

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее распространенным способом применения пестицидов является их нанесение на обрабатываемые поверхности в жидко-капельном виде. Важной задачей является повышение эффективности опрыскивания при снижении непроизводительных потерь препаратов. Опрыскиватели по назначению подразделяются на полевые, садовые и универсальные. По типам распыливающих устройств можно разделить на гидравлические (дробление жидкости осуществляется от давления насоса) и вентиляторные (дробление жидкости воздухом). По приводу в действие и способу передвижения: на тракторные (прицепные, навесные, полунавесные), ручные ранцевые и авиационные.

При применении пестицидов в основном используют штанговые и вентиляторные опрыскиватели (дистанционные). Достоинства штанговых опрыскивателей – высокая равномерность распределения препарата на обрабатываемом объекте и минимальный снос жидкости, а недостатки – меньшая производительность, худшая маневренность, большая масса по сравнению с вентиляторными. В настоящее время наибольшее применение получили штанговые опрыскиватели.

Опрыскивание пестицидами классифицируют следующим образом:

– **по расходу рабочей жидкости** – на ультрамалообъемное (до 25 л/га), малообъемное полевых культур (до 75-100 л/га) и многолетних насаждений (до 100-500 л/га), обычное полевых культур (до 100-300 л/га) и многолетних насаждений (до 1000 л/га);

– **по диспергированию рабочей жидкости** – на мелкокапельное (до 150 мкм), среднекапельное (150-300 мкм), крупнокапельное (300-500 мкм).

Выбор способа опрыскивания зависит от применяемых препаратов, обрабатываемой культуры и фазы ее развития, размеров обрабатываемого участка. Наиболее распространенным способом опрыскивания является обычное среднекапельное. При его применении достигается достаточно высокая биологическая эффективность при небольших затратах труда и средств. Малообъемное опрыскивание благодаря более высокому качеству обработки позволяет снижать расход пестицидов. Опрыскивание с расходом рабочей жидкости до 300 л/га применяют при внесении почвенных гербицидов и при обработке вегетирующих растений фунгицидами.

1. ЦЕЛЬ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Целью работы является изучение устройства и рабочего процесса штанговых опрыскивателей, освоение методики настройки данных машин на качественное выполнение технологического процесса.

При выполнении работы необходимо:

1) используя методические указания и техническое оборудование, изучить устройство, отличительные особенности и принцип работы современных опрыскивателей (ОТМ-2-3, JACTO FALCON AM-14) ;

2) изучить основные регулировки и освоить методику настройки опрыскивателей на качественную и безопасную работу согласно агротехническим и экологическим требованиям.

Общими узлами опрыскивателей различных конструкций являются насосы и распылители.

2. ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И МЕХАНИЗМЫ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

2.1. Насосы опрыскивателей

Насос предназначен для создания давления жидкости и является важнейшим компонентом опрыскивателя, надежность и технические характеристики которого во многом определяют производительность работ по защите растений.

На опрыскивателях применяют насосы четырех типов (рис. 1): диафрагменно-поршневые, центробежные, роликовые и поршневые.

На большинстве опрыскивателей сейчас устанавливаются **диафрагменно-поршневые насосы**. Диафрагменно-поршневые насосы имеют мембрану, жестко связанную с поршнем, приводимым от кулачкового вала. При движении поршня вниз жидкость засасывается в камеру над мембраной через открытый впускной клапан, а затем подается в линию нагнетания при движении поршня вверх. Мембрана предотвращает контакт агрессивной жидкости с движущимися частями насоса. Крышка камеры, выполненная из алюминиевого сплава, покрыта изнутри химически стойким полимерным материалом.

Для сглаживания пульсаций давления в системе нагнетания насос снабжен пневматической камерой, в которую необходимо закачивать воздух с давлением 25...33% от планируемого рабочего давления жидкости. Производительность насоса зависит от количества, диаметра и в ели чины хода поршней. Диафрагменно-поршневые насосы развивают давление до 5 МПа (50 атм). Диафрагменно-поршневые насосы производятся фирмами Италии, США, ФРГ, Дании и других стран.

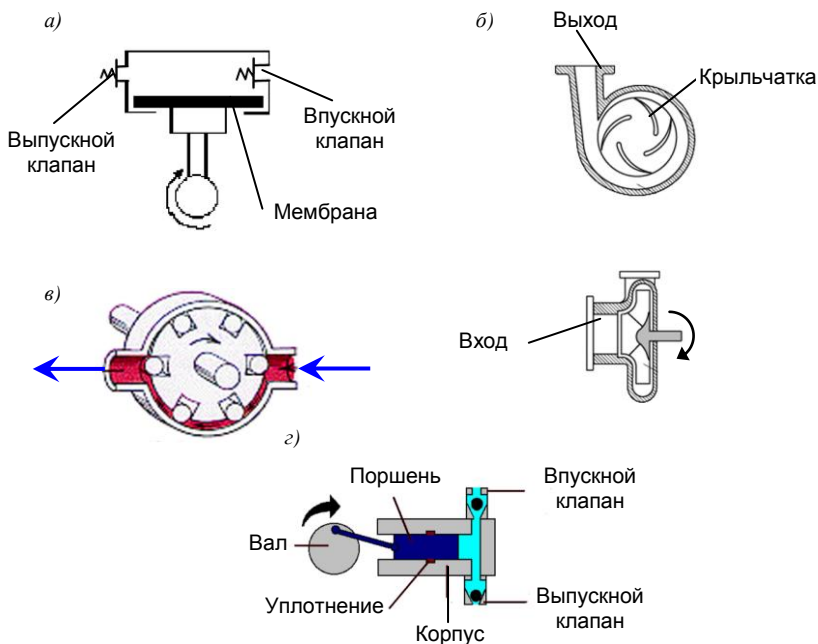


Рис. 1. Схемы применяемых на опрыскивателях насосов: а – диафрагменно-поршневой; б – центробежный; в – роликовый; г – поршневой;.

Центробежные насосы создают давление за счет движения жидкости с ускорением по лопаткам рабочего колеса. Преимуществом этих насосов является отсутствие клапанов, что повышает надежность рабочего процесса и упрощает конструкцию, а также отсутствие пульсаций давления, что исключает необходимость использования пневмокамеры.

Недостатками центробежных насосов являются:

- необходимость (в некоторых случаях) установки мультипликатора, обеспечивающего необходимую частоту вращения рабочего колеса насоса, что повышает металлоемкость, вес и стоимость агрегата;
- значительное снижение производительности насоса при повышении давления в системе нагнетания опрыскивателя;
- необходимость заполнения рабочих полостей насоса жидкостью перед началом работы.

