

Заключение

Из данных таблицы следует, что при скорости движения агрегата от 6 до 12 км/ч будет обеспечиваться заданная доза внесения навоза в интервале от 30 до 60 т/га. Кроме того, будет выполняться условие (1), при котором исключается выход навоза из канавки на поверхность почвы.

14.08.2014

Литература

1. Степук, Л.Я. Машина для внесения жидких органических удобрений со сменными модулями / Л.Я. Степук, А.А. Жешко, Э.В. Дыба // Международный агроэкологический форум: в 3 т. / Северо-Западный НИИМЭСХ, Санкт-Петербург, 21–23 мая 2013 года. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2013. – Т. 3: Экологические аспекты производства продукции животноводства; снижение отрицательного воздействия химически активного азота на окружающую среду в сельскохозяйственном производстве; полевые исследования для устойчивого развития сельских территорий. – С. 75–79.
2. Степук, Л.Я. Обоснование типа рабочего органа для внутрисочвенного внесения жидкого навоза / Л.Я. Степук, А.А. Жешко, Э.В. Дыба // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Вып. 47. – Т. 1. – С. 140–146.
3. Степук, Л.Я. Обоснование шага установки дисков и расстояния между их рядами в адаптере для внутрисочвенного внесения жидкого навоза / Л.Я. Степук, А.А. Жешко, Э.В. Дыба // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межвед. тематич. сб.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Вып. 47. – Т. 1. – С. 132–140.

УДК (631.333:631.8):681.1

**Л.Я. Степук, А.А. Жешко,
П.П. Бегун, Н.Д. Гапанович**
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)

**О ПРОБЛЕМАХ
ПРИБОРНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ХИМЗАЩИТНЫХ РАБОТ
И ПУТЯХ ИХ РЕШЕНИЯ**

Введение

Освоив интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, люди обречены применять биологически активные химические средства защиты растений (ХСЗР). Альтернативы этому пока нет.

В комплексе производственных факторов, с помощью которых повышается продуктивность растениеводства, доля применения ХСЗР достигает 45 %. Они обеспечивают прибавку урожая в пределах 20–30 % в полеводстве и 40–60 % – в плодоводстве.

Будучи высокоэффективными, ХСЗР являются потенциально опасными веществами. Этому вопросу необходимо уделять первостепенное

значение – используемые технические средства для применения ХСЗР должны быть безукоризненно исправны, отрегулированы на заданную дозу вылива качественно приготовленного рабочего раствора, а в процессе обработки целевого объекта также безукоризненно необходимо выполнять требования регламента.

Совершенно очевидно, что выполнить диагностику, регулировку всех узлов опрыскивателя и настройку его на заданную дозу вылива раствора можно только с помощью специальных приборов. Но, к сожалению, практика сегодня ими не располагает. Из-за этого в растениеводстве мы имеем существенные издержки как экономического, так и экологического плана.

Перед учеными поставлена исключительно важная задача: восполнить пробел – разработать необходимое приборное обеспечение химзащитных работ.

Актуальность

В настоящее время объем химзащитных работ в целом по республике приближается к 8 млн га в расчете на один проход агрегата. Стоимость ежегодно приобретаемых пестицидов составляет примерно 200 млн долл. США. Однако эффективность их применения в условиях республики может быть повышена не менее чем на 30–40 %.

Всего в парке сельскохозяйственных машин республики насчитывается около 5 тыс. опрыскивателей (полная потребность – 8,5 тыс. единиц). Более половины имеющихся опрыскивателей находится за пределами амортизационного срока эксплуатации. В условиях общего дефицита и изношенности аппаратуры чрезвычайно важной является точная настройка и правильная их эксплуатация. Следовательно, чрезвычайно важной является разработка необходимых приборов, с помощью которых можно оценивать фактическое техническое состояние опрыскивателей и осуществлять их точную настройку на заданную дозу вылива рабочего раствора [1]. Это – неременное условие повышения экономической и экологической эффективности применения ХСЗР.

