

которая снижает тяговое сопротивление плуга.

#### **Заключение**

1. Таким образом, внутрпочвенное локальное внесение минеральных удобрений создает оптимальные условия питания растений, что способствует стабильному увеличению урожая сельскохозяйственных культур. При этом сокращается расход удобрений и улучшаются экономические показатели производства сельскохозяйственной продукции.

2. Предлагается способ внутрпочвенного внесения минеральных удобрений с использованием плуга-удобрителя, который обеспечивает наряду с выполнением технологического процесса вспашки, совмещение технологических операций и снижение общего тягового сопротивления плуга.

#### **Литература**

1. Локальное внесение удобрений./Нефёдов Б.А., Вахрамеев Ю.И., Главацкий Б.А., Овчинникова Н.Г. и др. – М., Росагропромиздат, 1990. - 144 с.

2. Кубарева И.С. Локальное внесение удобрений – один из путей повышения их эффективности./ Бюллетень ВИУА №53. Локальное внесение удобрений. – М.: ВИУА, 1980. – с.16...24.

3. Патент на полезную модель №6653 ВУ МПК А 01В 17/00. Плуг-удобритель/ БГАТУ, Янцов Н.Д., Тимошенко В.Я., Жданко Д.А. – Заявл. 07.05.2010, № и 20100440.

УДК 631.363

#### **СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ФАКЕЛА РАСПЫЛА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЕТРА**

*Крук И.С., к.т.н., доц., Послед Е.В. (БГАТУ), Гордеенко О.В., к.т.н., доц. (БГСХА),  
Каминский Ян, Романюк Вацлав (Польша)*

#### **Введение**

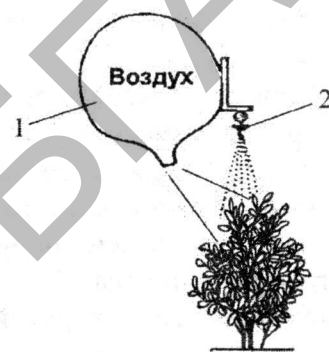
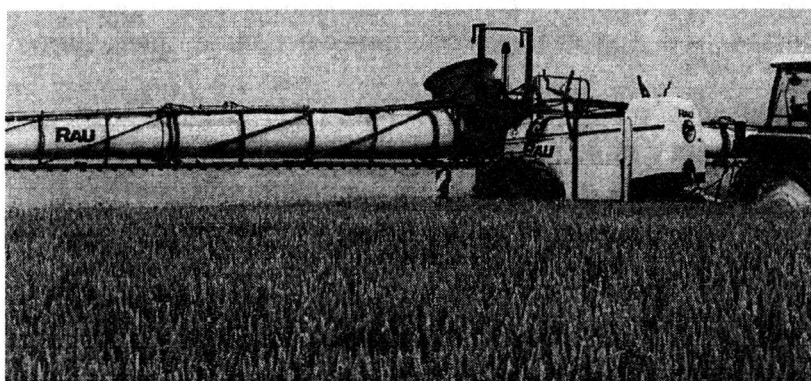
Агротехникой возделывания допускается проведение опрыскивания сельскохозяйственных культур при скорости ветра до 4 м/с. При проведении обработок в таких условиях возникает проблема сноса препарата, что с одной стороны влечет к снижению качества выполняемого технологического процесса, а с другой – приводит к неравномерности распределения и возникновению очагов с передозировкой препарата. Во избежание прямого воздействия на факел распыла воздушного потока, создаваемого ветром, необходимо применять различные устройства, обеспечивающие качественное внесение и наименьшую нагрузку на экологию окружающей среды.

#### **Основная часть**

Во избежание и для снижения прямого воздействия на факел распыла воздушного потока, создаваемого ветром, необходимо использовать ветрозащитные устройства. По принципу действия их условно можно разделить на три группы: пассивного, активного и комбинированного. 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. При их использовании значительно возрастают силы сопротивления движению агрегата вследствие увеличивающегося аэродинамического сопротивления.

Ветрозащитные устройства активного действия создают дополнительный воздушный поток, который осаждает 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), «Теспота» (Франция), «Krukowiak» (Польша) и другие выпускают модели штанговых опрыскивателей, в конструкциях которых использованы ветрозащитные устройства активного действия, основанные на создании потока сжатого воздуха для принудительного осаждения капель (рисунок 1). При этом опрыскиватель дополнительно оборудуется механизмами для создания и распределения сжатого воздуха по ширине захвата штанги. Принцип работы опрыскивателей данного типа основан на совместной работе гидравлической 2 и воздушной систем 1 (рисунок 1). Капли, вылетевшие из распылителя, подхватываются струей сжатого воздуха и доставляются ей до обрабатываемой поверхности. Данный способ позволяет производить качественную обработку и при больших, чем агротехнически допустимые, скоростях ветра.



