

2. Анищенко, А. С. Эффективность использования устройства для повышения равномерности распределения семян вдоль рядка / А. С. Анищенко, О. В. Гордеенко, В. В. Гусаров, В. Н. Босак // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2021. – Вып. 6. – С. 54–57.

3. Сошник пневматической сеялки: пат. 12717 У Респ. Беларусь, МПК А 01D 65/00 (2006.01) / А. В. Клочков, А. С. Анищенко; заявители: Клочков А. В., Анищенко А. С. – № u20210063 заявл. 2021.03.25; опубл. 2021.08.02 // Афіцыйны бюлетэнь / Нацыянальны цэнтр інтэлектуальнай уласнасці. – 2014. – № 1. – С. 145.

4. Яковлев, Н. С. Определение коэффициента восстановления скорости семян при ударе о рассекающий сошник / Н. С. Яковлев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 1. – С. 101–105.

*Аннотация.* Приведены результаты исследований по изучению закономерности отражения семян при их ударе о различные наклонные поверхности. Установлено, что значение коэффициента восстановления семян варьируется в широких пределах.

*Ключевые слова:* продольная равномерность, коэффициент восстановления, отражательная пластина.

УДК 632.08:632.982

## СНОС ПРИ ВНЕСЕНИИ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПЕСТИЦИДОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО УПРАВЛЕНИЕМ

О. В. ГОРДЕЕНКО<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент

Г. А. ГРУША<sup>1</sup>, аспирант

И. С. КРУК<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Введение.** Спрос на продукцию растениеводства и ожидание максимальной урожайности приводят к более интенсивным методам ведения сельского хозяйства во всем мире. Культурные растения энергично подвергаются нападению травоядных насекомых и других вредителей, таких как фитопатогены и моллюски. По факту потери из-за вредителей и болезней составляют около 35 % на поле и 14 % при хранении, что дает общие потери около 50 % сельскохозяйственных культур ежегодно (без учета потерь от сорняков). Генетически и биологически сорняки легко адаптируются к различным условиям возделывания,

вторгаются в посевы и конкурируют с ними, а также вызывают быстрое распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Потенциальные потери урожая только от 40 наиболее вредоносных сорняков могут составлять 30 % и более [1, 2].

В этом аспекте важным элементом современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур является защита растений от вредителей, болезней и сорняков.

Защита растений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур основывается на профилактических и истребительных мерах. Первые направлены на недопущение их появления, вторые – на уничтожение уже появившихся вредителей, возбудителей болезней и сорной растительности.

**Основная часть.** Феноменальный прогресс в борьбе вредителями, болезнями и сорняками сельскохозяйственных культур был достигнут с появлением синтетических пестицидов, что привело к значительному усовершенствованию сельскохозяйственных технологий и повышению эффективности растениеводства.

Однако с появлением самих пестицидов при их использовании появилась проблема сноса. Снос пестицидов определяется как физическое перемещение капель рабочего раствора воздухом во время опрыскивания от объекта обработки в сторону [1–4].

Химические вещества, распыляемые для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками на полях, в садах, парках и заповедниках, вокруг промышленных объектов и домов могут сноситься, нанося ущерб окружающей среде (угнетение других растений на соседних полях, загрязнение грунтовых вод, гибель пчел, птиц, рыбы и др.). Исследованиями доказано, что в зависимости от условий опрыскивания снос препаратов может достигать 90 %, что приводит к уменьшению эффективности проводимых мероприятий на 35–55 % [3–5].

Снос не всегда удается исключить или полностью контролировать, но его можно снизить до минимума, соблюдая определенные требования.

Погодные условия (скорость и направление ветра, относительная влажность и температура, атмосферная стабильность и инверсия) – важнейший фактор, оказывающий влияние на распределение распыленной рабочей жидкости. Чем больше ветер, тем дальше будет снесена капля от объекта обработки. Чем больше капля, тем меньше на нее влияет ветер и тем быстрее она падает. Однако сильный ветер может сносить и крупные капли, поэтому опрыскивание при скорости ветра

выше 3–4 м/с запрещается. Относительная влажность и температура также имеют свое влияние на снос. При падении поверхность капли испаряется, уменьшается размер и вес капли, что приводит к уменьшению скорости падения и соответственно к сносу (таблица).

**Продолжительность жизни капель различного диаметра  
и пройденный ими путь в зависимости  
от температуры и влажности воздуха [2]**

Диаметр капель, мкм	Температура +20 °С, влажность 80 %		Температура +30 °С, влажность 50 %	
	продолжительность жизни, с	пройденный путь, м	продолжительность жизни, с	пройденный путь, м
50	14	0,5	4	0,15
100	57	8,5	16	2,4
200	227	136,5	65	39,0

При работе опрыскивателей величина сноса определяется не только размером капель, скоростью и направлением ветра, но и высотой установки распылителей над обрабатываемым объектом. Мелкие капли могут сноситься на большие расстояния. Например, теоретическое расстояние, которое пролетит капля размером 400 микрон при падении с высоты 3 метра при скорости ветра 1,5 м/с, будет 2,5 метра, а для капли размером 20 микрон расстояние будет 300 метров (рис. 1).