Основная часть

К прямым потерям пестицидов при внесении относятся потери от неравномерного их распределения, что оговаривается агротехническими требованиями и отраслевыми стандартами. Для штанговых опрыскивателей неравномерность распределения допускается не более 25 %. Считается, что такой величины можно достичь при отклонении расхода жидкости между отдельными распылителями на штанге в пределах 5 % от среднего и при отсутствии дефектов в факелах распыла. Кроме перечисленного, для достижения равномерного распределения должна иметь место и идентичность распределения рабочей жидкости по ширине за-

хвата всех установленных на штанге распылителей. Сравнить же кривые распределения отдельных распылителей можно только в процессе стационарных стендовых испытаний. Отечественные распылители, даже одного типоразмера, установленные на штанге, дают отклонения в расходе жидкости от среднего в 1,5–6 раз больше допустимого.

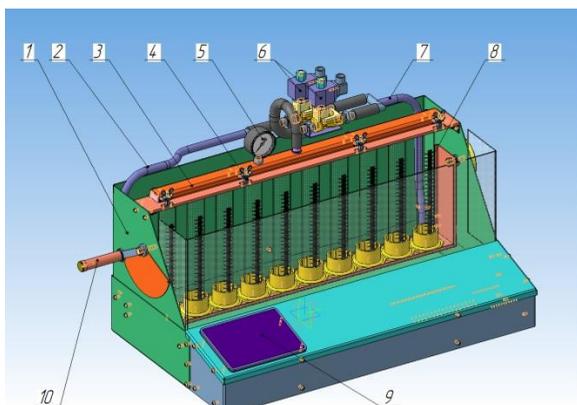
В таком случае косвенно идентифицировать распылители по качеству распределения жидкости можно, заранее отбраковав их по видимым дефектам факелов распыла. Отбраковке подлежат распылители с подтеканием, наличием в факеле струй, разрывов, асимметрии факелов более 10°. Все остальные распылители считаются годными, но подлежат испытанию и селективной подборке по группам. Критерием для такой группировки распылителей является минутный расход жидкости при среднем эксплуатационном давлении жидкости и установленном агротехническими требованиями 5 %-ном уровне отклонения от средних расходов.

Испытание и подборку распылителей эффективнее всего осуществлять централизованно в районных отделениях «Белагросервис», где имеется возможность обучить методике проведения работы специалиста, приобрести и установить необходимое оборудование.

В настоящее время в РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разрабатывается стенд для селективной подборки распылителей полевых опрыскивателей. В соответствии с рисунком 61 стенд состоит из станины 1; сливного 2 и напорного 7 трубопроводов; делителя 3 с закрепленными на нем распылителями 4; манометра 5, позволяющего контролировать давление в нагнетательном трубопроводе; электромагнитных клапанов 6, предназначенных для перенаправления рабочей жидкости на слив либо к делителю 3 и далее к распылителям 4; мерных цилиндров 8, предназначенных для сбора рабочей жидкости; панели оператора 9, посредством которой осуществляется управление работой стенда; рукоятки 10, предназначенной для опорожнения мерных цилиндров по завершении цикла измерений; рабочего стола; резервуара для временного хранения рабочей жидкости; водяного насоса и программируемого логического контроллера.

Работает стенд следующим образом. Перед началом работы резервуар заполняется водой, оператор устанавливает на делитель 3 партию распылителей 4 в количестве 10 шт., подлежащих селективной подборке.

В зависимости от параметров испытуемого распылителя на панели управления 9 выставляется время цикла измерений $t_{ци}$. Затем нажатием на кнопку «Пуск» на панели управления запускается водяной насос, подающий рабочую жидкость из резервуара в нагнетательный трубопровод 7, и далее через сливной трубопровод 2 рабочая жидкость возвращается в резервуар. При этом электромагнитный клапан 6, установленный перед сливным трубопроводом 2, открыт.



- 1 – станина;
- 2 – сливной трубопровод;
- 3 – делитель;
- 4 – распылитель;
- 5 – манометр;
- 6 – электромагнитный клапан;
- 7 – напорный трубопровод;
- 8 – мерный цилиндр;
- 9 – панель управления оператора;
- 10 – рукоятка

Рисунок 61 – Общий вид стенда для селективной подборки распылителей полевых опрыскивателей

При установившемся режиме работы водяного насоса и достижения требуемого рабочего давления (в зависимости от типа испытуемого распылителя – 0,2–0,5 МПа) оператор нажимает на кнопку «Измерить», расположенную на панели управления 9. При этом сливной электромагнитный клапан 6 закрывается, а клапан, установленный перед делителем 3, открывается, и рабочая жидкость начинает циркулировать через делитель и установленные на нем распылители.

