

УДК 631.348

**АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАСПЫЛИВАНИЯ АГРОХИМИКАТОВ ПРИ
ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ**

Самсонов Юрий Викторович

заместитель директора

y.v.samsonov@mail.ru

Агротехнологическая академия

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского

г. Симферополь, Россия

Аннотация. В статье приведен анализ основных агротехнологических требований по обработке растений агрохимикатами, факторов, влияющих на потери агрохимикатов при химической защите растений и способов сокращения этих потерь.

Ключевые слова: опрыскивание, распылитель, дисперсность, снос капли, размер капли.

Рост количества агрохимикатов сельскохозяйственного применения в различных почвенно-климатических условиях выдвигает требования универсальности технологического процесса опрыскивания с регулируемым диапазоном настраиваемых режимных параметров: количество распыляемой жидкости, дисперсность распыла и равномерность распределения капель по всей поверхности листостебельной массы.

Внесение агрохимикатов сопровождается потерями, одними из которых является снос капель рабочей жидкости ветром за границы обрабатываемого участка [1].

Актуальность проблемы заключается в снижении потерь агрохимикатов при химической защите растений в процессе работы при неблагоприятных погодных условиях, связанных с ветреной погодой.

Одним из технических решений, это применение регулируемых распылителей, на опрыскивателях, которые позволят изменять дисперсность распыления, а также расход рабочей жидкости.

Показателями качества опрыскивания является количество внесения рабочей жидкости агрохимикатов, дисперсность распыливания, густота покрытия каплями площади поверхности биологической массы при химической защите растений и равномерность распределения по ней.

В зависимости от способа опрыскивания и вида обрабатываемых культур опрыскиватели должны обеспечивать дисперсность распыла и нормы расхода рабочей жидкости на гектар в следующих пределах:

- *крупнокапельном* – размер капли >300 мкм с расходом до 2000 л/га,

преимущества - хорошее смачивание, нет опасности повреждения растений, малая опасность для обслуживающего персонала, универсальность применения;

недостатки - большая потребность в воде, низкая производительность, большие потери рабочей жидкости (стекание с листьев), высокая себестоимость и трудоемкость процесса.

- *среднекапельном* - размер капли 150-300 мкм с расходом 200->800 л/га,

преимущества - хорошая прилипаемость жидкости, небольшая потребность в воде, повышенная производительность, малая трудоемкость процесса;

недостатки - повышенная энергоемкость процесса, необходимость в точной дозировке, возможность повреждения (ожога) растений в результате передозировки препарата.

- *мелкокапельном* - размер капли 50-150 мкм с расходом 200-500 л/га,

преимущества – минимальное потребление воды или полное ее отсутствие, большая производительность

недостатки - низкая прилипаемость, зависимость обработки от метеорологических условий, малая пригодность для фунгицидов, не универсальность

- *ультрамалообъемной обработки* - размер капли <50 мкм с расходом до 50 л/га,

преимущества – отсутствие воды, минимальная потребность масляных растворителей, большая производительность, малая трудоемкость процесса;

недостатки - зависимость обработки от метеорологических условий, непригодность для фунгицидов, не универсальность, возможность нанесения вреда полезным насекомым (пчелам) [2].

Существующие в настоящее время основные точки зрения на механизм распыливания жидкости делятся на:

- распад под влиянием осесимметричных возмущений, которые возрастают под воздействием капиллярных сил;

- распад под воздействием турбулентных пульсаций, которые приводят к отрыву отдельных частиц жидкости;

- распад под воздействием кавитационных явлений, которые возникают вследствие колебательных процессов;

- распад под влиянием инерционных сил [3].

В зависимости от условий перемещения струи различают методы распыливания жидкости (рисунок 1).

