

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ МАШИН ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Догода П.А., д.с-х.н., профессор

Самсонов Ю.В., аспирант

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

В статье приведен анализ технических характеристик существующих распылителей машин для химической защиты растений. Приведена их классификация, основные агротехнологические требования по обработке растений агрохимикатами.

Ключевые слова: опрыскивание, распылитель, дисперсность, регулирование распыла, размер капли.

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

Внесение пестицидов сопровождается потерями, к которым относятся такие как снос капель рабочей жидкости ветром за пределы обрабатываемого участка [1].

Актуальность проблемы заключается в снижении потерь агрохимикатов при химической защите растений во время работы в неблагоприятных погодных условиях, вызванных ветреной погодой.

Одним из технических решений, это применение регулируемых распылителей которые позволят менять дисперсность распыления и расход рабочей жидкости.

Анализ литературных источников: Исследованию механизации химической защиты растений и технологическому процессу распыления посвящены работы П.А. Догоды, А.В. Клочкова, Д.Г. Пажи, В.С. Галустова, Л.А. Витман, Ю.Ф. Дитякина, С.С. и другие.

Целью статьи является: анализ существующих конструкций распылителей машин для химической защиты растений.

Основная часть: 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 обеспечить дисперсность распыла и нормы расхода рабочей жидкости на гектар в пределах, указанных в табл. 1[2]

В настоящее время существуют следующие основные точки зрения на механизм распыливания жидкости:

- распад под влиянием осесимметричных возмущений, возрастающих под воздействием капиллярных сил;
- распад под воздействием турбулентных пульсаций, приводящих к отрыву отдельных частиц жидкости;
- распад под воздействием кавитационных явлений, возникающих вследствие колебательных процессов;
- распад под влиянием инерционных сил [3].

В зависимости от условий перемещения струи различают методы распыливания жидкости, приведенные на рис.1.

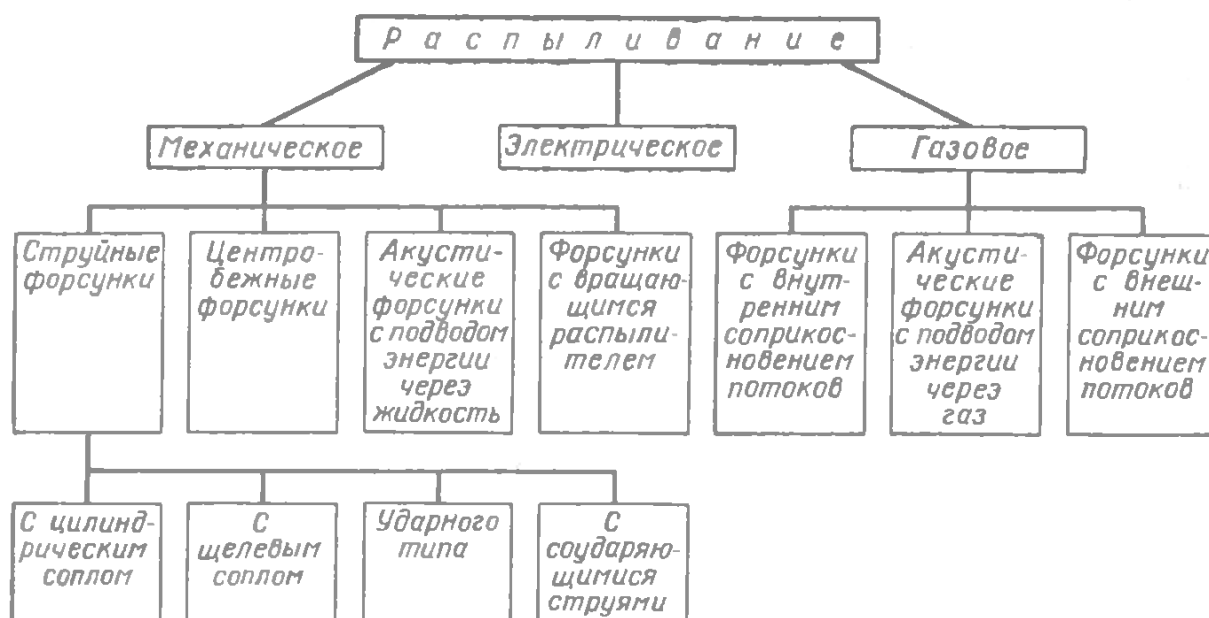


Рис.1. Методы распыливания жидкости [4]