Мерные цилиндры начинают заполняться рабочей жидкостью на протяжении заданного в начале работы времени цикла измерений t_{Cl} , по истечении которого на контакты электромагнитного клапана 6 подается напряжение, и он перекрывает течение рабочей жидкости к делителю 3, а клапан, установленный перед сливным трубопроводом, открывается, и жидкость устремляется в резервуар.

Установка селективно подобранных распылителей на штанге опрыскивателя не снимает необходимости постоянного контроля их состояния в процессе эксплуатации, так как возможен неравномерный их износ, повреждение выходных отверстий. Кроме того, часто возникают нарушения в работе узлов и механизмов опрыскивателей, определить соответствие которых технологическим и эксплуатационным требованиям можно только инструментальным путем. Проверять опрыскиватели необходимо не менее трех раз в сезон [2].

В процессе эксплуатации опрыскивателей происходит неравномерный износ и повреждение распылителей, изменение положения их относительно секций штанг, износ насосов, регуляторов расхода, манометров, запорной аппаратуры. Все это приводит к изменению производительности вылива рабочего раствора, к неравномерному его распределению и потерям.

Выполнить диагностику всех узлов опрыскивателя, их настройку и регулировку можно также только инструментальным путем.

Однако в настоящее время в хозяйствах республики практически нет никакого приборного обеспечения химзащитных работ, кроме мерной кружки. Поэтому опрыскиватели настраиваются на заданную дозу вылива практически на глаз, что недопустимо, так как пестициды, применяемые в Республике Беларусь, – это большая группа токсичных химических веществ, которые являются потенциально опасными как для человека, так и для окружающей природной среды.

В аграрно развитых странах опрыскиватели в обязательном порядке тестируются не менее 2 раз в сезон с использованием стационарных дорогостоящих компьютеризированных стендов. При этом выдается на каждую машину сертификат соответствия, разрешающий ее эксплуатацию.

Таким образом, разработка и освоение производства портативного прибора для тестирования, регулировки и настройки всех узлов опрыскивателей как на стационаре, так и в полевых условиях является чрезвычайно актуальной задачей.

С помощью такого прибора будет возможным проверять исправность регулятора давления с демпферным устройством, исправность манометра, производительность насоса, величину полууглов факела распыла и его симметричность относительно выходного отверстия распылителя, фактический расход рабочей жидкости через каждый распылитель.

В соответствии с рисунком 62 прибор состоит из блока индикации 1; датчика расхода 2; трубки-пропорционатора 3; угломера 4; штатива 5; тройника 6; насадки 7; ключа 8; воронки 9; насадки 10; переходника 11; манометра 12; масленки 13; зажима 14 и струбцины 15.

Датчиком расхода 2 отбирают пробы жидкости. Он состоит из накопительной емкости, измерительной стеклянной трубки с поплавком и двумя фотодатчиками, электрического кабеля с разъемом.

Принцип его работы основан на управлении отсчета временного интервала при перемещении поплавка в измерительной трубке по мере заполнения накопительной емкости рабочей жидкостью.

Блок индикации 1 отсчитывает временные интервалы и состоит из электронной платы с цифровым табло, тумблера включения, элементов питания, разъема для подключения датчика.

Блок индикации получает сигнал от фотодатчиков расходомера и отсчитывает время прохождения поплавка между ними.

Включается блок индикации и приводится электронная схема в исходное состояние кнопкой, при этом загорается лампочка нижнего фотодатчика. Сигналом, запускающим таймер, выполненный на микросхемах, служит перекрытие светового потока нижнего фотодатчика поплавком. При этом лампочка нижнего фотодатчика гаснет и загорается лам-

почка верхнего фотодатчика. Остановка таймера происходит при перекрытии светового потока верхнего фотодатчика поплавком.

