

Заключение. Объем основной технологической емкости, размер распределительной штанги и способ агрегатирования сельскохозяйственных опрыскивателей влияют на технико-эксплуатационные параметры их использования. Так, навесные опрыскиватели имеют производительность 3,1–6,7 га/ч и минимальный срок окупаемости – 1,44–5,12 лет; прицепные – соответственно 4,0–8,1 га/ч и 1,8–6,4 лет; самоходные – 5,0–9,4 га/ч и 9,0–11,0 лет.

Список использованной литературы

1. Направления повышения эффективности использования полевых штанговых опрыскивателей / И. С. Крук [и др.] // Агропанорама. – 2022. – № 5 (153). – С. 2 – 10.
2. Ключков, А. В. Снижение потерь пестицидов при опрыскивании : монография / А. В. Ключков, П. М. Новицкий, А. Е. Маркевич. – Горки : БГСХА, 2017. – 230 с.
3. Ключков, А. В. Механизация химической защиты растений: монография / А. В. Ключков, А. Е. Маркевич. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – 228 с.
4. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель : Метод. Указ. По выполнению практикума по курсу «Земельный кадастр» / авт.-сост. Н. В. Клебанович. – Минск : БГУ, 2006. – 48 с.

УДК 631.348

Крук И.С.¹, кандидат технических наук, доцент;

Карпович С.К.², кандидат экономических наук, доцент;

Юркевич С.Б.³; Савлук Л.Н.³

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

³*Республиканское объединение «Белагросервис», г. Минск, Республика Беларусь*

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПОЛЕВЫХ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

Аннотация Приведены основные направления совершенствования конструкций полевых штанговых опрыскивателей.

Abstract The main directions of improving the designs of field rod sprayers are given.

Ключевые слова опрыскиватель, качество, конструкция, устройство, штанга, распылитель.

Keywords sprayer, quality, design, device, boom, sprayer.

Эффективность применения пестицидов определяется качеством выполнения технологического процесса, характеризуемого равномерностью распределения препарата по обрабатываемому объекту, дисперсностью

факела распыла, густотой покрытия обрабатываемой поверхности, которые во многом зависят от метеорологических условий и стабильной работы распылителей. При этом распылители должны обеспечивать качественную обработку с наименьшими потерями. При работе сельскохозяйственных опрыскивателей возникают ситуации, приводящие к потерям пестицидов: неравномерность распределения рабочей жидкости вдоль линии движения опрыскивателя и по ширине захвата штанги; снос препаратов ветром; испарение мелких капель; скатывание с обрабатываемой поверхности крупных капель; огрехи и перекрытия при обработках соседних проходов. Поэтому совершенствование конструкций полевых штанговых опрыскивателей непосредственно связано с увеличением производительности агрегата при снижении величины потерь рабочих растворов пестицидов.

В последнее десятилетие мировыми производителями штанговых опрыскивателей рост производительности обеспечивался увеличением рабочей ширины захвата, объема основной емкости и рабочей скорости. Каждый из данных путей влечет увеличение потерь пестицидов, связанных с повышением неравномерности распределения препаратов по обрабатываемой поверхности, вызываемой колебаниями штанги, сносом капель турбулентными воздушными потоками [1]. Использование опрыскивателей с шириной захвата штанги 18–24 м позволяет, при прочих равных условиях, увеличить производительность в сравнении с шириной захвата 12–18 на 33–50 % [2]. Для повышения производительности используют опрыскиватели с увеличенным объемом основной емкости, что позволяет сократить время на транспортировку и заправку. Решением проблемы рационального использования опрыскивателей является не увеличение основной емкости, а эффективное использование рабочих растворов, позволяющее при условии высокого качества покрытия обрабатываемых поверхностей каплями пестицида снизить удельный их расход до 80–150 л/га. На каждый процент неравномерности распределения рабочей жидкости приходится 0,4 % (по объему) его непроизводительного использования, то есть если опрыскиватель распределяет рабочую жидкость с коэффициентом вариации 20 %, то около 8 % раствора пестицида теряется [1, 2, 3]. На рисунке 1 представлена зависимость эффективности применения пестицидов от неравномерности их внесения [1, 3], из которой следует, что, если избежать указанных потерь, можно значительно снизить дозу пестицида на единицу площади.

