряженную частицу, и при этом осаждение на нижнюю сторону листьев происходит под действием только электрической силы, то очевидно, при сильном воздушном потоке качество обработки нижней поверхности листьев снизится.

Для транспортировки заряженного аэрозоля к растению применялись и специальные осаждающие электроды, образующие внешнее поле [6], обычно весьма громоздкие, действующие под большим напряжением, существенно усложняющие конструкцию и эксплуатацию электроаэрозольного генератора.

Наши экспериментальные исследования показали возможность более эффективного использования дискового электростатического распылителя при осаждении аэрозоля. В этом случае распыливающий диск, изолированный от прочих частей конструкции, соединяется с потенциальным полюсом источника напряжения и обеспечи-

вается более эффективная, не зависящая от электрических свойств жидкости контактная зарядка. Тогда факел аэрозоля приобретает такой знак заряда, что электрическое поле, создаваемое между заряженным аэрозолем и растениями, способствует транспортировке частиц на объект обработки.

Контактную зарядку жидкости можно также осуществить, если потенциальный электрод в форме сетки закрепить вблизи кромки распыливающего диска. Сетка обеспечивает зарядку жидкости и дробление крупных капель. Такой вариант электростатического генератора разработан нами [7] с целью получения высокодисперсного заряженного аэрозоля. Применение этого генератора при дезобработке инкубатора показало возможность существенного улучшения равномерности осаждения препарата на обрабатываемых поверхностях: попадание на потолок увеличивается в $350 \div 380$ раз, а на стены – $1,6 \div 2,3$ раза. Отмечено уменьшение осаждения на пол в $1,4 \div 1,6$ раза [8].

Анализ результатов исследований, проведенных на основе метода активного планирования эксперимента, позволил определить наиболее экономичный режим электростатического распылителя с контактной зарядкой жидкости при использовании его на обработке растений в полевых условиях [8].

Обобщенные результаты экспериментальных данных по испытанию электростатических распылителей позволили заключить, что за счет улучшения осаждения аэрозоля при электрической зарядке возможно уменьшить норму расхода рабочей жидкости без ущерба качеству обработки в 2-3 раза.

Таким образом, внедрение электроаэрозольной технологии с целью защиты растений и санитарно-профилактических обработок может существенно снизить потери химических средств и повысить экологическое применение аэрозолей.

Литература

1. Рыбинский Ю.В. Исследование электроаэрозольного метода опрыскивания для химической защиты растений: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1974.
2. Коротких Г.И. Аэрозоли в растениеводстве. – М.: Колос, 1967.
3. Берим Н.Г. Химическая защита растений. – Л.: Колос, 1972.
4. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) // Молодая Россия. – 1994. – 367 с.
5. Дондоков Д.Д. Исследование процесса осаждения заряженных аэрозолей при обработке сельскохозяйственных объектов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 1977.
6. Дунский Н.Ф., Криштоф К.А. Штанговый электрозарядный опрыскиватель // Тракторы и сельхозмашины. – 1971. – № 12.
7. Дондоков Д.Д., Изаков Ф.Я., Борок А.М. А.С. № 604548 М.Кл. А 01 М 7/00 (СССР). Распылитель для электроаэрозольной обработки объектов // Бюл. изобр. – 1978. – № 16.
8. Борок А.М., Дондоков Д.Д., Изаков Ф.Я. и др. Применение центробежных электростатических распылителей в сельском хозяйстве // Тезисы III-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Т. 3. – Ереван, М., 1977. – С. 118-119.