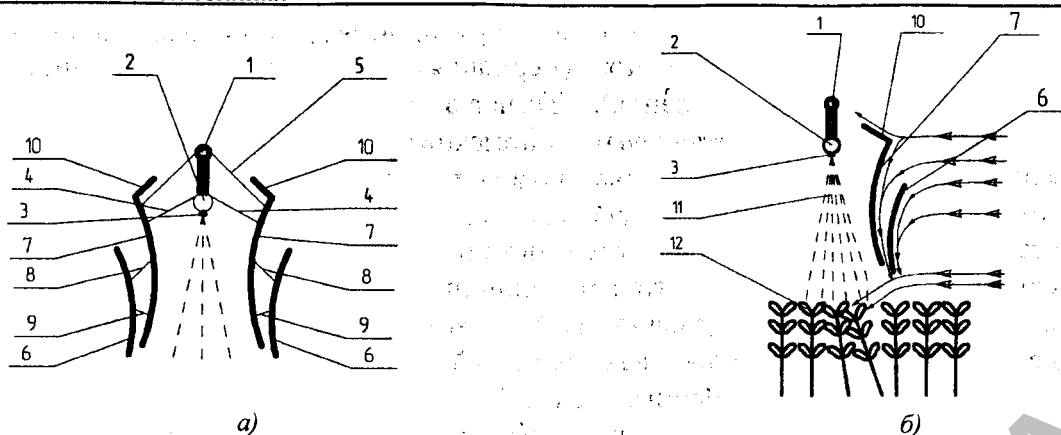
1 – воздухораспределительная система; 2 – гидравлическая система

Рисунок 1 – 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 додрабливание 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 (в любой момент времени траектория движения капли в факеле распыла не должна пересекать оси рабочих элементов).

Данные устройства могут быть выполнены в виде набора щитков (рисунок 2) или пластин (рисунок 3). Принцип работы данных ветрозащитных устройств основан на изменении направления воздушного потока, создаваемого ветром, и состоит в следующем.



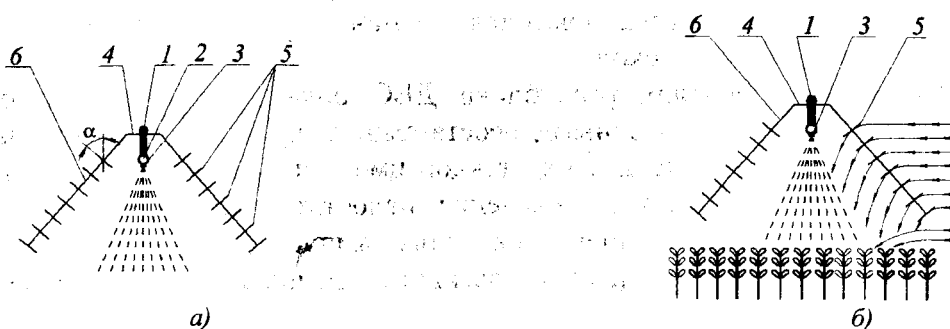
1 – несущая конструкция; 2 – распределительная штанга; 3 – распылитель; 4, 5, 8, 9 – кронштейны; 6 – наружный щиток; 7 – внутренний щиток; 10 – козырек; 11 – факел распыла; 12 – посеvy сельскохозяйственной культуры  
Рисунок 2 – Ветрозащитное устройство комбинированного действия с использованием щитков

При использовании ветрозащитного устройства со щитками [1] создаваемый ветром воздушный поток (рисунок 2) 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.

При использовании ветрозащитного устройства с набором пластин [2] создаваемый ветром воздушный поток (рисунок 3) 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.

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.



1 – несущая конструкция; 2 – распределительная штанга; 3 – распылители; 4 – кронштейн;  
5 – пластина; 6 – рамка

Рисунок 3 – Ветрозащитное устройство комбинированного действия с использованием пластин

### Заключение

В результате проведенного обобщенного анализа технических решений и способов защиты факела распыла от прямого воздействия ветра, предложен вариант классификации ветрозащитных устройств по принципу действия и разработаны конструкции ветрозащитных устройств комбинированного действия.

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.

### Литература

1. Пат. № 3928 ВУ Штанга опрыскивателя с ветрозащитными устройствами / Крук И.С. и др. заявл. 04.07.2007.
2. Пат. № 6648 ВУ Штанга опрыскивателя с ветрозащитными устройствами / Крук И.С. и др. заявл. 18.03.2010.

УДК 621.43.001.4

## СНИЖЕНИЕ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ ОБКАТОЧНО-ТОРМОЗНОГО СТЕНДА

Новиков А.В., к.т.н., доц., Тимошенко В.Я., к.т.н., доц.,  
Жданко Д.А. (БГАТУ)

### Введение

Заключительными операциями ремонта двигателей и механизмов трансмиссии является обкатка, в процессе которой происходит приработка трущихся поверхностей деталей, а также испытание двигателей с целью определения их основных технико-экономических показателей – мощности и расхода топлива. Используемые в настоящее время для этих целей обкаточно-тормозные стенды не только исчерпали свой ресурс, но и устарели морально, так как ремонтные предприятия республики были оснащены ими более 20 лет назад. Повышение единичной мощности тракторов и самоходных комбайнов привело к уменьшению численности их парка и потребности в ремонте агрегатов. Однако возникла потребность в ремонте и испытаниях двигателей мощностью свыше 500 кВт, которыми оснащены современные комбайны, работающие на полях Республики Беларусь. Ремонтное производство к этому не готово, и, прежде всего из-за отсутствия обкаточно-тормозных устройств большой мощности.

Областью применения тормозных устройств, кроме ремонтного производства, являются предприятия технического сервиса, занимающиеся обеспечением технической