Роликовые насосы создают давление с помощью эксцентрично расположенного ротора, в пазы которого вложены ролики. При вращении ротора каждая пара роликов образует совместно со стенкой корпуса рабочую полость, объем которой уменьшается в направлении коллектора линии нагнетания.

Роликовые насосы просты в устройстве и обслуживании, имеют относительно низкую цену. Однако сравнительно малый срок эксплуатации и необходимость заполнения жидкостью перед запуском не позволили насосам этого типа найти широкое применение.

Поршневые насосы надежны и прочны, по принципу действия не отличаются от мембранно-поршневых. В их конструкции отсутствует мембрана, роль которой выполняет манжет, уплотняющий поршень.

В настоящее время производятся насосы с керамическими поршневыми группами, что значительно увеличивает срок эксплуатации без изменения технических характеристик.

2.2. РАСПЫЛИТЕЛИ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

Важным этапом подготовки опрыскивателей к работе является выбор требуемого типа распылителей, правильная их установка на штанге и проверка качества работы. От этого в решающей степени зависят результаты использования пестицидов.

В состав системы распыла входят и отсечные устройства, предназначенные для предотвращения выливания рабочей жидкости из гидрокommunikаций опрыскивателя после отключения давления, а также для крепления и пространственной ориентации распылителей.

На штанговых опрыскивателях широко применяются гидравлические распылители различных типов (рис.2): щелевые, дефлекторные, центробежные (вихревые) и центробежно-струйные. Эти распылители имеют ряд преимуществ, среди которых основными являются простота в устройстве и эксплуатации, надежность в работе.

В процессе распыления за счёт давления поток жидкости дробится на капли. Из-за сужения соплового канала внутри распылителя жидкость ускоряется. При выходе из сопла распылителя давление падает и жидкость распространяется в заданном геометрией сопла направлении. При этом вначале образуется гладкая плёнка, которая под воздействием воздушной среды становится неустойчивой и волнистой. В итоге она распадается на нити. Нити, в свою очередь, распадают на капли различной величины, которые и формируют факел распыленной жидкости.

Щелевые распылители (рис.2, а) представляют собой насадок со щелевидным соплом (или несколькими соплами). Распределение жидкости в пределах факела распыла близко к треугольному, что обеспечивает высокую равномерность распределения жидкости при перекрытии факелов распылителей, установленных на штанге опрыскивателя.

Размеры капель, образуемых щелевыми распылителями, зависят от размера сопла, угла при вершине факела и давления жидкости в системе нагнетания опрыскивателя.

В настоящее время поставляются распылители фирм Teejet, Hardi, Delavan, Lurmark, Kowex, Lechler, Jacto и др. Основным производителем распылителей в Республике Беларусь является ООО "Ремком". Предприятие выпускает три типо-размера стандартных щелевых распылителей: СТ 110.03, СТ 110.04, СТ 110.08.

Маркировка распылителей соответствует стандарту ISO. Вначале указана аббревиатура СТ, обозначающая принадлежность распылителей к серии "Стандарт". Затем указывается угол при вершине факела распыла – 110 градусов. Число, идущее после точки, показывает производительность (американских галлон/мин) распылителя, т.е. количество жидкости, проходящее через распылитель за 1 мин при давлении 0,3 МПа. Для перевода в "л/мин" необходимо умножить указанную производительность на коэффициент 4.

Например: СТ 110.03 – распылитель стандартного ряда с углом при вершине факела 110 градусов и производительностью 0,3 галлона/мин (или 1,2 л/мин).

Цветовая кодировка распылителей соответствует ISO 10625:2005. Присоединительные размеры соответствуют международному стандарту ISO 10626:1991.

Распылители изготавливаются из специального химически стойкого пластика, относящегося к классу полиоксиметиленов. Износостойкость этого материала уступает только керамике, превосходя нержавеющую сталь в два раза, а латунь – более чем в 30 раз.

В зависимости от размера выходного отверстия и создаваемого рабочего давления щелевые распылители могут обеспечивать мелко- или крупнокапельный распыл жидкости. Меньший размер отверстия и большее давление позволяют получить повышенную дисперсность дробления жидкости. Щелевые распылители обычно имеют равномерную эпюру распределения жидкости по ширине факела распыла, что в свою очередь способствует получению равномерного распределения пестицидов по всей ширине захвата штанги. Они способны качественно вносить растворы любых типов пестицидов.

Борьба с наличием склонных к испарению мелких капель в факеле распыла щелевых распылителей привела к созданию двух их разновидностей, несколько улучшивших качество дробления жидкости.

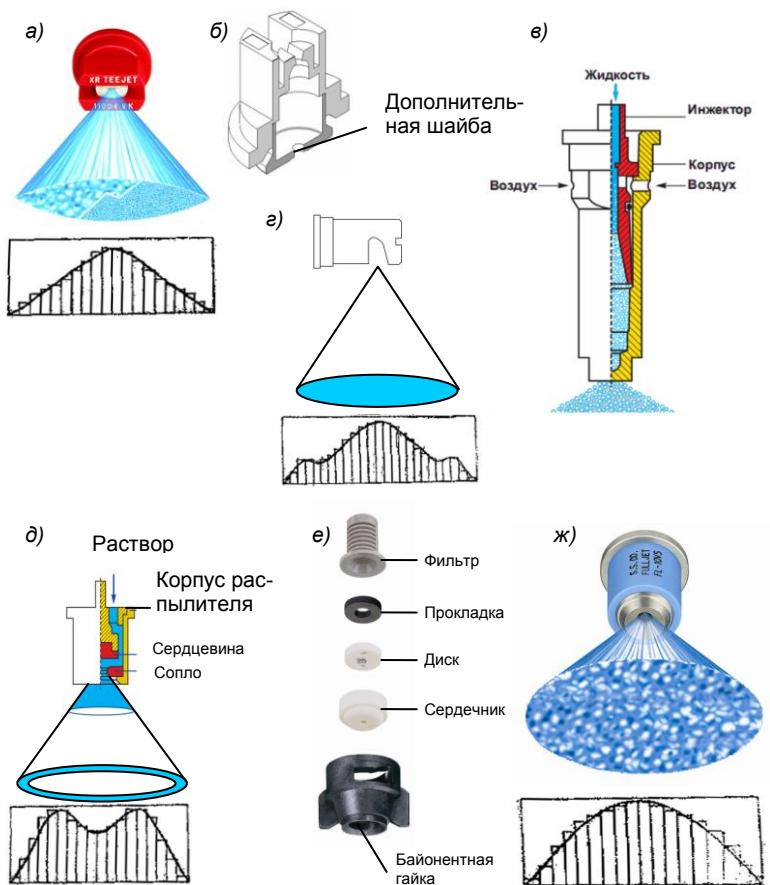


Рис. 2. Основные типы распылителей и эпюры распределения жидкости: а – щелевой; б – с дополнительной шайбой; в – инжекторный; г – дефлекторный; д, е – вихревой (центробежный) с полым конусом распыла; ж – вихревой (центробежный) со сплошным конусом распыла.

