

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«НАУЧНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ В АПК: ИННОВАЦИОННЫЕ  
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

15 мая 2013 года

Рязань, 2013

УДК 001.895:631.145  
ББК 65.32

**Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития:** Материалы международной научно-практической конференции 15 мая 2013 г. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета. – 721 с.

В сборник включены статьи профессорско-преподавательского состава, руководителей различных рангов, аспирантов, студентов вузов, практических работников, посвященные эффективному развитию сельского хозяйства РФ.

Авторская позиция и стилистические особенности публикуемых материалов полностью сохранены.

Раздел «01 КИП» является главным, остальные – подчиненными. Связь разделов реализована посредством «первичных ключей», представленных полями «№», хранящими порядковый номер, и определенной записи для обеспечения соответствия информации в разделах. Графический пользовательский интерфейс СЭМ, основанный на элементах управления Windows Forms, разработан исходя из основных обращений (операций и запросов), производимых относительно информации, хранящейся в БД. Тестирование СЭМ показало ее работоспособность и универсальность для контроля состояния почвы и растений во всех типах агрофитоценозов, независимо от агроклиматических зон и специализации сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, создана информационная база данных для оптимизации ведения сельскохозяйственного производства, позволяющая заполнять книгу даже неквалифицированными компьютерными пользователями, что дает возможность для ее массового применения. Анализ данных по полям севооборота за предшествующие годы, систематизированный в электронном виде, является хорошим подспорьем специалистам в выборе экономически и экологически обоснованных управленческих решений по организации севооборотов. Мониторинг техногенного воздействия на почвенный покров представляет пользователю корректную информацию для решения ряда практических задач при разработке мероприятий по оптимизации агрохимического состояния почв.

**УДК 631.348.45**

*Крук И.С., к.т.н., доцент УО БГАТУ, г. Минск  
Мальцев Д.Р., студент УО БГАТУ, г. Минск*

## **МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ФАКЕЛА РАСПЫЛА РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЕТРА В КОНСТРУКЦИЯХ ПОЛЕВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ**

Процесс внесения пестицидов неизбежно сопровождается потерями, к которым относятся испарение и снос капель рабочего раствора ветром за пределы рабочей зоны опрыскивания. Поэтому современные опрыскиватели должны обеспечивать требуемое качество внесения пестицидов, при наименьшей экологической нагрузке на почву, растения и окружающую среду.

Механизм осаждения капель на листьях растений сложен и многообразен. Капля, оторвавшись от выброшенной из сопла распылителя струи жидкости, обладая запасом кинетической энергии, замедленно движется в неподвижной среде под действием непосредственно силы тяжести и силы сопротивления среды. Спустя некоторое время она достигает конечной скорости, когда сила тяжести и сила сопротивления среды взаимно уравновешиваются. При воздействии на каплю воздушного потока, это равновесие сил нарушается, и она может существенно изменить траекторию своего движения. Если скорость ветра превосходит конечную скорость падения капли, то она сносится воздушным потоком и не попадает на объект обработки. Агротехникой

возделывания допускается проведение опрыскивания сельскохозяйственных культур при скорости ветра до 4 м/с [1–4]. При проведении обработок в таких условиях возникает проблема сноса препарата, что с одной стороны влечет к снижению качества выполняемого технологического процесса, а с другой – приводит к неравномерности распределения и возникновению очагов с передозировкой препарата.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что для снижения количества снесенной жидкости необходимо увеличивать массу капель в факеле распыла [2] или оградить их от прямого воздействия ветра. При этом следует учитывать, что увеличение массы капель достигается изменением расхода и они больше подвержены соскальзыванию с обрабатываемой поверхности растений.

На величину потерь существенным образом оказывают влияние расстояние до обрабатываемой поверхности, скорость и направление ветра. Во избежание и для снижения прямого воздействия на факел распыла воздушного потока, создаваемого ветром, необходимо использовать ветрозащитные устройства. По принципу действия они делятся на три группы: пассивного, активного и комбинированного (рис. 1).

К ветрозащитным устройствам пассивного действия относятся различные конструкции козырьков, которые полностью или частично закрывают факел распыла от воздействия ветра, перенаправляя его воздушный поток вверх так, что он проходит над распылителем, не воздействуя на капли. Данный тип устройств нашел применение в некоторых опрыскивателях фирмы Jon Deere, «Lemken» и др.

