

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСПЫЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫМИ УСТАНОВКАМИ

С.В. Суслов, И.А. Суторихин

В данной работе приводится краткое описание мониторинга по данным натурных измерений качества обработки полей ядохимикатами в хозяйствах края различной опрыскивательной техникой. Описывается сравнительный анализ опрыскивательной техники работающей на полях Алтайского края.

ВВЕДЕНИЕ

От вредителей и болезней растений страдает значительная доля урожая. В этой связи борьба с вредителями и болезнями растений имеет большое практическое значение.

Эффективность ядохимикатов, применяемых для борьбы с вредителями и болезнями растений, в первую очередь зависит от того, какая часть затраченного при обработке вещества задерживается на поверхности растений и насколько равномерно при этом она распределяется. Как отмечает В.А. Санин [1], при существующих методах нанесения доля ядохимиката, задерживающегося на поверхности растений, не превышает 10-20% и, следовательно, процент использования препарата невысок. Поэтому наряду с увеличением количества видов применяемых ядохимикатов и изысканием новых, более активных, препаратов необходимо усилить внимание к способам нанесения ядохимикатов на поверхность растений. В этом отношении особенно большое внимание необходимо уделить разработке принципиально новых, более совершенных конструкций опрыскивателей.

Цель этой работы заключалась в проведении, по данным натурных измерений, сравнительного анализа качества обработки полей в хозяйствах края различной опрыскивательной техникой и выдачей рекомендаций по наиболее оптимальному проведению такого вида работ на перспективу.

В 2002 г. в Алтайском крае ядохимикатами было обработано 932,9 тыс. га, из них 843,2 тыс. га гербицидами, 31 тыс. га фунгицидами, 58,7 тыс. га инсектицидами. Очевидно, что без организующей роли отдела растениеводства Главного управления сельского хозяйства края и краевой станции защиты растений, помощи и заинтересованного участия специалистов районных станций защиты растений такую уникальную работу силами сотрудников ИВЭП провести было бы просто

невозможно. За два года контрольных измерений в полевых условиях проверены 24 наземные и авиационные установки, распыляющие пестицидные препараты в 17 районах края. Накоплен уникальный опыт по проведению подобного и столь важного вида работ, который предоставлен и обобщен в данной статье.

АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШИРИНЫ ПОЛОСЫ ОПРЫСКИВАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СПЕКТРА РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ

Для определения размеров и плотности частиц, осевших после распыления установками на растения, был выбран простой и хорошо зарекомендовавший себя метод, предложенный К.Б. Френчем [цит. по: 2]. Суть его заключается в расположении на поле нескольких рядов планшетов, выполненных из стеклянных пластинок или, как мы установили, покрытых полиэтиленовой пленкой. Размер планшетов был выбран 1х1 м. Планшеты располагались перпендикулярно направлению движения опрыскивателей с предусмотренными интервалами.

Планшеты затем собирают по порядку и проводят с помощью измерительного микроскопа регистрацию размеров частиц и их количества, отнесенные к 1 см². Просмотр проводят путем размещения планшетов на белом фоне в той же последовательности, как и в поле. Таким образом, можно изучить количество выпавшего химиката и выявить равномерность его распределения.

Для решения поставленной задачи, прежде всего, необходимо оценить равномерность распределения капель в поперечном разрезе обрабатываемой полосы и концентрацию капель на планшетах. Далее можно определить эффективную ширину полосы захвата. Под эффективной шириной полосы опыления понимают ширину полосы захвата опрыскивателя, выраженную в расстоянии ее поперечного сечения и указывающую границы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСПЫЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫМИ УСТАНОВКАМИ

распределения ядохимиката. Это достигается тем, что опрыскиватель совершает два или большее число заходов в направлении, перпендикулярном линии отбора проб, при использовании сигнальных флагов для указания середины или краев каждой полосы.

Сравнивая степень покрытия обрабатываемой полосы каплями в середине и по краям, легко определить приемлемость выбранной ширины рабочего захвата (шириной рабочего захвата называется та часть общей полосы, где выпало количество ядохимиката, достаточное для уничтожения вредителей или для предотвращения развития грибкового заболевания на растениях). Повторяя опыты с различной шириной рабочего захвата, можно выбрать наиболее пригодную для практики ширину захвата (при определенных условиях погоды). Погодные условия и, особенно, скорость ветра играют важную роль при аэрозольном опрыскивании. В этой связи, если ставить задачу получить эталон для сравнения при испытании различных типов аппаратуры, нужно проводить опыты в возможно более сходных условиях, т. е. при скорости ветра, не превышающей 2-3,5 м/сек, и полете со встречным или строго боковым ветром.