Достаточно простым решением (рис. 2, б) является установка в щелевой распылитель дополнительной шайбы с отверстием, ось кото-

рого совпадает с осью сопла распылителя. Производительность распылителя определяется диаметром отверстия в шайбе, что позволяет увеличить площадь проходного сечения сопла. Поток жидкости перед выходом из сопла значительно более турбулизирован, чем в обычном распылителе, что предотвращает образование жидкостной пленки на выходе из сопла. В результате, по данным фирм-разработчиков, относительное количество мелких капель в факеле распыла снижается до 4 – 5 %, что значительно меньше, чем при работе обычного распылителя. Распылители этого типа рекомендуется использовать при скорости ветра до 8 м/с.

Известные в мире фирмы выпускают новые серии распылителей данного типа: Teejet – серия DG (Drift Guard), Lurmark, Jacto и Hardi – серия LD (Low Drift). В Беларуси данный тип распылителей (серия AC) производит ООО “Ремком”.

Более эффективным (и сложным) решением является инъекция воздуха в распылитель (рис. 2, в) с образованием на выходе из сопла низкократной пены. Преимущества данного типа распылителей заключаются в следующем:

- снижается снос рабочей жидкости ветром из-за значительного уменьшения количества мелких капель в факеле распыла;

- увеличивается степень покрытия растений при неизменном расходе жидкости на единицу площади;

- увеличивается производительность опрыскивателя в результате снижения нормы внесения рабочей жидкости (примерно в два раза);

- обеспечивается лучшее проникновение в растительный покров при увеличении скорости падения и размеров капель;

- отсутствуют потери пестицида из-за скатывания крупных капель с поверхности листьев растений, так как их удельный вес значительно ниже, чем у обычных капель;

- существует возможность эксплуатации распылителей в более широком диапазоне давлений: 0,3 – 2,0 МПа без проблем, связанных с образованием мелких капель.

Недостатком инжекторных распылителей является сложность конструкции.

Распылители данного типа представляют фирмы Teejet (серия AI), Hardi (серия INJET), Lechler (серия ID), Lurmark (серия DB), Albus (серия AVI). В Беларуси данный тип распылителей (серия АэроПлюс) производит ООО “Ремком”.

Для более грубого распыла пестицидов и внесения жидких минеральных удобрений могут использоваться **дефлекторные** распылители (рис. 2, г). При их работе через подводящее отверстие (диаметром 1,6;

2,0 или 4,0 мм) подается струя жидкости, которая ударяется в отражающую поверхность и сходит с нее в виде тонкой пленки. Пленка жидкости на небольшом расстоянии от распылителя распадается на капли диаметром 250-400 мкм, обеспечивая плоский факел распыла с углом до 135-140°. Эпюра распределения жидкости по ширине факела имеет "всплески" по краям, поэтому для достижения равномерного внесения пестицидов необходима тщательная регулировка высоты установки штанги над обрабатываемой поверхностью.

Вихревой (центробежный) тип распылителя с полым конусом распыла имеет два вида конструкции: первый – в корпусе имеет шайбу с калиброванным отверстием и завихритель (рис. 2, д); второй – раздельные диск и сердечник (рис. 2, е). У полевых экономичных распылителей диаметр выходного отверстия 1,25 мм и шаг резьбы завихрителя – 3 мм. Распылители данного типа обеспечивают конусный распыл без капель посередине. Эпюра вихревого распылителя представляет "двухвершинное" распределение жидкости по ширине захвата и повышает общую неравномерность внесения пестицидов.

Варианты **центробежных** распылителей (центробежно-дисковых, струйных) со сплошным конусом распыла обеспечивают выход жидкости в виде заполненного конуса с равномерным распределением по ширине факела (рис. 1, ж). Однако устройство подобных распылителей более сложно, они склонны к забиванию и находят ограниченное применение.

Конструкции современных распылителей постоянно совершенствуются. Одним из перспективных направлений является использование двухщелевых распылителей. Совершенствование распылителей часто направлено на получение монодисперсного распыла с регулируемым размером образуемых капель.

Распылители устанавливаются в корпусах различной конструкции с отсечными приспособлениями в виде подпружиненного клапана (рис. 3). Жидкость подается под требуемым давлением в магистраль А (рис. 3) и воздействует на мембрану 2. Преодолевая усилие пружины отсечного

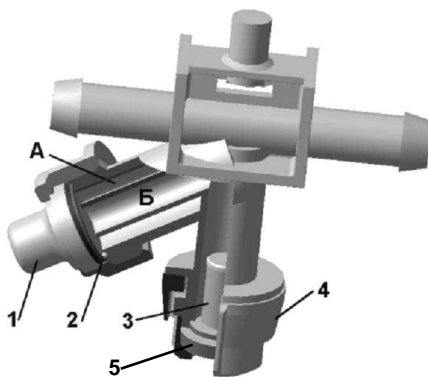


Рис. 3. Узел распыла: 1 – отсечной клапан; 2 – мембрана; 3 – индивидуальный фильтр; 4 – байонетная гайка; 5 – распылитель.

клапана, жидкость поднимает мембрану 2 и поступает в магистраль Б, а затем, пройдя через индивидуальный фильтр 3, попадает в распылитель 5 (на рис. 3 не показан). Отсечной клапан перекрывает канал подвода жидкости к распылителю при падении давления в системе ниже 0,07 МПа, что позволяет предотвратить "ожоги" растений при остановках агрегата и на разворотных полосах.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ОПРЫСКИВАТЕЛЯ ОТМ-2-3

Опрыскиватель (рис. 4) выполнен в виде одноосного полуприцепа, агрегируемого на прицепную серьгу трактора. Он состоит из рамы 1, бака для рабочей жидкости 2, насосного агрегата 3, регулятора давления 4 (в сборе с распределителем), штанги 5, всасывающей коммуникации с фильтром 6, нагнетательных коммуникаций (трубопроводов), корзины смешивания 7, карданной передачи 8, рамной части 9, колеса 10, рамы 11, ползуна 12, гидроцилиндра 13, пробки для слива жидкости 14.