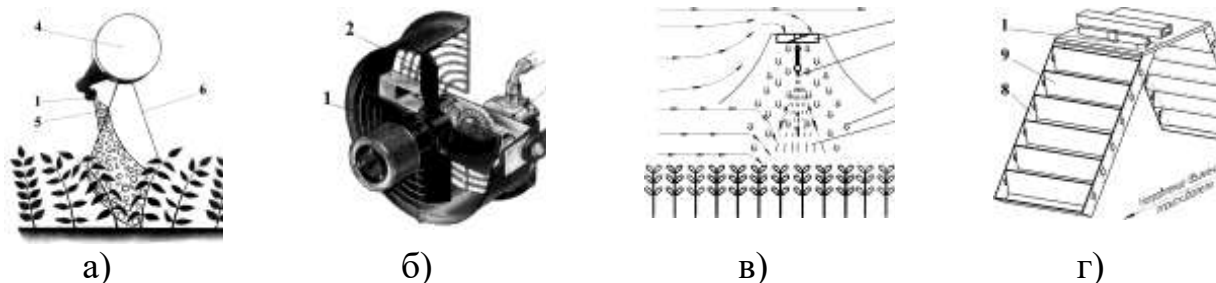


Рис. 1. Устройства для снижения сноса капель рабочего раствора пестицидов из зоны обработки: а, б, в – активного, г – комбинированного действия, 1 – распылитель, 2 – вентилятор, 3 – привод вентилятора, 4 – воздушный рукав, 5 – факел рабочего раствора пестицида, 6 – факел направленного воздушного потока, 7 – козырек, 8 – рама, 9 – пластина.

Ветрозащитные устройства активного действия создают дополнительный воздушный поток, который осаждаёт капли на объект обработки. Он позволяет проводить опрыскивание при скорости ветра до 9 м/с, при этом практически сводя к минимуму снос мелких капель и обеспечивая экономию препаратов до 25-30%, а также создавая условия для качественного покрытия обрабатываемых растений за счет проникающей способности направленной воздушной струи. Ряд известных зарубежных фирм-производителей сельскохозяйственной техники «Hardi» (Дания), «Kyndestoft» (Германия), «Dammann» (Германия), «RAU» (Германия), «Degania Sprayers» (Израиль), «Теснома» (Франция), «Krukowiak» (Польша) и др. выпускают модели штанговых опрыскивателей, в конструкциях которых использованы ветрозащитные устройства активного

действия, основанные на создании потока сжатого воздуха для принудительного осаждения капель (рис. 1,а, 2). Данные опрыскиватели аналогичны по конструкции: дооборудованы воздухораспределительной системой, включающей один или два вентилятора, воздухораспределительные рукава с выпускными отверстиями или сплошной щелью. Вентилятор направляет воздух в воздухораспределительные рукава, который через выходные отверстия подается вниз на обрабатываемые растения, захватывая при этом капли распыленной рабочей жидкости и доставляя их к целевому объекту. Капли за счет завихрений, создаваемых воздушным потоком, проникают вглубь насаждений. Факел распыленной жидкости окончательно формируется под рукавами на расстоянии 20 – 30 см.



Рис. 2. Опрыскиватели с ветрозащитными устройствами активного действия

Опрыскиватели данного типа универсальны, высокопроизводительны и пригодны для обработки всех сельскохозяйственных культур, позволяют на 25 – 30 % снизить дозу внесения препарата, обеспечивают додраблывание капель и равномерное распределение рабочей жидкости по ширине захвата машины и по объему обрабатываемых культур. Образующийся при распыливании воздушно-капельный поток, обладая высокой кинетической энергией, в наименьшей степени подвержен сносу, что позволяет производить опрыскивание при ветреной погоде. Однако использование ветрозащитных устройств активного действия наряду с достоинствами имеет и существенные недостатки: увеличение энергоемкости выполняемого технологического процесса, усложнение и удорожание конструкции опрыскивателя.

Конструкции ветрозащитных устройств комбинированного действия основаны на положительных сторонах предыдущих групп. Они позволяют, перенаправив воздушный поток, использовать энергию ветра для защиты факела распыла. Конструкции ветрозащитных устройств подобраны 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 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.

Данные устройства могут быть выполнены в виде набора щитков (рис. 3) или пластин (рис. 4). Принцип работы данных ветрозащитных устройств основан на изменении направления воздушного потока, создаваемого ветром, и состоит в следующем. При использовании ветрозащитного устройства со