Скорость ветра удобно измерять с помощью простого ручного анемометра. Практика показала, что для самолетов, мотодельтапланов, аэрозольных генераторов лучше всего проводить опрыскивание под прямым углом к направлению ветра. При этом, естественно, создается более широкая полоса захвата, хотя на «заднем» конце ее концентрация капель сходит на нет. Это осложнение легко преодолеть подходящим перекрытием полос.

Ширина полосы рабочего захвата при полете со встречным ветром бывает наименьшая, но она наименее подвергается действию ветра. По этой причине сравнительные испытания проводят обычно со встречным ветром. На практике не всегда возможно проводить опрыскивание в идеальных условиях, так как имеют значения особенности рельефа, расположение деревьев, линий электропередач и строений, но при опытных обработках эти препятствия следует по возможности избегать.

Указанная выше аэрозолеизмерительная аппаратура и раскладные планшеты устанавливались на борту специализированной передвижной лаборатории (ПЛ) (автомобиль ГАЗ-66 с универсальным герметизированным кузовом типа КУНГ). Кроме того, ПЛ была оснащена метеостанцией М-49, ручным анемометром, психрометром, прибором ДАР-1,

средствами радиосвязи (радиостанции Лен-Б и Урал), ПЭВМ, устройством автономного электропитания (220 В x 50 Гц) от аккумуляторных батарей с общим ресурсом непрерывной работы до подзарядки – 8 часов или миниэлектростанцией АБ-1,5 с максимальной мощностью потребителей 1200 Вт. Помимо основного комплекта аэрозольно-измерительной и метеоаппаратуры в ПЛ предусмотрены два дополнительных выносных комплекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ КАЧЕСТВА РАБОТ НАЗЕМНОЙ И АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

В летние месяцы 2001 и 2002 гг. в рамках хозяйственной темы с Алтайской краевой станцией защиты растений экспедиционным отрядом ИВЭП СО РАН проводилась проверка качества работы агрегатов, используемых для распыления пестицидных препаратов при гербицидной, инсектицидной и фунгицидной обработке полей.

Работы с участием специалистов районных станций защиты растений были проведены в ряде районов – Новичихинском, Угловском, Рубцовском, Косихинском, Алейском, Шипуновском, Мамонтовском, Завьяловском, Благовещенском, Кулундинском, Ключевском, Табунском, Славгородском, Немецком, Панкрушихинском и Павловском.

Обследуемые установки по распылению пестицидных препаратов подразделялись на авиационные (самолеты АН-2 и мотодельтапланы) и наземные (штанговые опрыскиватели ОПШ-15, ОП-2000, Киркитокс, RAV-14G-25, RAV-14G-35; малообъемные СУМО-24 и ультрамалообъемные КР-0295; газодинамические установки ГДУ-400 и генераторы регулируемой дисперсности – ГРД). За время проведения работ было обследовано 24 установки.

Приведенный перечень опрыскивателей обслуживается и готовится к работе как специалистами хозяйств районов, так и работниками различных фирм, специализирующихся на опрыскивании полей на договорных основах.

Регистрировались микрофизические аэрозольные параметры: спектр размеров частиц рис. 1 и массовая концентрация. Диапазон размеров аэрозольных частиц в атмосфере, измеряемых с помощью фотоэлектрических счетчиков типа ПКЗВ-906, АЗ-6, каскадных импакторов, составляет 0,3-400 мкм. Также в ходе измерений регистрировались метеопараметры.

раметры. Массовая концентрация аэрозоля регистрировалась прибором ДАР-1, и с помощью аэрозольных планшетов площадью 1 м², а вынос частиц по направлению ветра за территорию обрабатываемого поля – аспирационными системами с фильтрами типа АФА и аэрозольными счетчиками.

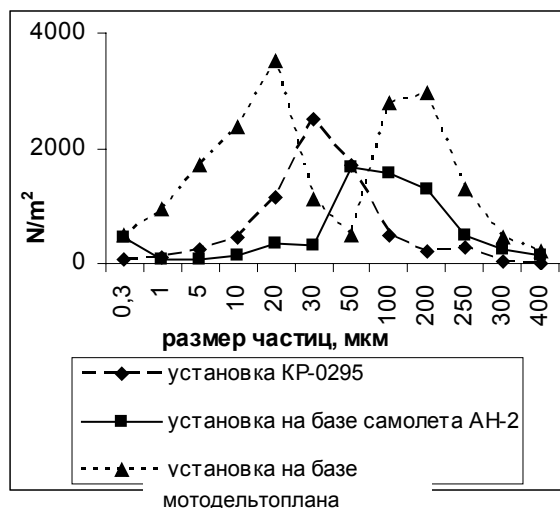


Рис. 1. Спектр размеров частиц, распыляемых установками KP-0295, установками на самолете АН-2 и мотодельтаплане

ДАННЫЕ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АЭРОЗОЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

Данные полевых измерений представлялись в виде ведомостей. В качестве примера приводится ведомость опрыскивательной системы KP-0295.