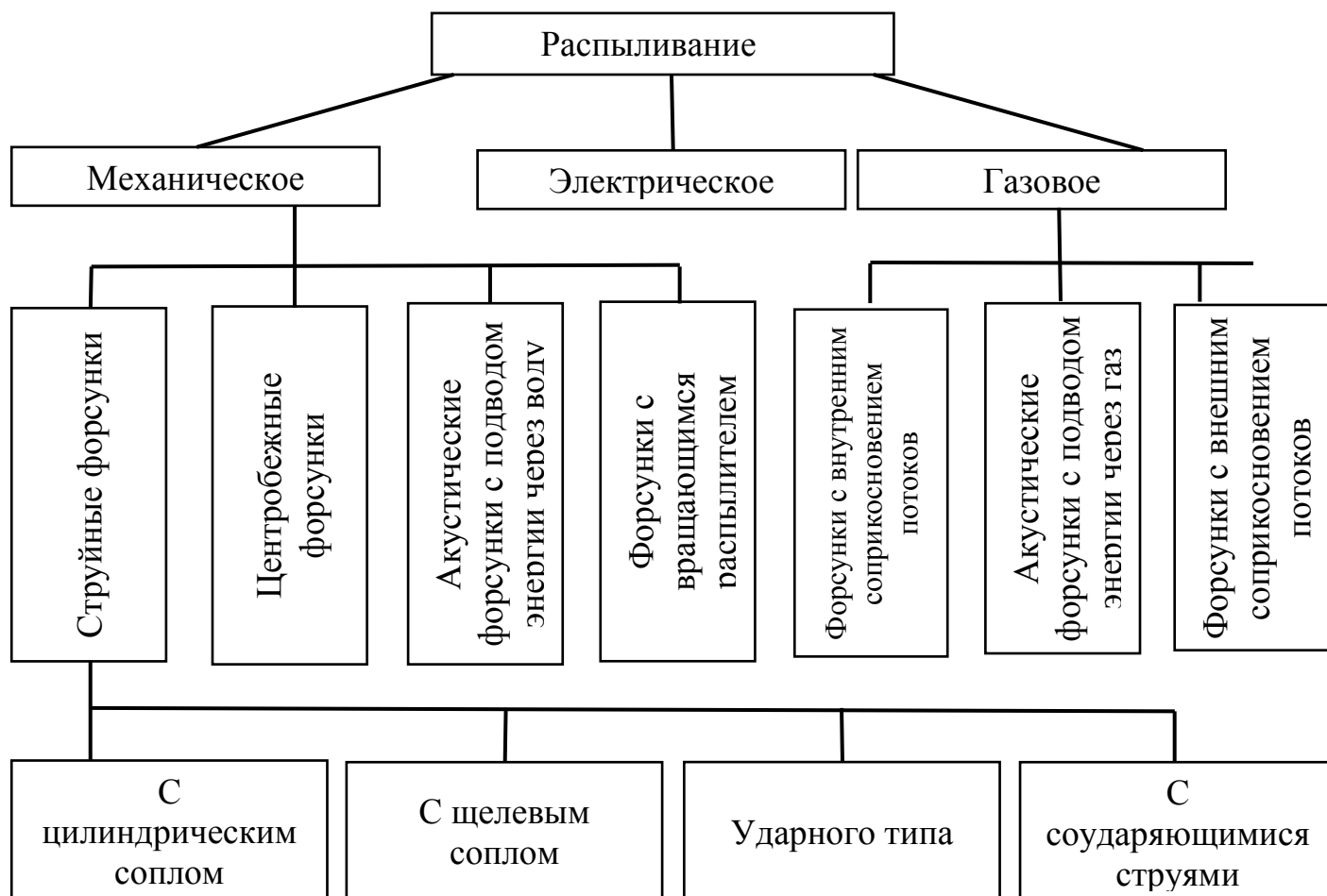


Рисунок 1 - Методы распыливания жидкости [4]

Также нужно отметить, что для каждого конкретного случая имеется свой оптимальный размер капель, который зависит от многих факторов: вида растения, его состояния, применяемого препарата, погодных условий, интенсивности сноса частиц, рассеивания их в приземном слое атмосферы, испаряемости рабочей жидкости и густоты покрытия листовой поверхности [6]. Чем больше одинаково концентрированных и схожих по размеру капель из класса 60-250 мкм попадает в цель, тем меньше требуется сельскохозяйственных ядов, например пестицидов, при том же их токсикологическом эффекте [7].

Процентная доля поверхности, на которой необходимо произвести обработку, зависит во многом от технических, химических и биотических

факторов. При рекомендованном расходе рабочей жидкости она должна составлять минимально от 10% до 15% [8].

Известно, что более мелкая капля, даёт большую степень покрытия препаратом листовой поверхности, лучшее держание препарата на ней, повышенное проникновение в ткань (слоеная абсорбция) и вследствие чего высокую токсичность действия его на вредные организмы [9].

На распылителе дисперсность на прямую зависит от рабочего давления (рис. 2), но увеличение рабочего давления влечет за собой и увеличение расхода рабочей жидкости.

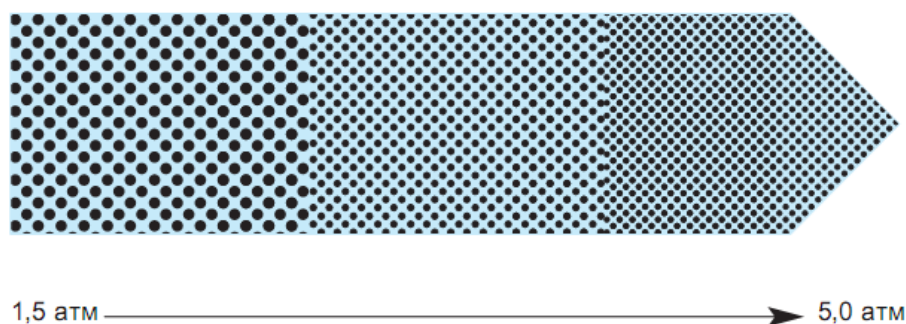


Рисунок 2 - Изменение размера капель в зависимости от изменения рабочего давления [8]

С повышением дисперсности распыления увеличивается и снос его воздушными потоками в атмосферу, то есть снижается степень оседания препарата на растения, а отсюда снижается и густота покрытия, а соответственно и эффективность использования препарата.