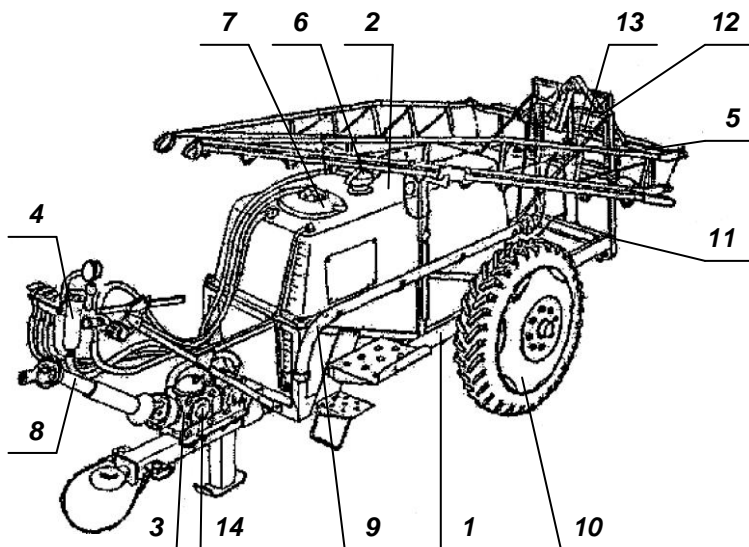


Рис. 4. Общий вид опрыскивателя ОТМ-2-3: 1 – рама; 2 – бак для рабочей жидкости; 3 – насосный агрегат; 4 – регулятор давления (в сборе с распределителем); 5 – штанга; 6 – всасывающая коммуникация с фильтром; 7 – корзина смешивания; 8 – карданная передача; 9 – рукав заправочный; 10 – колеса; 11 – рамка; 12 – ползун; 13 – гидроцилиндр; 14 – пробки для слива жидкости.

На раме слева установлена подножка для работы оператора, уложен в специальные держатели рукав заправочный 9; имеется трос страховочный на дышле рамы. Опрыскиватель установлен на колеса 10, колея которых регулируется на 1400, 1500 или 1800 мм.

Для визуального определения уровня жидкости в баке имеется трубка водомерная, а для опорожнения бака – специальная пробка в его донной части.

На раме сзади закреплена рамка 11, по которой движется ползун 12 с подвешенной к нему посредством растяжек центральной секцией штанги. Крайние секции штанги 5 в транспортном положении уложены на опоры. Опоры крепятся к раме болтами. Гидроцилиндр 13 может поднимать штангу относительно рамы вместе с ползунами для регулировки высоты опрыскивания, а также для укладки ее на опоры при транспортировке опрыскивателя. При этом гидроцилиндр 13 от произвольного опускания фиксируется упором.

Насосный агрегат состоит из двух параллельно соединенных насосов диафрагменно-поршневого типа с воздушными диафрагмами выравнивания давления (воздушные колпаки). Для слива жидкости из насосного агрегата 3 служат четыре пробки 14, расположенные в нижней части фланцев.

Насосный агрегат 3 засасывает жидкость из бака через фильтр 6 и подает ее на регулятор давления с распределителем 4. От регулятора давления рабочая жидкость поступает к штангам по трем трубопроводам из полимерных материалов, армированных стеклонитями.

Подача жидкости в трубопроводы производится включением клавиш 1 (рис. 5). С помощью этих клавиш управляют подачей рабочей жидкости на любую из секций штанги – правую, центральную, левую.

Клавиша 4 открывает клапан для подачи жидкости на корзину смешивания 7 (рис. 4). Корзина смешивания (для приготовления рабочего раствора) выполнена из пластмассы. В верхней части имеется резбовая крышка с форсункой для размыва порошков и суспензий. Дно обтянуто мелкоячеистой сеткой: материал – полимерный. Корзина крепится в баке посредством захватов. Уплотнение корзины в горловине бака – резиновый шнур круглого сечения.

Давление жидкости, подаваемое на штанги, регулируется маховичком 2 (рис. 5). Излишек потока направляется в бак (на перелив). Величина рабочего давления измеряется манометром 7. Для предотвращения контакта рабочей жидкости с манометром и сглаживания толчков жидкости служит масляный демпфер 6.

Перед подачей жидкости на штангу и на корзину смешивания она проходит очистку в фильтре 5. От фильтра жидкость подается на

эжекторные гидромешалки, которые создают турбулентное движение в баке для перемешивания рабочей жидкости.

Кран 3 служит для переключения потока жидкости на рабочие органы (на секции штанг, корзину перемешивания и гидромешалки) или в бак при самозаправке. При подаче к штангам и смесителю рукоятка переключателя 3 поворачивается влево (в сторону фильтра), при самозаправке – справа (в сторону регулятора), а маховик 2 должен быть выкручен до отказа.

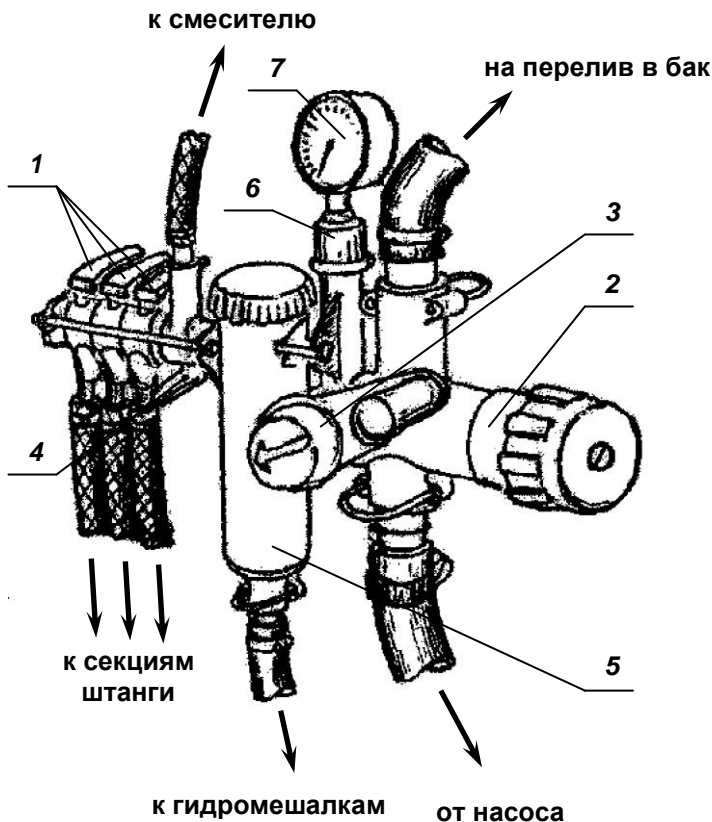


Рис. 5. Регулятор давления в сборе с распределителем: 1-клавиши включения в работу секций штанги; 2-регулятор давления; 3-переключатель потока раствора (кран); 4 -клавиша включения в работу смесителя; 5-фильтр тонкой очистки; 6-демпферное устройство манометра; 7-манометр.