Гидравлические распылители - основным энергетическим фактором, приводящим к распаду жидкости на капли, является давление нагнетания. Проходя через распыляющее устройство, жидкостной поток, приобретает высокую скорость и преобразуется в форму, способствующую быстрому и эффективному распаду (струя, пленка, крупные частицы, в зависимости от принадлежности распылителя к тому или иному классу). Гидравлическое распыливание — самое экономичное по потреблению энергии (2—4 кВт на диспергирование 1 т жидкости), однако создаваемый при этом распыл— довольно грубый и неоднородный, затруднено регулирование расхода при заданном качестве дробления. В то же время этот способ наиболее широко распространен вследствие сравнительной его простоты.

Таблица 1

Характеристика способов опрыскивания

Способ опрыскивания	Преимущества	Недостатки	Виды рабочих жидкостей			Дисперсность распыла, мкм	Нормы расхода рабочей жидкости, л/га	
			Суспензия	Эмульсия	Раствор		сад	виноградник
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Крупнопельное опрыскивание	Хорошее смачивание, нет опасности повреждения растений, малая опасность для обслуживающего персонала,	Большая потребность в воде, низкая производительность, большие потери рабочей жидкости	+	+	+	>300	До 2000	До 2000
Среднепельное опрыскивание	Хорошая прилипаемость жидкости, небольшая потребность в воде, повышенная производительность, малая трудоемкость	Повышенная энергоемкость процесса, необходимость в точной дозировке, возможность повреждения (ожога) растений в результате	+	+	+	150-300	200-800	200-1000
Мелкопельное опрыскивание	Минимальное потребление воды или полное ее отсутствие, большая производительность	Низкая прилипаемость, зависимость обработки от метеорологических условий	-	+	+	50-150	200-500	200-500
Ультрамалообъемное опрыскивание	Отсутствие воды, минимальная потребность масляных растворителей, большая производительность, малая трудоемкость	Зависимость обработки от метеорологических условий, непригодность для фунгицидов, неуниверсальность	-	+	+	<50	До 50	До 10

Дисковые распылители – рабочая жидкость получает энергию вследствие трения о быстровращающийся диск. Приобретая вместе с диском вращательное движение, она под действием центробежных сил срывается с распылителя (в виде пленок или струй) и дробится на капли. Недостатками является то, что вращающиеся распылители дороги, сложны в изготовлении и эксплуатации, энергоемки (15 кВт на диспергирование 1 т жидкости) и, кроме того, создают завихрение воздуха влияющее на траекторию полета капель.

Пневматические распылители - энергия подводится к рабочей жидкости главным образом в результате динамического взаимодействия ее с высокоскоростным потоком воздуха. Благодаря большой относительной скорости потоков в распылителе или за его пределами жидкость сначала расслаивается на отдельные нити, которые затем распадаются на капли. Недостатками являются повышенный расход энергии на распыливание (50—60 кВт на 1 т жидкости), необходимость в оборудовании для подачи сжатого воздуха.

Акустические распылители – рабочая жидкость получает энергию при взаимодействии с потоком газа. Однако при этом, в отличие от пневматического распыливания, газу сообщаются колебания ультразвуковой частоты, что при прочих равных условиях обеспечивает более тонкое и однородное дробление. Этот способ распыливания более экономичен и перспективен, чем пневматическое диспергирование, однако конструкции акустических распылителей несколько сложнее, чем пневматических [3,5].

Необходимо отметить, что для каждого конкретного случая существует свой оптимальный размер капель, зависящий 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 равновеликих 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, которую необходимо подвергнуть обработке, зависит во многом от технических, химических и биотических факторов. При рекомендованном расходе она должна составлять минимально от 10% до 15% [8].

Известно, что более мелкая капля, даёт большую степень покрытия препаратом растительной поверхности, лучшее держание препарата на ней, проникновение в ткань (слоеная абсорбция) и токсичность действия его на вредных организмов [9].