Поэтому направления усовершенствования полевых штанговых опрыскивателей следует связывать с повышением качества внесения пестицидов при минимизации потерь. В общем случае использование средств защиты растений в растениеводстве сводится к следующим технологическим аспектам: приготовление раствора, поддержание заданной

концентрации в процессе работы агрегата, подача раствора и непосредственное внесение. Несмотря на кажущуюся простоту процесса внесения, факторами, определяющими его эффективность, являются распыление жидкости, движение капель в факеле распыла и осаждение их на обрабатываемой поверхности. Монодисперсный распыл, как наиболее приемлемый (до настоящего времени проблема его обеспечения при использовании гидравлических распылителей не решена) обеспечивающий не только равномерное распределение капель в факеле распыла, но и минимизирующий степень сноса капель ветром, определяется типом применяемого распылительного оборудования. В процессе движения от распылителя до обрабатываемой поверхности капли подвергаются прямому воздействию метеорологических факторов окружающей среды. Чтобы снизить степень их влияния на величину потерь операции опрыскивания проводят при температуре окружающего воздуха не более 27 °С, высокой влажности и скорости ветра до 4 м/с.

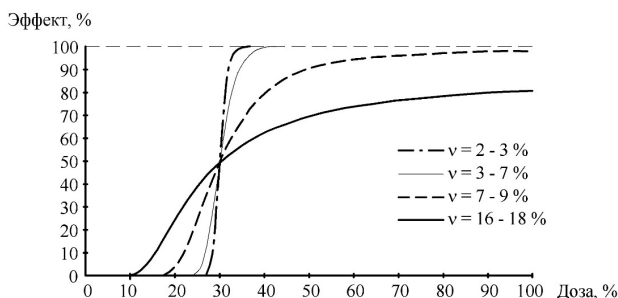


Рисунок 1 – Графические зависимости эффективности применения пестицидов при различной неравномерности их распределения v

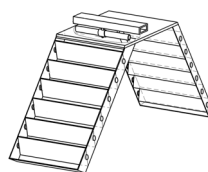
Для снижения потерь из-за сноса капель ветром исследования ведутся в нескольких направлениях, основным из которых является разработка ветрозащитных устройств (рисунок 2).



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Конструкции ветрозащитных устройств: а – пассивного действия (щиток), б – активного действия; в – комбинированного действия

Принципы работы ветрозащитных устройств активного действия основаны на двух способах: осаждение капель направленной воздушной струей (рисунок 3, а,б) и защита факелов распыла двумя симметрично расположенными воздушными струями (рисунок 3, в) [4].

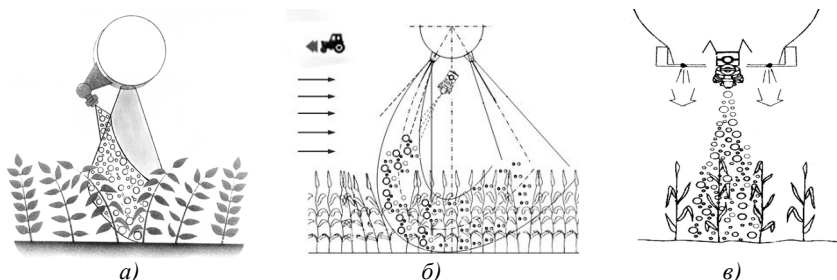


Рисунок 3 – Способы защиты факела распыла от воздействия ветра с использованием направленных воздушных

Следует отметить, что в результате проведенных полевых экспериментов было установлено, что при использовании в сухую погоду опрыскивателей объемного действия, направленный воздушный поток подхватывает с поверхности почвы пыль, создавая пылевую завесу, с которой смешиваются капли рабочего раствора [5]. При этом образуются комочки грязи, которые оседают на растения или почву. Кроме того, поднимающаяся пыль покрывает тонким слоем обрабатываемые поверхности растений, что снижает эффективность препаратов. Отраженный от поверхности поля воздушный поток выносит вверх не осевшие на обрабатываемых поверхностях растений мелкие капли, которые затем витают в воздухе и сносятся.

Конструкции ветрозащитных устройств комбинированного действия подбираются так, что обеспечивают перенаправление потока ветра, который не только транспортирует капли к обрабатываемому объекту, но и, взаимодействуя с основным воздушным потоком, защищает факел распыла от его прямого воздействия. Условиями их правильной работы таких ветрозащитных устройств являются рациональное использование энергии ветра, наименьшее аэродинамическое сопротивление движению агрегата и недопущение оседания капель рабочего раствора на их рабочие элементы. Рациональное соотношение конструктивных параметров позволяет перенаправить потоки воздуха в направлении обрабатываемого объекта и снизить снос на 50–70 %. Использование данных ветрозащитных устройств в конструкциях широкозахватных штанговых опрыскивателей приводит к увеличению массы штанги, а, следовательно, изменению ее несущей конструкции, схемы ее подвески и системы стабилизации. Поэтому осуществляется поиск материалов, обеспечивающих незначительное увеличение массы штанги.

