

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
АЛТАЙСКОГО КРАЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

IX Международная научно-практическая конференция

Сборник статей

Книга 3

Барнаул 2014

СОДЕРЖАНИЕ

СЕМИНАР – КРУГЛЫЙ СТОЛ 7. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ МАШИН В АПК	3
Беляев В.И., Майнель Т., Кожанов С.А., Тиссен Р., Беляев В.В., Кожанов Н.А. Международный проект «Кулунда»: обоснование инновационных комплексов машин и технологий возделывания сельскохозяйственных культур для степной зоны Алтайского края	3
Аулов В.Ф., Иванайский В.В., Кривочуров Н.Т., Соколов А.В., Коваль Д.В., Ишков А.В. Упрочнение длинномерных почвообрабатывающих органов сельхозтехники индукционной наплавкой твёрдого сплава	8
Аулов В.Ф., Кривочуров Н.Т., Иванайский В.В., Соколов А.В., Коваль Д.В., Ишков А.В. Комбинированные упрочняющие покрытия для рабочих органов современных почвообрабатывающих орудий	10
Бартенев В.Д., Поляков Л.И. Модернизация и испытание активаторов ягодоуборочного комбайна «Йоонас-2000» на уборке облепихи	12
Бузоверов С.Ю., Лобанов В.И. Исследование влияния параметров гидротермической обработки зерна пшеницы на качество и выход муки	13
Войнаш С.А., Войнаш А.С., Жарикова Т.А., Площаднов А.Н. Система машин для возделывания картофеля в условиях личного подсобного хозяйства	16
Желтунов М.Г., Куркин С.С., Садовая В.А. Разработка автоматизированных линий по производству кормосмесей с весовым дозированием и компьютерным управлением	18
Жусупов У.Т. Эксплуатационные показатели машинно-тракторных агрегатов по основной обработке почвы и подготовке рисовых чеков	20
Ибрагимов Э.И., Хайдаров Т.А., Юсупов З.Ю., Халипов Р.Д. Охрана окружающей среды при химической обработке растений	21
Костюков А.Ф. Риски установочных электропроводок	25
Костюков А.Ф. Оценка риска электроустановок	26
Красовских В.С., Щербинин В.В., Крылов О.В., Лакшинский В.В. Обоснование рациональной компоновки, состава и режимов работы комбинированного посевного агрегата	28
Красовских В.С., Щербинин В.В., Лакшинский В.В., Крылов О.В. Основные факторы, влияющие на уровень непроизводительных затрат энергии комбинированных посевных агрегатов	32
Кузьмин А.В., Остроумов С.С., Косарева А.В. Вопросы взаимодействия клубней с роторным сепаратором картофелеуборочного комбайна	36
Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Шаронов И.А., Татаров Г.Л. Комплект ресурсосберегающих рабочих органов для гребневой сеялки	38
Милаев П.П., Назаров Н.Н. Основные концептуальные положения совершенствования технологий возделывания зерновых культур в лесостепи Приобского плато	40
Некрасевич В.Ф., Мамонов Р.А., Буренин К.В. Результаты исследования прочностных свойств гранул перги	42
Осмонов Ы.Дж., Касимов А.С., Абдулин Е.Ж., Токтоналиев Б.С. Способ двухстороннего перфорирования труб шнековым устройством и последующей укладки в грунт для подпочвенного орошения	44
Осмонов Ы.Дж., Ургенишбаев Л.М., Абдулин Е.Ж., Токтоналиев Б.С. Способ одновременной обработки почвы и посева сельскохозяйственных крупносеменных культур с субстратом, удобрениями в агроконтейнерах, универсальной установкой	46

УДК 631.348.44.

Э.И. Ибрагимов, Т.А. Хайдаров, ТИИМ.
З.Ю. Юсупов, Р.Д. Халилов, ТГАУ.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ

PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT AT CHEMICAL TO PROCESSING OF PLANTS

Негативные изменения в биосфере земли, уменьшение ресурсов пресной воды и ухудшения мелниоративного состояния орошаемых земель, а также начавшиеся в 2007-2008 гг. мировой экономический кризис привел к росту цен на продовольственные продукты. Эти обстоятельства, а также сокращения объемов производимой продовольственной продукции вывел проблему продовольственной безопасности и проблему голода на первый план в повестке дня многих стран мира.

Решение проблемы продовольственной безопасности государства тесно связано с сельским хозяйством, т.е. производством сельскохозяйственной продукции. Необходимый и достаточный объем производимой продукции зависит от эффективного решения задач защиты сельскохозяйственных растений от различных болезней, вредителей и сорняков.