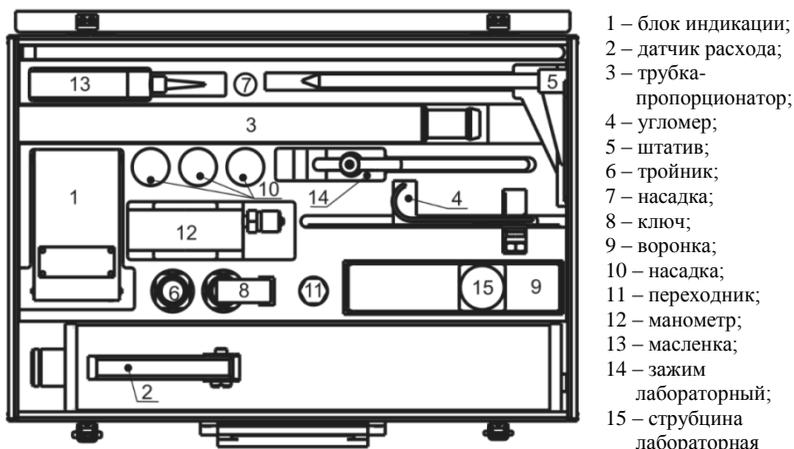


Рисунок 62 – Перспективная схема прибора для настройки и тестирования опрыскивателей

На цифровом табло индикации фиксируется значение временного интервала, а лампочка верхнего фотодатчика погасает.

Таким образом, предложенные стенд и прибор позволяют осуществлять контроль технического состояния опрыскивателей и в итоге существенно повысить качество выполнения химзащитных работ.

Заключение

Из вышеприведенного материала следует, что разработка и освоение производством стенда для селективной подборки распылителей, прибора для диагностики, регулировки и настройки всех узлов опрыскивателей является актуальной задачей.

Стенд позволит идентифицировать распылители по расходу и по качеству распыла рабочей жидкости пестицидов, заранее отбраковав их, в том числе и по видимым дефектам факелов.

Прибор позволит проверять фактический расход рабочей жидкости через каждый распылитель, установленный на штанге, определить неравномерность распределения рабочего раствора пестицидов по ее ширине захвата, оценить исправность регулятора давления с демпферным устройством, исправность манометра, производительность насоса, величину полууглов факела распыла и правильность установки распылителей относительно штанги.

05.06.2014

Литература

1. Степук, Л.Я. Машины для применения средств химизации в земледелии, расчет, регулировки: учеб. пособие / Л.Я. Степук, В.Н. Дашков, В.Р. Петровец. – Минск: Дикта, 2006. – 448 с.: ил.
2. Степук, Л.Я. Механизация процессов химизации и экология / Л.Я. Степук, И.С. Нагорский, В.П. Дмитрачков. – Минск: Ураджай, 1993. – 272 с.: ил.

УДК 631.333:631.862

Л.Я. Степук, П.П. Бегун, А.А Жешко

(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь)

**ПРОБЛЕМА
ПРИМЕНЕНИЯ
ПОЛУЖИДКОГО
НАВОЗА
И ЕЕ РЕШЕНИЕ**

Введение

В ряду органических удобрений первое место по значимости занимает навоз. Высокая эффективность его доказана многовековой историей применения, а исследования свидетельствуют о разносторонности положительного влияния на почву и сельскохозяйственные культуры. В условиях Республики Беларусь с ее высокоразвитым животноводством навоз является огромным ресурсом, источником пополнения гумуса в почве, запасы которого определяют показатель ее плодородия.

Навоз, при его эффективном применении в нашей стране, – это более чем на 150 млн *долл. США* основных элементов питания растений, причем попутных, дармовых. Это сотни тонн крайне необходимых нашей почве микроудобрений, дополнительно более 1 млн *t* зерна. И, наконец, это более здоровая экология в стране, а значит, и здоровье людей.

Основная часть

В зависимости от способа содержания животных и системы удаления навоза из помещений получают твердый, жидкий и полужидкий навоз и навозные стоки.

Твердый навоз имеет влажность 81 %. Получают его при содержании скота на глубокой подстилке. По существу, это смесь экскрементов с соломой, торфом, опилками, стружками и другими влагоемкими материалами.

В нашей стране промышленными предприятиями выпускаются оборудование и комплексы машин для удаления, хранения, погрузки и внесения твердого навоза, и при условии обеспеченности хозяйств недостающими машинами под полную потребность, правильной организации труда, добросовестного выполнения регламентов применение этого навоза реально осуществимо с максимально высокой эффективностью.

Объемы получения твердого навоза, по экспертным оценкам (точных данных нет), составляют не более 10 % от всего объема навоза ско-