Сегодня современный опрыскиватель невозможно представить без систем автоматизированного управления и контроля выполнения технологического процесса (навигаторы-курсоуказатели, элементы контроля качества и работы систем опрыскивателя и другие), которые позволяют снизить степень влияния оператора на работу агрегата. В их дальнейшем совершенствовании заложен большой потенциал рационального использования средств химизации без существенного влияния механизатора.

Эффективность химической защиты растений может быть сведена к минимуму или быть достаточной при больших производственных и материальных затратах и повышенном воздействии на экологию окружающей среды, вследствие использования технически неисправных или неотрегулированных технических средств. Поэтому важным элементом обеспечения качества выполнения технологических операций внесения средств защиты растений является оценка технического состояния используемых машин. Штанговые опрыскиватели должны подвергаться диагностике, профессиональным настройкам и регулировкам с использованием необходимой материально-технической базы [6, 7]. В некоторых странах Западной Европы каждая машина, используемая для внесения химических средств защиты растений должна периодически проходить проверку и получать допуск на ее эксплуатацию [7]. Для решения данных задач в республике целесообразно на базе отделений РО «Белагросервис» и предприятий сельскохозяйственного машиностроения – изготовителей опрыскивателей создать специализированные центры для диагностики и оценки технического состояния опрыскивателей, проведения необходимого их технического обслуживания и ремонта с выдачей документа, дающего право на использование машины для выполнения технологических операций внесения средств химизации в растениеводстве.

Закключение. В настоящее время направления совершенствования конструкций сельскохозяйственных опрыскивателей связаны с повышением качества внесения средств защиты растений, уменьшением величины их потерь, а также снижением степени влияния на протекание технологического процесса оператора сельскохозяйственного агрегата.

Список использованной литературы

1. Крук, И. С. Способы и технические средства защиты факела распыла от прямого воздействия ветра в конструкциях полевых опрыскивателей / И. С. Крук, Т. П. Кот, О. В. Гордеенко. – Минск : БГАТУ, 2015.
2. Крук, И. С. Научно-технические основы проектирования рабочих органов штанговых опрыскивателей / И. С. Крук. – Минск : БГАТУ, 2018. – 272 с.
3. Клочков, А. В. Механизация химической защиты растений: монография / А. В. Клочков, А.Е. Маркевич. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. – 228 с.

4. Направления повышения качества внесения пестицидов в ветреную погоду / И. С. Крук [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2022. – Т. 60, No 3. – С. 320–331.

5. Lechler. Теория и практика опрыскивания / И. А. Редкозубов [и др.] – Lechler, 2010. – 19 с.

6. Методика оценки технического состояния полевых штанговых опрыскивателей и технологические требования ним / С. К. Карпович, Л. А. Маринич, И. С. Крук [и др.] ; под общ. ред. И. С. Крука. – Минск : БГАТУ, 2016. – 140 с.

7. Защита растений в устойчивых системах землепользования (в 4-х книгах) / Под общей ред. Д. Шпаара. – Торжок : ООО «Вариант», 2004. – кн. 4. – 345 с.

УДК 631.348

Крук И.С.¹, кандидат технических наук, доцент;

Гантулга Г.², кандидат технических наук, профессор;

Гордеенко О.В.³, кандидат технических наук, доцент;

Лхагвасурэн Л.⁴, кандидат технических наук, доцент;

Анищенко А.А.¹, аспирант

¹*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

²*Академия аграрных наук Монголии,*

г. Улан-Батор, Монгольская Народная Республика

³*Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь;*

⁴*Монгольский государственный аграрный университет,*

г. Улан-Батор, Монгольская Народная Республика

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННЫХ ВЕТРОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ФАКЕЛОВ РАСПЫЛА РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ПЕСТИЦИДОВ

Аннотация Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию конструктивных параметров устройств для защиты факела распыла рабочих растворов пестицидов от воздействия ветра.

Abstract. The results of theoretical and experimental studies to substantiate the design parameters of devices for protecting the spray torch of working solutions of pesticides from the effects of wind are presented.

Ключевые слова потери, ветер, устройство, опрыскиватель, пестицид

Keywords. losses, wind, device, sprayer, pesticides.

Качество внесения средств химизации в растениеводстве определяет не только эффективность борьбы с болезнями, вредителями и сорняками, но и степень воздействия на экологию окружающей среды. Важным