Производство высококачественных продуктов сельского хозяйства в достаточном объеме в настоящее время немыслимо без применения химического метода защиты. Однако применение химических препаратов защиты растений в условиях интенсивных технологий требует особого подхода. При химическом методе защиты растений особо остро стоит вопрос о сносе пестицидов ветром при опрыскивании на соседние поля и участки, где они могут приносить ущерб растениям и урожаю, животным и людям. Следовательно, при использовании пестицидов всевозрастающем объеме должны быть гарантии надежной защиты окружающей среды от неблагоприятных воздействий пестицидов.

В сельском хозяйстве используются пестицидные аэрозоли с очень широким диапазоном размеров частиц. При опрыскивании растений опрыскивателями наряду с относительно крупными каплями всегда образуются и очень мелкие капли. Средний размер капель может меняться в широких пределах, но всегда имеется фракция мелких капель, которые очень легко уносятся ветром в сторону. Доля таких капель особенно велика при малообъемном и ультрамалообъемном опрыскивании, поэтому с появлением этих методов опрыскивания проблема сноса стала одна из важнейших.

Экспериментально установлено, что частицы жидкости с диаметром 30 мкм и менее парят в воздухе и практически не оседают на поверхность под действием собственного веса [2]. Эти мелкие капли могут быть увлечены

восходящими потоками воздуха на сотни метров вверх и осесть на другом поле, удаленном от обрабатываемого на десятки километров. Процесс сноса капель восходящими потоками воздуха пока не поддается расчету. Однако несомненно, что главная причина загрязнения окружающей среды пестицидами – это результат сноса капель ветром. Поэтому устранения явления сноса капель при химической обработке растений является важнейшей задачей при охране окружающей среды.

Процесс сноса капель зависит от многих факторов. Среди этих факторов основными являются диаметр капель и скорость оседания капелек на поверхность обработки. Во время распространения капель в воздухе может происходить их частичное или полное испарения, а также конденсация содержащегося в воздухе водяного пара на взвешенных гигроскопических частицах, слияние капель или распадение агрегатов частиц, дробление крупных капель [1]. Выходя из состояния покоя в воздухе, капелька вначале падает ускоренно и только через некоторое время достигает постоянной скорости падения – так называемой стационарной скорости оседания. Водная капля диаметром (d_k) равным 1000 мкм достигает стационарной скорости оседания (400 см/сек) после того как пролетит расстояние 1 м, а капля диаметром 100 мкм достигает стационарной скорости оседания 27 см/сек – через всего в 1 см пути полета. Это показывает, что в диапазоне размеров капель, обычно встречающихся при опрыскивании, величина скорости оседания изменяется в больших пределах. С некоторым упрощением принимают, что скорость падения в неподвижном воздухе у капель, $d_k > 150$ мкм пропорциональна диаметру в первой степени, а при $d_k < 50$ мкм квадрату диаметра [2].

Соприкоснувшись с покровными тканями растений, капли могут либо задержаться на них, либо скатиться вниз, что приведет к загрязнению почвы и воды. В последнем случае капля или отражается («отскакивает») от поверхности объекта, или скатывается под действием силы тяжести. Большое значение имеет угол наклона обрабатываемой поверхности относительно горизонтального положения: чем больше этот угол, тем быстрее стекает капля. При малом угле наклона быстрее начинают стекать более крупные капли. Считают, что капелька стекает, если масса ее достаточно велика ($d_k > 30$ мкм), жидкость плохо смачивает поверхность и угол наклона последней достаточно велик ($> 45^\circ$). Стеkanie капель иногда характеризуют постоянной величиной, выражающейся произведением массы (она пропорциональна к кубу диаметра) капли на тангенс угла наклона поверхности к горизонту.

Отражение жидкости с поверхности листьев пропорционально массе капель и квадрату скорости их падения. Удержание во многом характеризует дозу токсиканта, непосредственно воздействующего на обрабатываемый объект. Для растений этот показатель зависит от размера капель, от степени и характера взаимного перекрытия листьев, площади проекции листьев и угла падения капель.

Счетную поверхностную концентрацию капелек («плотность покрытия», густоту «сетки» или осаднения) характеризуют числом капелек, выпадающих на 1 см² обрабатываемой горизонтальной поверхности. Для характеристики опрыскивания используют такие показатели как плотность (P_n) и степень (P_c) покрытия [3]. Зависимость этих показателей определяются по следующим формулам

$$P_n = 6 \cdot 10^9 G (\pi d_k^3), \quad \text{шт см}^2 \quad (1)$$

$$P_c = 15 K^2 G d_k, \quad \% \quad (2)$$

где K - коэффициент растекания (для водных растворов при $d_k \geq 100 - 800$ мкм $K = 3 \pm 0.03$ [3]),