Для самозаправки водой необходимо снять подводящий трубопровод с фильтром 6 (см. рис. 4) и соединить его посредством специальной соединительной муфты с наконечником рукава заправочного. Фильтр рукава заправочного помещается в емкость с водой.

Фильтрация рабочего раствора трехступенчатая: заборный фильтр, напорный фильтр в регуляторе давления и фильтры в каждом распыливающем узле.

4. ОПРЫСКИВАТЕЛИ «РОСА».

Для повышения производительности опрыскивания с целью обработки больших площадей в оптимальные сроки (т.е. во время нахождения вредителей, сорняков, защищаемых растений и других видов, образующих агробиоценоз, в оптимальных для защиты стадиях развития) стремятся уменьшить расход рабочей жидкости. В течение последних лет нормы расхода непрерывно уменьшаются. Постепенно стали использовать малообъемное опрыскивание (МО). Одним из примеров является самоходный комплекс легких высокопроизводительных агротехнических средств «РОСА» на шинах-оболочках сверхнизкого давления, выпускаемый предприятием ООО «Агромашре-



Рис. 6. Работа опрыскивателя «РОСА» в поле.

курс». Сельскохозяйственные агрегаты строятся по модульному принципу: двухосное малогабаритное полноприводное универсальное энергетическое средство УЭСМ агрегируется с полуприцепным штанговым опрыскивателем ОПШ. Опрыскиватель имеет штангу захватом 20 м и работает на скорости 18-27 км/ч. Сверхнизкое давление на почву (до 0,015 МПа), создаваемое шинами-оболочками, позволяет использовать эти агрегаты на слабонесущих переувлажненных почвах и на

полях со всходами и в фазу кушения без образования колеи и повреждения растений. Это дает возможность существенно расширить период их годовой занятости, особенно за счет более раннего (на 2—3 недели) начала весенних полевых работ, и уменьшить зависимость сроков проведения агротехнических мероприятий от погодных условий. Высокая эффективность примененной малообъемной технологии внесения средств защиты растений в дозах 20—60 л/га позволяет с одной заправкой обработать 10—20 га поля.

5. ОПРЫСКИВАТЕЛЬ JACTO FALCON AM-14

5.1. Общая характеристика опрыскивателя

Фирма JACTO (Бразилия) выпускает навесные, прицепные и самоходные опрыскиватели, в том числе с системами VORTEX воздушного сопровождения капель и компьютерными системами управления технологическим процессом. Опрыскиватель модели FALCON AM-14 – штанговый навесной, предназначен для обработки полей средней и малой площади. Опрыскиватель имеет:

- емкость на 600 л с оборудованием для подачи рабочей жидкости;
- штангу захватом 14 м с системой копирования рельефа поля;
- автономную гидросистему;
- корпуса распылителей форсунок на 1 поток;
- миксер для приготовления рабочего раствора и мытья тары;
- устройство для самозаправки производительностью 350 л/мин;
- оборудование пенного маркера;
- бачок емкостью 12 л. с технической водой для мытья рук.

5.2. Устройство и рабочий процесс опрыскивателя JACTO FALCON AM-14

Основными компонентами опрыскивателя являются: рама с навеской, емкость для рабочего раствора, система подачи рабочей жидкости, дополнительное оборудование и устройства.

Основным технологическим оборудованием является система подачи рабочей жидкости (рис. 7), которая включает:

- насос;
- систему шлангов-трубопроводов;
- фильтр всасывающий;

- пульт управления MASTERFLOW с регулятором давления;
- фильтры напорные;
- гидромешалки;
- корпуса распылителей с форсунками;
- миксер для приготовления рабочего раствора.

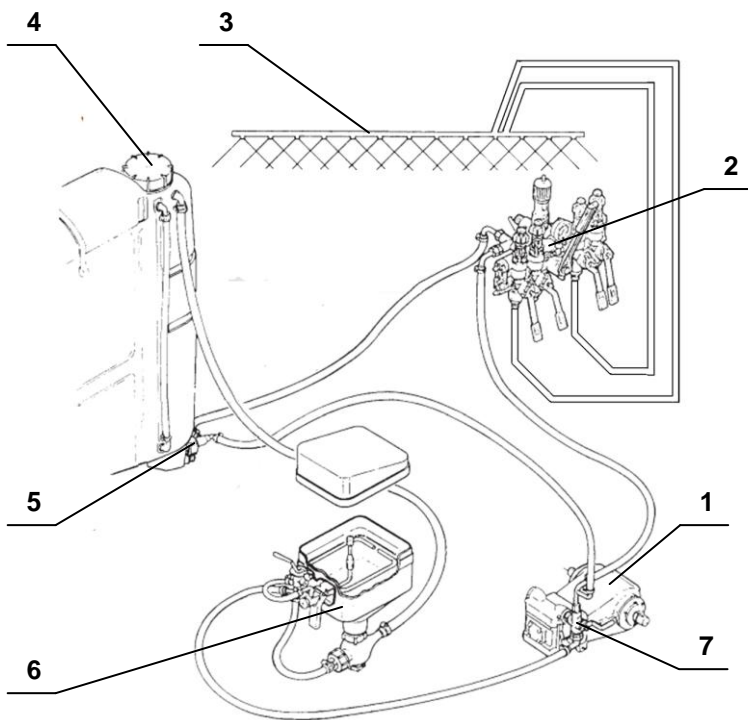


Рис. 7. Схема жидкостной системы опрыскивателя JACTO FALCON AM-14:
 1 – насос; 2 – пульт управления MASTERFLOW; 3 – штанга; 4 – бак для рабочей жидкости; 5 – гидравлическая мешалка; 6 – смеситель химикатов (миксер); 7 – кран включения смесителя химикатов.

Насос. Насосы поршневого типа производятся фирмой JACTO и имеют производительность от 38 до 300 литров в минуту.

Технические характеристики насосов опрыскивателей JACTO

Модель насоса	Расход (л/мин при 540 оборотах в минуту)	Максимальное рабочее давление, МПа
JP-402	38	2,1
JP-42	42	2,1
JP-75	75	2,8
JP-100	100	2,8
JP-150	150	2,8
JP-300	300	2,8

В конструкции насоса JP-75, имеющего производительность 75 л/мин при оборотах 540 мин⁻¹ используются керамические гильзы, которые обеспечивают эффективную подачу и являются устойчивыми к химическому и абразивному износу.

Фильтр всасывающий (рис. 8) установлен между баком и насосом и предназначен для того, чтобы не допустить попадания различных примесей в насос. Фильтр имеет запорный вентиль, который останавливает поток жидкости, чтобы можно было почистить фильтр, сменить фильтрующие элементы и/или осуществить техническое обслуживание насоса. Этот запорный вентиль должен быть открыт, когда опрыскиватель работает. Если он закрыт – слышится необычный звук в насосе.