щитками создаваемый ветром воздушный поток (рис. 3) встречается с поверхностью наружного щитка 6 и скользит по ней вниз. Сходя с ее нижнего края, взаимодействует с движущимся вниз прямым воздушным потоком ветра, снижает его скорость. Прямой воздушный поток, проходящий над верхним краем наружного щитка 6, воздействуя с выступающей поверхностью внутреннего щитка 7, делится на два потока. Первый скользит по поверхности расположенного в верхней части внутреннего щитка козырька 10, отклоняется вверх и проходит над распылителем 3, не оказывая воздействия на факел распыла 11. Второй, скользя вниз по криволинейной поверхности внутреннего щитка 7, попадает в межщитковое пространство, где в результате постепенного его сужения ускоряется и сходит с нижнего края щитка по касательной к его поверхности под углом к потоку ветра, движущемуся с измененной скоростью после встречи с потоком, сошедшим с плоскости наружного щитка 6. Расположенный ниже края внутреннего щитка 7, нижний край наружного щитка 6 позволяет защитить ускоренный воздушный поток, выходящий из межщиткового пространства, от прямого воздействия ветра, тем самым избежать дополнительных потерь скорости воздушной струи из-за трения о поверхность щитка. Последовательное воздействие сходящего с наружного щитка и выходящего из межщиткового пространства воздушных потоков на прямой поток ветра, изменяют его направление движения в сторону обрабатываемой поверхности растений 12. При этом перенаправленный поток ветра, воздействуя на капли рабочего раствора, доставляет их к обрабатываемой поверхности растений 12, что снижает потери пестицидов из-за сноса, увеличивает равномерность распределения его по обрабатываемой поверхности, а следовательно повышается качество внесения пестицидов. Перенаправленный поток ветра, входя под углом в растительный слой, обеспечивает проникновение капель внутрь растительного слоя и обработку подлиственной части растений, что способствует повышению эффективности химической защиты растений. Защита факела распыла при помощи перенаправленных струй воздушного потока, позволяет увеличить высоту установки ветрозащитных устройств над обрабатываемым объектом, избежать их взаимодействия с растениями при колебаниях штанги.

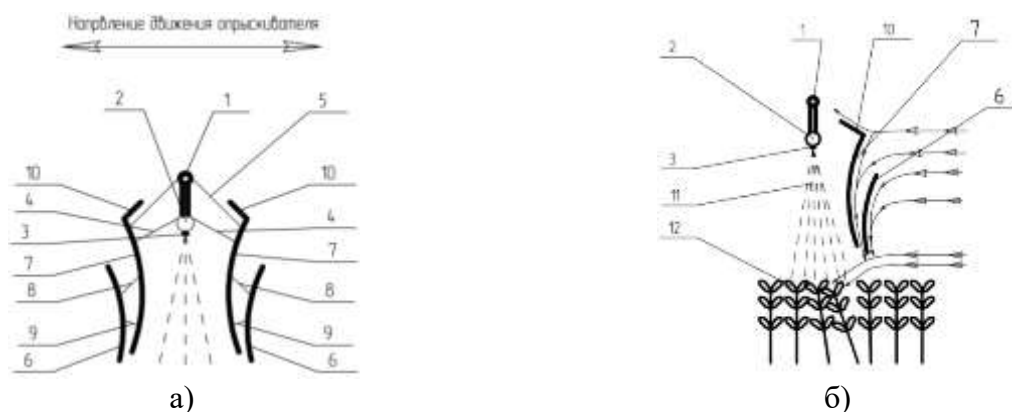


Рис. 3. Ветрозащитное устройство комбинированного действия с использованием щитков: 1 – несущая конструкция; 2 – распределительная штанга; 3 – распылитель; 4, 5, 8, 9 – кронштейны; 6 – наружный щиток; 7 – внутренний щиток; 10 – козырек; 11 – факел распыла; 12 – посевы сельскохозяйственной культуры

При использовании ветрозащитного устройства с набором пластин (рис. 4) создаваемый ветром воздушный поток встречается с внутренней поверхностью пластин 5 и делится на потоки, количество которых определяется числом установленных пластин. Каждый поток, вследствие скольжения по внутренней поверхности пластин, меняет направление своего движения и, сходя с поверхности пластины, движется в направлении обрабатываемой поверхности, увлекая за собой капли раствора пестицида. При этом потоки, изменившие свое направление, благодаря нижним пластинам, удаленным от факела распыла, воздействуют на воздушный поток, проходящий между ветрозащитным устройством и обрабатываемой поверхностью, и отклоняют его в ее направлении. Это обеспечивает снижение потерь раствора из-за сноса, проникновение пестицидов внутрь обрабатываемого слоя и обработку подлиственной части растений. Вследствие прохождения потока воздуха между пластинами и их установки под углом к встречному потоку осуществляется только воздействие на пластины вследствие скольжения по их внутренней поверхности потока, что позволяет снизить встречное давления на ветрозащитное устройство, а следовательно аэродинамическое и тяговое сопротивление, что обеспечивает снижение затрат энергии на выполнение технологического процесса внесения пестицидов.

Недостатком комбинированных ветрозащитных устройств является необходимость их установки на распределительной штанге по всей ее длине, что влечет к увеличению массы штанги и повышению аэродинамического сопротивления при движении агрегата.