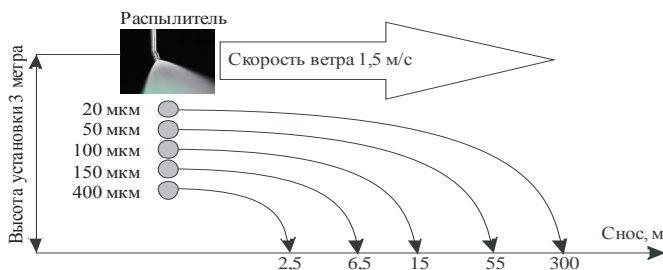


Рис. 1. Снос капель различного диаметра [5]

В факеле распыленной жидкости всегда присутствуют от 7,5 до 15,0 % капель диаметром менее 80 мкм. Капли данного класса легко сносятся из зоны обработки даже при скорости ветра менее 1 м/с.

Особенно важно предотвратить снос при ленточном опрыскивании, поскольку незначительное смещение факела за пределы защитной зо-

ны растений в междурядье оказывает существенное влияние на эффективность проводимых мероприятий.

Один из путей снижающий снос – не проводить опрыскивание при температуре выше 25 °С и влажности ниже 30 %, а также избегать образования мелких капель (150 микрон и меньше), используя специальные распылители, работа которых основана на принципе *Ventury*. При использовании данных распылителей в процессе образования капель в них добавляются пузырьки воздуха, что приводит к увеличению их размеров. При использовании данного типа распылителей наличие мелких капель (менее 80 мкм) в факеле распыла практически не бывает. Если исключить такие капли невозможно, то необходимо использовать опрыскиватели с системой принудительного воздушного осаждения капель (рис. 2, а), с электростатической системой распыливания (рис. 2, б) либо с использованием ветрозащитных устройств (рис. 2, в).



Рис. 2. Системы, снижающие снос рабочих растворов при опрыскивании:  
а – система принудительного воздушного осаждения капель; б – электростатическая система распыливания; в – ветрозащитные устройства

**Заключение.** Переменные, влияющие на снос распыления, представляют собой комбинацию факторов: погодные условия, физические свойства рабочего раствора, тип распылителя и его рабочие параметры. Практически во всех ситуациях, самый важный фактор, влияющий на снос – размер капли. Мелкие капли (<150 мкм), как правило, обеспечивают более равномерное покрытие, однако имеют тенденцию сноситься, поскольку они падают медленно, испаряются и уносятся легче даже при слабом ветре. Поэтому необходимо оградить факел распыла от прямого воздействия ветра применением ветрозащитных устройств.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клочков, А. В. Снижение потерь пестицидов при опрыскивании: монография / А. В. Клочков, П. М. Новицкий, А. Е. Маркевич. – Горки: БГСХА, 2017. – 230 с.
2. Крук, И. С. Способы и технические средства защиты факела распыла от прямого воздействия ветра в конструкциях полевых опрыскивателей: монография / И. С. Крук, Т. П. Кот, О. В. Гордеенко. – Минск: БГАТУ, 2015. – 284 с.
3. Spray drift and pest control from aerial applications on soybeans. [Электронный ресурс] // <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v37n3p493-501/2017>. – Дата обращения: 10.09.2021.
4. Evaluation of Drift-Reducing Nozzles for Pesticide Application in Hazelnut (*Corylus avellana* L.) [Электронный ресурс] // <https://www.mdpi.com/journal/agriengineering>. – Дата обращения: 02.09.2021.
5. Проблема сноса пестицидов, ее причина и решение. [Электронный ресурс] // <https://t-i-t.com.ua/problema-znesennya-pestitsidv-yiyi-prichini-ta-rshennya/>. – Дата обращения: 03.09.2021.

*Аннотация.* Движение капель рабочего раствора пестицидов по воздуху за пределы обрабатываемой площади определяется как снос. Снос нежелателен по экономическим причинам, охраны окружающей среды и безопасности. По этой причине применение пестицидов должно производиться очень осторожно, используя современные методы и технические средства.

*Ключевые слова:* пестицид, капли, ветер, снос, ветрозащитное устройство.

УДК 631.394.2

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА КАМЕРНЫХ ПРОТРАВЛИВАТЕЛЕЙ СЕМЯН**

С. С. ШКУРАТОВ, ст. преподаватель  
А. В. КЛОЧКОВ, д-р техн. наук, профессор

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Продовольственная безопасность страны – одна из важнейших составляющих ее национальной безопасности. Основой продовольственной безопасности являются объемы производства и запасы качественного зерна [1, 2].