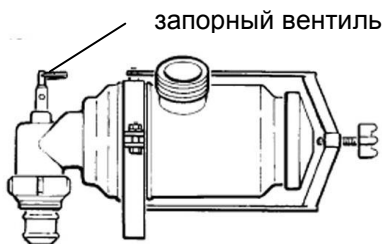


Рис. 8. Всасывающий фильтр в сборе.

Гидравлическая мешалка. Работа мешалки основана на использовании потока воды, который проходит через дроссель, увеличивающий его скорость. Так как дроссель работает по принципу Вентури, то он забирает большую часть воды со скоростью ниже входной и активно перемешивает содержимое бака.

Отличие этой мешалки от других в том, что у нее два входа: один для высокоскоростного потока (шланг диаметром 1 дюйм), второй для низкоскоростного потока (шланг диаметром ½ дюйма). Вход для низкоскоростного потока имеет то же давление, что и на форсунках. Керамический жиклер обеспечивает следующее давление для смешивания:

– при давлении 0,14 МПа жидкость проходит через жиклер с расходом 3 л/мин, что представляет в системе Вентури смесь, циркулирующую при постоянном перемешивании с расходом 60 л/мин.

– при давлении 2,1 МПа жидкость проходит через жиклер со расходом 9 л/мин, что представляет в системе Вентури смесь, циркулирующую при постоянном перемешивании с расходом 200 л/мин.

Два выхода системы смешивания работают раздельно:

– вход для низкоскоростного потока позволяет продолжать перемешивание при любых действиях.

– вход для высокоскоростного потока разработан для создания лучших условий для перемешивания химической смеси во время ее приготовления и перемешивания с места заправки до места работы.

Пульт управления MASTERFLOW. Имеет сборный корпус клапанов, регуляторов и переключений. Центральная рукоятка 1 (рис. 9) имеет положения «З» – заправка, или «Р» – работа. Боковые рукоятки 2 и 3 служат для открытия (вниз) или закрытия (горизонтальное положение) подачи рабочей жидкости в правую и левую секции штанги. Регуляторы 4 и 5 связаны с устройствами стабилизации давления при включении или отключении отдельных секций штанги. Основной регулятор 6 служит для установки требуемого рабочего давления, контролируемого манометром 7 (при открытом кране 8).

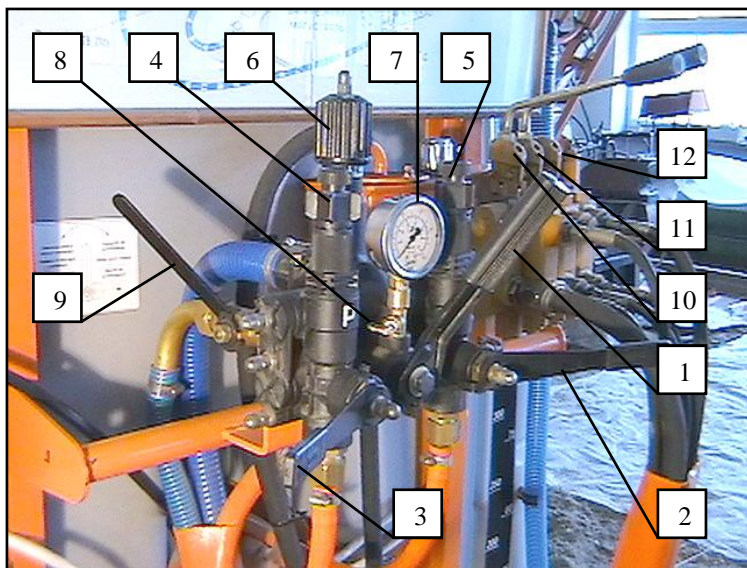


Рис. 9. Пульт управления и регулирования потоков жидкости MASTERFLOW с краном включения мешалки: 1 – переключатель «работа-заправка»;

2, 3 – рукоятки включения подачи жидкости на секции штанги; 4,5 – регуляторы секций штанги; 6 – основной регулятор давления; 7 – манометр; 8 – с манометра; 9 – кран включения мешалки; 10-12 – рукоятки гидравлического пульта управления штангой.

Кран включения мешалки (рис. 9, поз. 9). Через этот кран поток смеси химикатов направляется в штангу, либо в мешалку. После наполнения бака и заправки химикатов следует запустить вал отбора мощности по дороге от места смешивания к месту работы, а рычаг крана 9 установить в положение «Перемешивание». В этом положении вся смесь будет перемешиваться в опрыскивателе. Для начала распыления рычаг 9 устанавливается в положение «Опрыскивание». В этом положении проток жидкости будет направлен к штанге.



Рис. 10. Блок манометра низкого давления

настройки опрыскивателя.

Фильтр напорный. Напорный фильтр (рис. 11) можно установить на любой секции штанги. Этот фильтр имеет сетку с 80 отверстиями на линейный дюйм и осуществляет оптимальную фильтрацию перед подачей смеси на форсунки.

Техническая характеристика:
 Максимальное рабочее давление.....0,7 МПа
 Размер ячейки, фильтрующего элемента.....80 меш

Блок манометра низкого давления (рис. 10) предназначен для замера фактического давления на форсунках. Его можно установить на опрыскивателе с универсальными держателями для форсунок, имеющими сложные корпуса (двойными и четверными). Манометр рассчитан на максимальное давление – 0,7 МПа, тем не менее, давление на опрыскивателе может достичь более высокого значения, что может повредить манометр. Чтобы обеспечить продолжительный срок службы манометра, следует перекрывать вентиль после

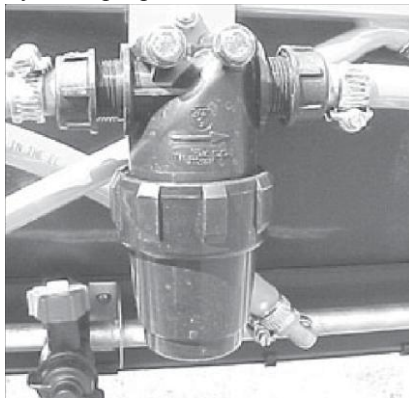


Рис. 11. Фильтр напорный

Диаметр шланга.....½ дюйма

Распределительная штанга обеспечивает устойчивую работу при неровностях поля и в случае встречи с препятствием.

Антиударная система штанги, расположенная снизу шарниров, защищает штангу при столкновениях. При столкновении с препятствием штанга отходит от своего положения, но тут же возвращается в нормальную рабочую позицию. Система сможет защитить штангу, только если такие столкновения не будут сильными и частными.

Гидравлический пульт управления штангой.