Под сносом при применении средств защиты растений подразумеваются капли с активными веществами, которые при опрыскивании не попадают на почву или растения, а уносятся ветром из зоны обработки или испаряются, не достигнув цели. Вследствие этого могут быть повреждены соседние культуры и загрязнены водоемы. Таким образом создается угроза для человека и животных, загрязняются другие полевые культуры, нарушаются регламенты норм внесения препаратов на обрабатываемые культуры. Причинами сноса могут быть технические и метеорологические факторы, такие как: размеры капель, скорость

движения, высота штанги, скорость ветра, температура воздуха, влажность воздуха [8, 10].

Одним из способов решения данной проблемы является использование распылителей с регулируемым диапазоном режимных параметров.

Распределение жидкости по сечению струи зависит от начальных условий истечения струи (составляющие скорости, физические свойства жидкости, геометрические размеры распылителя), так и от условий взаимодействия летящих капель и окружающей газовой среды. Так при снижении скорости, уменьшении диаметра сопла и увеличении вязкости максимумы плотности орошения приближаются к центру и при определенных условиях сливаются, образуя один максимум на оси вращения. Это происходит при закручивании струи, так как характер зависимости коэффициента расхода от числа Re сохраняется прежним, т.е. растет при уменьшении числа Re за счет уменьшения касательной составляющей скорости.

Поскольку размер капель является функцией диаметра сопла и критериев Re и A , то эти критерии служат главными факторами, определяющими форму распыленной струи при истечении в неподвижную среду. Из анализа данных следует, что по мере уменьшения критериев Re и A (уменьшения центробежных сил инерции) максимумы кривых приближаются к оси, где Re – критерий Рейнольдса и A – геометрическая характеристика форсунки [11].

С увеличением длины камеры закручивания возрастает поверхность трения и, как следствие, уменьшается момент количества движения потока жидкости, поступающей в сопло форсунки. При этом увеличивается коэффициент расхода форсунки и снижается угол факела распыливания. Тем самым течение жидкости приобретает более сложный характер, чем в форсунках с короткой камерой.

Выводы:

Распылитель может обеспечивать регулирование режимных параметров: нормы расхода рабочей жидкости и требуемой дисперсности распыливания, за счет изменяющихся параметров величин Re и A .

Список литературы:

1. Научный вестник Национального Университета Биоресурсов и Природопользования Украины. – 2011. - № 166.
2. Догода, П.А. Механизация химической защиты растений / П.А. Догода. – С.: Таврия, 2000. – 139 с.
3. Пажи Д.Г. Основы техники распыливания жидкостей / Д.Г. Пажи, В. С. Галустов. –М.: Химия, 1984. – 256 с.
4. Распыливание жидкостей / Ю.Ф. Дитякин, Л.А. Клячко, Б.В. Новиков, В.И. Ягодкин. - М.: Машиностроение, 1977. - 208 с.
5. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
6. Никитин, Н.В. Технические средства и технологические особенности применения гербицидов и арборицидов на объектах несельскохозяйственного пользования / Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков. - М.: РАСХН-ГНУ ВНИИФ, 2009. – 68 с.
7. Веретенников, Ю.М. Статья «О монодисперсном применении дисперсионных химических энергий» / Ю.М. Веретенников, А.В. Овсянкина, И.Я. Паремский.
8. Agricultural Spray Nozzles and Accessories.CatalogLechler, 2012. - 65 p.
9. Механизация технологических процессов защиты растений. Сборник научных трудов. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991.
10. TeeJet Technologies. A Spraying Systems Company. – Wheaton, 2007. – 192 p.
11. Витман Л.А. Распыливание жидкостей форсунками. - М.: Государственное энергетическое издательство / Л.А. Витман, Б.Д. Кацнельсон, И.И. Палеев, 1962. - 265 с.

UDC 631.348

**ANALYSIS OF THE PROCESS OF SPRAYING AGROCHEMICALS IN
CHEMICAL PLANT PROTECTION**

Samsonov Yuri Viktorovich

Deputy Director

y.v.samsonov@mail.ru

Agrotechnological Academy

Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky

Simferopol, Russia

Annotation. The article analyzes the main agrotechnological requirements for processing plants with agrochemicals, factors affecting the loss of agrochemicals in chemical plant protection, and ways to reduce these losses.

Key words: spraying, spray, dispersion, and the demolition of drops, size of drops.