G - норма расхода жидкости, л/га;

d_k - диаметр капели, мкм

На основе анализа большого количества опытных данных, полученных многими авторами можно утверждать, что именно степень покрытия является наиболее важным показателем качества опрыскивания, определяющим эффективность гербицидов инсектицидов, дефолиантов и др. Следовательно увеличение степени покрытия приведет к уменьшению загрязнения окружающей среды. Показано что критическим значением степени покрытия при опрыскивании растений можно принять в зависимости от состояния листовой поверхности и применении контактных препаратов находится в пределах от 2,5 - 50 %. С учетом этого можно установить зависимость позволяющий установить оптимальный размер капели при различных нормах расхода рабочей жидкости.

$$d_k = 15 K^2 G \cdot P_c, \quad \text{мкм}, \quad (3)$$

Как видно из этого выражения между диаметром капли и расходом жидкости при заданной степени покрытия листовой поверхности существует прямая пропорциональность

При установленном значении P_c , например при дефоляции хлопчатника, количество капели на лицевой и тыльной сторонах листа должно быть по 40 и 21 шт на 1 м² поверхности соответственно, то можно определить следующую зависимость устанавливающую связь между d_k и G т.е.

$$d_k = \left(\frac{6 \cdot 10^7 G}{\pi \cdot P_n} \right)^{1/3}, \quad \text{мкм}, \quad (4)$$

или

$$G = \frac{\pi P_n d_k^3}{6 \cdot 10^7}, \quad \text{л/га}, \quad (5)$$

Из последнего выражения можно определить тот минимальный расход раствора в литрах для обеспечения заданного количества капли. Например, при $P_{иср} = 30$ шт/см², $d_k = 100$ мкм имеем,

$$G = \frac{3.14 \cdot 30 \cdot 100^3}{6 \cdot 10^7} = 1,57, \quad \text{л/га}$$

Последний показывает, что для обеспечения при дефолиации требуемого 30 капель на 1 см² при 1 га листовой поверхности необходимо 1,57 л га рабочего раствора. Если листовой поверхность увеличить до 10 га, расход жидкости составить 15,7 л га. На практике расход жидкости варьируется сотнями литрами. Это потому, во-первых, диспергированная жидкость имеет полидисперсный распыл, состоящий из капель различных (очень мелких, средних и крупных) размеров, мелкие капельки ($d_k < 30 \dots 50$ мкм) не садятся на листья и уносятся ветром за пределы обрабатываемого участка, а крупные не удерживаются на листе под действием тяжести и стекают вниз в почву; во-вторых, при вентиляторном опрыскивании велика вероятность испарения капель, и таким образом, капли средних размеров переходят в мелкие капельки, а также жидкость, смывая поверхность листа, стекает вниз на землю.

Для устранения сноса капель при опрыскивании, а также для повышения эффективности применения ядохимикатов, нами разработана конструкция конусного зубчатого распылителя, способного образовывать монодисперсный распыл на больших, соизмеримых с производственными потребностями расходах с минимальными (до 3 – 5%) количествами капель-спутников. На конструкцию конусного зубчатого распылителя получен патент Республики Узбекистан [4].

Распылитель состоит надетых друг на друга с промежутками пакета конусов, заканчивающихся плоскими поверхностями, по периферии которых нарезаны распылительные зубы (рис).

При работе распылителя решена задача равного распределения жидкости между зубчатыми конусами, и тем самым обеспечена основное условие первого режима монодисперсного распыливания. Рабочая жидкость из подводящего патрубка поступает на дно вращающегося со скоростью ω зубчатого конуса. Под действием центробежных сил жидкость растекается вначале по дну и наклонной стенке, а затем по плоской поверхности зубчатого конуса. Жидкость накапливается на зубьях и по мере поступления жидкости размеры капли растет. Как только центробежная сила, действующая на капли, станет больше чем сил поверхностного натяжения, капля оторвется от зуба и полетит в воздухе к объекту обработки.

Определен количества зубчатых конусов в распылителе, диаметр зубчатого конуса, числа и параметров зубьев зубчатого конуса. По нашим расчетным данным монодисперсный мелкокапельный дисперсный состав диспергированной жидкости ($d_k = 80 \dots 120$ мкм) можно получить при скоростях вращающихся распылителей $v_{окр} = 40 \dots 55$ м/с. Поэтому при

диаметре распылителя $D_p = 80 \dots 100$ мм, предельный расход жидкости на один распылитель q_{st} находится в пределе $q_{st} = 1,1 \dots 1,3$ мл/с, в среднем $q_{st} = 1,2$ мл/с.

При таких данных достигается поставленная перед исследованием задача, т.е. получение монодисперсного распыла при больших расходах рабочей жидкости. Достижения монодисперсного распыла с требуемыми диаметрами капель рабочей жидкости способствует уменьшению загрязнения окружающей среды при химической обработке растений.