1. Наименование установки – Универсальная опрыскивательная система KP-0295 с автоматизацией системы управления расходом рабочей жидкости на базе автомобиля Ниссан.
2. Фирма представляющая установку – Сибирский АэроСоюз.
3. Дата проведения измерений – 22.06.02.
4. Район, село, хозяйство – Косихинский, Глушинка.
5. Вид обработки – химпрополка.
6. Используемый препарат – Фенфиз.
7. Установленная норма внесения (л/гектар) – 1,5.
8. Количество проведенных измерений – 15.
9. Измеренная норма внесения (литр/гектар) – 1,5.

10. Ширина полосы обработки (метр): заявленная 20, измеренная 21.

11. Преимущественный размер частиц (мкм) – 20-50.

12. Однородность покрытия (%) – 100, равномерная по полосе обработки.

13. Вынос частиц за полосу обработки (%) – отсутствует.

14. Особые условия – для контроля за движением по полю и заливки ширины захвата используется навигационная система GPS состыкованная с персональным миникомпьютером.

Затем производится электронная распечатка обработанных полей с привязкой на карту полей хозяйств.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных полевых измерений, сравнительного анализа данных и критерия качества аэрозольной обработки полей можно сделать следующий вывод, проранжировав аэрозольные опрыскивательные установки следующим образом.

Наиболее высокими характеристиками распыления препаратов и качеством обработки полей обладает универсальная опрыскивательная система KP-0295 с автоматизацией системы управления расходом рабочей жидкости и навигационной установкой GPS, смонтированной на базе автомобиля Ниссан.

Второй уровень по эффективности работы занимают установки СУМО-24 на базе автомобилей УАЗ. Они также оснащены навигационной системой GPS, но не имеют автоматической системы управления расходом рабочей жидкости, что в итоге повлияло на однородность покрытия обрабатываемых полей.

Третий уровень – самолеты АН-2 и мотодельтапланы, к основному недостатку которых следует отнести вынос мелких частиц за границы обрабатываемых полей.

Четвертый уровень – применительно к инсектицидным обработкам – занимает установка ГРД. Создаваемый ей спектр размеров частиц является наиболее стабильным в диапазоне размеров от 5 до 20 мкм. Однородность покрытия уменьшается по экспоненте до расстояния порядка 400 метров.

Пятый уровень – установка Антей и установки типа СУМО-24 без систем автоматизации системы управления расходом рабочей жидкости и навигационной установкой GPS.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА РАСПЫЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНЫМИ УСТАНОВКАМИ

Шестой уровень – штанговые опрыскиватели импортные RAV-14G-25, RAV-14G-35, и Киркитокс.

Седьмой уровень – штанговые опрыскиватели отечественные ОПШ-15, ОП-2000.

Восьмой уровень – газодинамическая установки ГДУ-400. Здесь можно выделить все недостатки, присущие как авиационным системам, так и наземным штанговым опрыскивателям. Но наибольшее опасение вызывает использование при распылении препаратов горячего контура реактивного двигателя. Хотя в рекламных проспектах на эти установки отмечается нагрев при распылении до температур порядка 80°C, но как представляется, даже такие температуры приводят к существенному испарению мелких частиц распыляемой жидкости и изменению физико-химических свойств препарата после конденсации.

Из вышеназванных установок явные преимущества имеют универсальные опрыскивательные системы с автоматической системой управления расходом жидкости и наличием GPS.

Для улучшения работы штанговых опрыскивателей необходимо производить регулировку форсунок на расход жидкости в зависимости от скорости передвижения опрыскивателя, а также добиваться регулировкой по-

лучения монодисперсного аэрозоля необходимого размера.

В таблице 1 указана стоимость аэрозольной обработки одного гектара, для установок описанных выше.

Таблица 1
Стоимость обработки одного гектара пестицидными препаратами

Вид установки	Стоимость аэрозольной обработки одного га в руб.
АН-2	82-85
Мотодельтаплан	45
ГДУ-400	30
ГРД	45
ОПШ-15, ОП-2000	48
СУМО-24 и КР-0295	56

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санин В.А. Малообъемные и ультрамалообъемные опрыскиватели. – М.: Агропромиздат, 1978 – 103 с.
2. Мейсахович Я.А. Наземное малообъемное опрыскивание сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1974 – 132 с.