Этот пульт расположен на тракторе в наиболее удобном для оператора месте. Он имеет 3 рычага:

- рычаг 1 (рис. 9, поз. 11): опускает и поднимает правую секцию штанги;
- рычаг 2 (рис. 9, поз. 11): опускает и поднимает раму штанги;
- рычаг 3 (рис. 9, поз. 12): опускает и поднимает левую секцию штанги.

При помощи гидравлического пульта управления штангу также можно складывать в транспортное и раскладывать в рабочее положение.

Противокапельный держатель с форсунками ВІЕТ.

Держатель для форсунок ВІЕТ имеет противокапельный отсечный клапан и керамическую форсунку с коническим или плоским факелом распыла. Противокапельный клапан перекрывает поток смеси химикатов, когда давление падает до 0,7 МПа.

Опрыскиватель снабжен керамическими износостойкими и устойчивыми к химическому воздействию форсунками.

Форсунка с коническим факелом распыла имеет головку форсунки, форсунку, фильтр.

Форсунка с плоским факелом распыла включает фильтр, прокладку, форсунку, головку форсунки.

ВНИМАНИЕ: работа при давлении ниже или выше рекомендуемого может изменить рабочие характеристики форсунок.

Смеситель химикатов (миксер). Этот узел имеет 15-литровый бак. Он позволяет избежать утечки химикатов и обеспечить быстрое заполнение емкости опрыскивателя и защиту оператора. Его можно использовать для заправки жидкостей и растворимых порошков.

Для смешивания химикатов:

- установите рычаг крана включения смесителя (рис. 7) в крайнее положение «Заправка пестицида», вращая его по часовой стрелке;

- налейте в бак смесителя химикат или заранее приготовленный раствор;
- запустите вал отбора мощности.

ВНИМАНИЕ: кран управления работой смесителя может находиться в трех положениях (рис. 12): 1 – мойка емкости из-под химиката изнутри и ополаскивание контейнера; 2 – подача жидкости на стенки камеры миксера и эжекция в основной бак; 3 – перемешивание препарата.

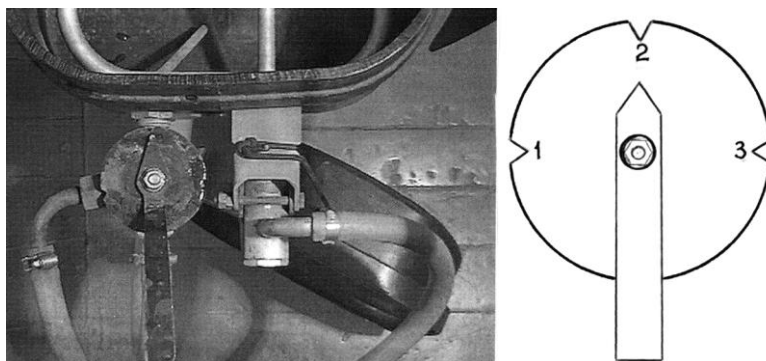


Рис. 12. Кран управления работой смесителя и возможные положения

Если рычаг смесителя находится в положении 3 «Перемешивание препарата», все химикаты переместятся в бак опрыскивателя. Ополосните контейнер из-под химикатов пользуясь положением 1 рычага смесителя, затем вымойте смеситель изнутри. После смешивания химикатов установите рычаг крана включения смесителя в положение «Работа опрыскивателя».

ВНИМАНИЕ: в случае работы с жидкостями или растворимыми порошками разведите их прежде, чем вольете в бак смесителя.

Форсунка для мойки контейнера из-под химикатов.

Эта форсунка установлена на смесителе химикатов и предназначена специально для того, чтобы смывать остатки химикатов с контейнера после приготовления смеси, чтобы в дальнейшем его хранение не представляло опасности.

Установлено, что после использования контейнера на нем остается около 3 % химикатов. Поэтому дальнейшее использование контейнеров без предварительного ополаскивания представляет опасность для

человека, животных и окружающей среды. Ополосните контейнер сразу после его использования, до того, как остаток химикатов высохнет.

Порядок операций при мойке контейнеров:

- установите рычаг крана смесителя в положение «Заправка пестицида» (табличка прикреплена к аппарату);
- рычаг смесителя должен находиться в положении 1 – мойка емкости из-под химиката;
- держите контейнер над форсункой для ополаскивания;
- запустите вал отбора мощности;
- нажмите рычаг в положение ополаскивания контейнера; в то же время поворачивайте контейнер так, чтобы полностью его ополоснуть;
- повторите это действие несколько раз;
- после ополаскивания контейнера верните рычаг крана включения смесителя в положение «Работа опрыскивателя».

ВНИМАНИЕ: никогда не нажимайте рычаг, если над форсункой нет контейнера.

Пенный маркер Mastermark. Предназначен для образования на поле маркерной линии из хлопьев пены, которая служит ориентиром для направления конца штанги опрыскивателя. Включает следующее оборудование:

- пульт управления с питанием от аккумулятора (12 в);
- контейнер для пенообразующей смеси емкостью 20 л;
- компрессор с приводом от электродвигателя;
- пенообразующие насадки на концах штанги.

В контейнер заправляется раствор пенообразователя концентрацией 4-5%. При работе из пенообразующих насадок выбрасываются хлопья пены с частотой 24-36 хлопьев в минуту. В результате на поле остаются отметки в виде хлопьев пены с частотой маркировки до 2 м, которые сохраняются в течение не менее 30 минут. Они служат ориентиром для следующего прохода конца штанги опрыскивателя.

6. ПОДГОТОВКА ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ К РАБОТЕ И НАСТРОЙКА НА ЗАДАННУЮ НОРМУ РАСХОДА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Все этапы подготовки опрыскивателей к работе и настройку необходимо выполнять тщательно и в полном соответствии с существующими правилами. Настройка опрыскивателей ведется в следующей последовательности.

1. Выбрать рабочую скорость движения агрегата (8–12 км/ч) с учетом технических характеристик трактора и опрыскивателя, выровненности поверхности поля.

2. Установив номинальные обороты двигателя и, включив необходимую передачу, определить время t (с), за которое трактор проедет 100-метровый участок.

Определить фактическую скорость \mathcal{G} (км/ч) движения трактора:

$$\mathcal{G} = \frac{360}{t} .$$

3. Учитывая заданную норму внесения и скорость агрегата, определить необходимую (расчетную) производительность одного распылителя по формуле

$$q = \frac{QB\mathcal{G}}{600n} ,$$

где q – производительность одного распылителя, л/мин; Q – заданная норма, л/га; B – ширина захвата опрыскивателя, м; \mathcal{G} – рабочая скорость (фактическая), км/ч; n – число распылителей на штанге, шт.

4. Выбрать тип распылителей с учетом расчетной производительности, вида пестицида и требуемой степени дробления жидкости.