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

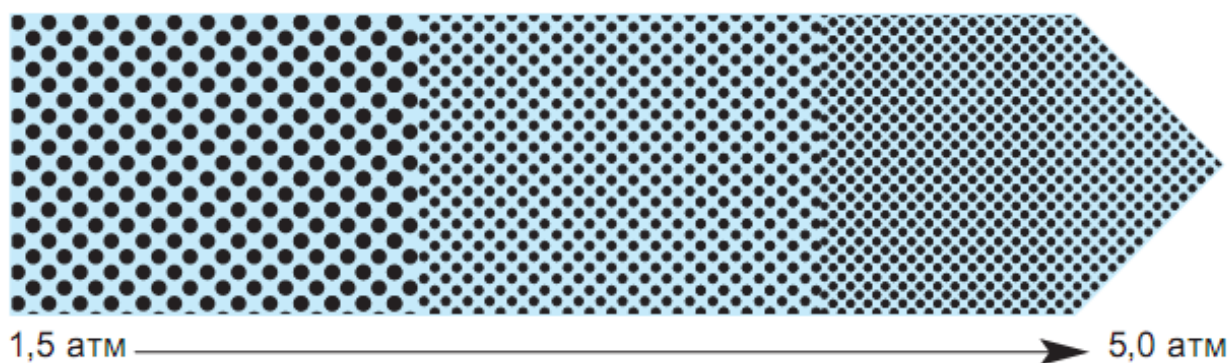


Рис. 2. Изменение размера капель в зависимости от изменения рабочего давления [8].

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].

Данная проблема может быть решена за счет использования распылителей с регулируемым диапазоном режимных параметров.

Выводы: Анализ литературных источников показывает, что до настоящего времени нет распылителей агрохимикатов с регулируемой дисперсностью и расходом рабочей жидкости. Для решения этого вопроса необходимо создать регулируемый распылитель опрыскивателя который будет удовлетворять современным технологическим, экологическим и агропретребованиям. Конструкция должна быть простой в производстве, надежной в эксплуатации, иметь малую энергоемкость. Распылитель должен обеспечивать регулирование режимных параметров: расхода рабочей жидкости и дисперсности распыливания.

Список использованных источников:

1. Научный вестник Национального Университета Биоресурсов и Природопользования Украины. - № 166, 2011.
2. П.А. Догота. Механизация химической защиты растений. – С.: Таврия, 2000. – 139 с.

3. Д.Г. Пажи, В. С. Галустов. Основы техники распыливания жидкостей. –М.: Химия, 1984. -256с.
4. Ю.Ф. Дитякин, Л.А. Клячко, Б.В. Новиков, В.И. Ягодкин. Распыливание жидкостей.- М.: Машиностроение, 1977. -208 с.
5. В.М. Халанский., И.В. Горбачев. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. –624 с.
6. Н.В. Никитин, Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков. Технические средства и технологические особенности применения гербицидов и арборицидов на объектах несельскохозяйственного пользования.- М.:РАСХН-ГНУ ВНИИФ, 2009.- 68с.
7. Ю.М. Веретенников, А.В. Овсянкина, И.Я. Паремский. Статья «О монодисперсном применении дисперсионных химических энергий».
8. Agricultural Spray Nozzles and Accessories.Catalogue Lechler, 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.

Догода П.О., Самсонов Ю.В.
Аналіз конструкцій розпилювачів машин для хімічного захисту рослин

У статті приведений аналіз технічних характеристик існуючих розпилювачів машин для хімічного захисту рослин. Приведена їх класифікація, основні агротехнологічні вимоги за обробкою рослин агрохімікатами.

Ключові слова: обприскування, розпилювач, дисперсність, регулювання распыла, розмір краплі.

Dogoda P.A., Samsonov Y.V.
The analysis of designs of sprays of cars for chemical protection of plants

The analysis of technical characteristics of existing sprays of cars is provided in article for chemical protection of plants. Their classification, the main agro production requirements by processing of plants by agrochemicals is given.

Keywords: spraying, spray, dispersion, dispersion regulation, drop size.