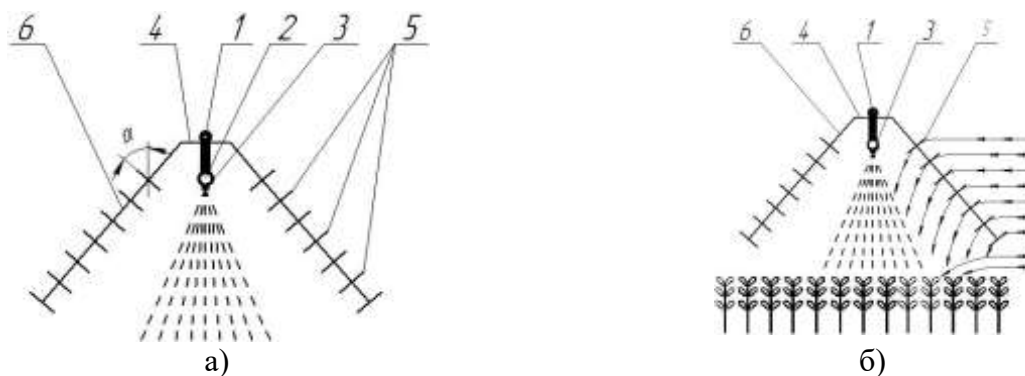


Рис. 4. Ветрозащитное устройство комбинированного действия с использованием пластин: 1 – несущая конструкция; 2 – распределительная штанга; 3 – распылители; 4 – кронштейн; 5 – пластина; 6 – рамка.

В результате проведенного обобщенного анализа технических решений и способов защиты факела распыла от прямого воздействия ветра, предложена классификация ветрозащитных устройств по принципу действия и обоснованы конструкции ветрозащитных устройств комбинированного действия.

#### ***Библиографический список***

1. Гордеенко О.В. Повышение эффективности ухода за посевами овощных культур на гребнях совершенствованием оборудования для ленточного внесения гербицидов: Дис...к. т. наук: 05.20.01. – Горки, 2004. – 169с.

2. Степук Л.Я. и др. Механизация процессов химизации и экология /Л.Я.Степук, И.Н.Нагорский, В.П.Дмитрачков.- Мн.: Ураджай,1993.- 272с.

3. Крук И.С. Повышение эффективности химической защиты посадок картофеля от сорняков усовершенствованием культиватора-опрыскивателя: Дис. ...к. т. наук: 05.20.01. – Минск, 2001. - 200с.

4. Кот Т.П. Повышение эффективности обработки вегетирующих культур обоснованием параметров воздухораспределительной и гидравлической систем штанговых опрыскивателей: Дис. ... к.т. наук: 05.20.01. – Минск, 2006. – 152 с.

**УДК 631.348.45**

*Крук И.С., к.т.н., доцент УО БГАТУ, г. Минск  
Назаров Ф.И., студент магистратуры УО БГАТУ, г. Минск*

### **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЕННОГО ПЛАСТА В ПАХОТНЫХ АГРЕГАТАХ**

Несмотря на преимущества безотвальной и нулевой обработки почв их внедрение в практическое земледелие идет очень медленно. Это связано с сильной засоренностью полей сорными растениями, борьба с которыми осуществляется химическим методом защиты, повышающим нагрузку на экологию окружающей среды. Поэтому агротехника возделывания на данном этапе развития не представляется без основной обработки почвы пахотными агрегатами. При этом необходимо искать пути совершенствования конструкций машин и орудий, предназначенных для основной и предпосевной обработки почвы.

Наибольшее количество энергозатрат при возделывании сельскохозяйственных культур приходится на обработку почвы. Качественная и своевременная основная обработка позволяет не только сохранить накопленную почвой влагу, заложить основу будущего урожая, но и снизить затраты на проведение последующих почвообрабатывающих операций, система которых определяется типом и структурой почвы. Так для тяжелых почв характерен узкий интервал времени, в течение которого возможна их качественная обработка. Вспашка сухой почвы такого типа недопустима, так как пашня получается глыбистой. При более высокой влажности почва практически не крошится, а с наступлением сухой погоды быстро пересыхает, образуются комки больших размеров, которые трудно разрушаются рабочими органами культиваторов. В результате чего пашня становится глыбистой, ухудшается крошение, что приводит к некачественной подготовке почвы к севу и неравномерной заделке семян, что в конечном итоге отражается на урожае. Поэтому поверхностный слой поля после вспашки тяжелых почв должен быть разрыхлен и выровнен.

Предпосевная обработка почв легкого механического состава должна проводиться в сжатые сроки. Опоздание и частые обработки приводят к иссушению верхнего слоя и большой потере влаги, а следовательно, и урожая. Структура данного типа почв позволяет минимизировать количество ее