5. Используя расходные характеристики распылителей (по документации фирмы-производителя), определить необходимое рабочее давление.

6. Залить в бак опрыскивателя 150 – 200 л чистой воды. Включить привод насоса и увеличить обороты двигателя до номинальных. Используя регулятор расхода жидкости, установить рабочее давление в системе нагнетания. Проверить правильность настройки опрыскивателя, собрав в мерную емкость жидкость, распыленную одним распылителем за 1 минуту.

Если количество собранной жидкости больше рассчитанного в п. 3, необходимо уменьшить давление жидкости в системе нагнетания, а если меньше – увеличить.

Пример. Для внесения гербицида с нормой расхода 180 л/га штанговым опрыскивателем шириной захвата 12 м на скорости 10 км/ч необходимо использовать распылители с производительностью

$$q = \frac{180 \cdot 10 \cdot 12}{600 \cdot 24} = 1,5 \text{ л/мин} .$$

Рассчитанную производительность обеспечивают распылители с кодом 110.04 (красные – 1,6 л/мин при давлении 3 атм). Используя

расходную характеристику распылителей, определяем рабочее давление жидкости в системе нагнетания, которое должно быть 2,6 атм.

7. ОСОБЕННОСТИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ

Бак для чистой воды. Это пластиковый контейнер емкостью 12 литров. Он расположен в легкодоступном месте и всегда должен быть наполнен водой для мытья рук и других частей тела, которые могли соприкоснуться с химикатами во время приготовления смеси.

ВНИМАНИЕ: Используйте эту воду *только* для мытья рук и других частей тела, которые прикасались к химикатам. *Не пейте эту воду ни при каких обстоятельствах.*

Карданный вал имеет защитные щитки на всех ее частях, чтобы обеспечить большую безопасность оператору. Эти щитки предотвращают контакт всех движущихся частей с оператором, его одеждой и растениями. Не снимайте их.

Установите весь балласт, рекомендуемый производителем трактора прежде, чем начать работу с опрыскивателем FALCON. Прежде, чем обрезать защитные трубы вала отбора мощности, проверьте все возможности движения опрыскивателя при помощи подъемного рычага.

Убедитесь, что фиксаторы соединительных болтов правильно установлены.

Действия по наполнению опрыскивателя должны производиться в специальном месте или при помощи специальной техники (грузовиков, трейлеров и т.д.).

Никогда не набирайте воду из рек, озер, ручьев и т.д. при помощи системы обратного тока опрыскивателя.

Каждый контейнер из-под пестицида должен быть промыт как минимум дважды. Необходимо быть уверенным, что все остатки химикатов смыты.

Остерегайтесь обрызгивания во время ополаскивания контейнеров.

После тщательного ополаскивания контейнеров сложите их в предназначенном для этого месте.

Никогда не оставляйте контейнеры в местах, к которым могут иметь доступ специально не обученные люди.

Для складирования пустых контейнеров подготовьте подходящее место, доступ к которому будут иметь только обученные люди.

Не используйте пустые контейнеры в каких бы то ни было других целях.

Всегда следуйте советам специалистов и надевайте специальную защитную одежду во время работы с химикатами.

- Присоединение вал отбора мощности:
- установите опрыскиватель на трехконечную подвеску трактора и выровняйте его;
- установите гидравлический подъемный рычаг трактора так, чтобы опрыскиватель находился не слишком высоко;
- прикрепите вал отбора мощности: при необходимости обрежьте трубы с внешней и внутренней резьбой так, чтобы после присоединения опрыскивателя остались напуски.

Регулятор скорости вращения вентилятора (в специальных моделях) регулирует поток масла, чтобы включить гидравлический мотор, запускающий вентилятор (рис. 13). Максимальная скорость вращения – 2200 оборотов в минуту. Чтобы изменить скорость вращения, поверните ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить количество оборотов в минуту, и против часовой стрелки, чтобы уменьшить количество оборотов в минуту.



Рис. 13. Регулятор скорости вращения вентилятора

Для опрыскивания поверхности, покрытой густой высокорослой растительностью (урожаем или сорняками), необходимо максимальное количество оборотов, в то время как для опрыскивания поверхности, покрытой растительностью низкого роста или с низким коэффициентом листовой поверхности количество оборотов должно быть таким, чтобы не поднималась пыль. Следующим важным фактором является потребление энергии: чем ниже количество оборотов, тем ниже потребление энергии (максимальное потребление энергии при 2200 оборотах в минуту – 16 кВт).

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Почему нецелесообразно проводить опрыскивание очень мелкими или крупными каплями?
2. Перечислить отличия в технологических процессах опрыскивателей ОТМ-2-3 и JACTO FALCON AM-14.

3. Какие нежелательные явления вызываются перекосами штанги опрыскивателя?

4. Что происходит при отсутствии воздуха в колпаках насосов опрыскивателя ОТМ-2-3?

5. Почему не рекомендуется производить опрыскивание при повышенных скоростях движения агрегата?

6. Что следует предпринять, если регулировкой давления не удастся установить требуемую величину минутного расхода жидкости?

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключков, А.В. Механизация химической защиты растений / А.В. Ключков, А.Е. Маркевич: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. 228 с.
2. Основы эффективного применения пестицидов: Справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения пестицидов в сельском хозяйстве. А.Е. Маркевич, Ю.Н. Немировец – Горки: учреждение образования "Могилевский государственный учебный центр подготовки, повышения квалификации, переподготовки кадров, консультирования и аграрной реформы", 2004. – 60 с.
3. Механизация защиты растений: учеб. материалы / А.В. Ключков [и др.]; БСХА. – Горки, 1999. – 41 с.
4. Manual for use FALCON AM-14/AM-14 HORTI English Version – MI -0201: MAQUINAS AGRICOLAS JACTO S.A. EDITION – 08/2005 CODE – 980177. – Pompéia, 2005. – 61 P.
5. Проспекты фирм-производителей сельскохозяйственной техники.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цель и порядок выполнения работы	4
2. Основные узлы и механизмы опрыскивателей	4
2.1. Насосы опрыскивателей	4
2.2. Распылители штанговых опрыскивателей	6
3. Устройство и рабочий процесс опрыскивателя ОТМ-2-3	11
4. Опрыскиватели "РОСА"	14
5. Опрыскиватель JACTO FALCON AM-14	14
5.1. Общая характеристика опрыскивателя	14
5.2. Устройство и рабочий процесс опрыскивателя JACTO FALCON AM-14	14
6. Подготовка опрыскивателей к работе и настройка на заданную норму расхода рабочей жидкости	22
7. Особенности безопасной работы	23
8. Контрольные вопросы	22
Литература	22