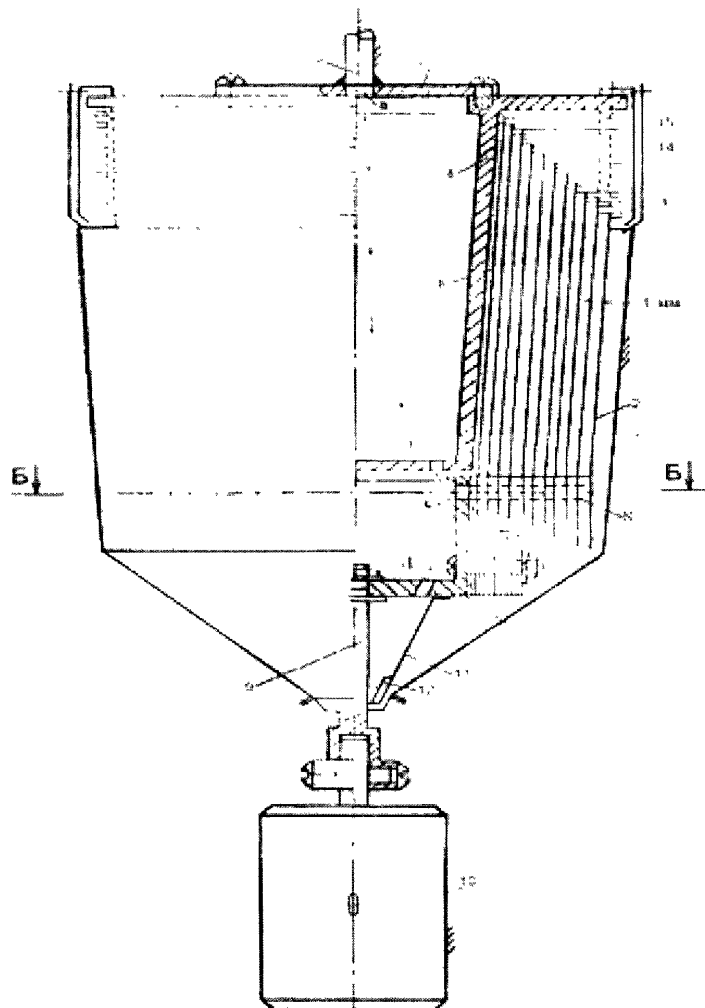


Рис. Монодисперсный распылитель жидкости:

1- кожух; 2- усеченный зубчатый конус; 3- зубы распылительные, спаренные двухрядные; 4- неподвижный стакан; 5- крышка; 6- подводный патрубок; 7- вращающийся сосуд; 8- насадки; 9- приводной валок электродвигателя; 10- электродвигатель; 11- нижний усеченный конус; 12- ускорительные лопатки; 13- чашка; 14- наружный отсечной щиток; 15- внутренний отсечной щиток.

Выводы

1. Обработка растений с монодисперсными каплями необходимого диаметра способствует снижению нормы расхода рабочей жидкости, повышает качество обработки и устраняет опасность сноса мелких фракций капель рабочей жидкости за пределы обрабатываемого участка.
2. Разработанная конструкция монодисперсного распылителя обеспечивает дробление рабочей жидкости на капли одинакового и регулируемого размера, в соизмеримых с производственными потребностями расходах рабочей жидкости. Это способствует к улучшению охраны окружающей среды.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы влияния монодисперсности капель рабочей жидкости на эффективность опрыскивания, выражающейся в равномерном распределении капель на обрабатываемой поверхности без их потери в окружающую среду. Разработанная конструкция монодисперсного распылителя, в которой получен патент Республики Узбекистан, обеспечивает дробление жидкости на однородной дисперсности и регулируемого размера, тем самым улучшает качества химической обработки растений и охраны окружающей среды от загрязнения химическими препаратами.

The summary

In clause questions influence of monodispersiveness of drops of a working liquid on efficiency of the spraying, expressing in uniform distribution of drops to a processable surface without their loss in an environment are considered. The developed design of a monodisperse spray in which the patent of Republic Uzbekistan is received, provides crushing a liquid on homogeneous dispersiveness and the adjustable size, thus improves qualities of chemical processing of plants and preservations of the environment from pollution by chemical preparations.

Литература:

1. Дунский В.Ф., Никитин Н.В. Монодисперсное распыливание жидкости вращающимися распылителями. В кн. Аэрозоли в с.х. –М.: Колос. 1982. с. 122...144.
2. Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов Н.С. Монодисперсные аэрозоли. – М.: Наука, 1975.
3. Пажн Д.Г., Галустов В.С. Основы техники распыления жидкости. –М.: Химия, 1984.
4. Ixtiro patent UZ IAP 03880 ХРК³. В 05 В 3/02; А 01 М 7/00. Тўзиткич (Распылитель) Ибрагимов Э.И. и др. Заявлено 23.02.2006. Приоритет 23.02.2006. Опубликовано 31.03.2009. Бюл. № 3.