

УДК (631.333:631.8):681.1

**Л.Я. Степук, А.А. Жешко,
Н.Д. Гапанович, И.В. Горностаев**

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

**УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ
КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ
ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
РАБОТЫ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ
В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Введение

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, неравномерному его распределению и потерям.

Выполнить диагностику всех узлов опрыскивателя, их настройку и регулировку можно 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 на глаз. Что недопустимо, так как пестициды, применяемые в Республике Беларусь, – это большая группа токсичных химических веществ, которые высокоэффективны, но вместе с тем являются потенциально опасными как для человека, так и для окружающей природной среды.

Ввиду отсутствия приборного обеспечения мы имеем существенные негативные издержки в растениеводстве как экономического, так и экологического плана. В этой связи актуальной научно-практической задачей является разработка комплекта приборов для определения качества функционирования всех узлов опрыскивателей.

Основная часть

Одним из определяющих показателей качества работы полевых опрыскивателей является неравномерность распределения рабочей жидкости по ширине захвата штанги. Допустимое отклонение от среднего значения между распылителями по ширине захвата должно находиться в пределах $\pm 5\%$ [1].

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработало комплект приборов для тестирования, регулировки и настройки полевых опрыскивателей.

Комплект приборов (рисунок 1) состоит из ящика 1, модуля электронного 2, масленки 3, насадки 4, штатива 5, трубки-пропорционатора 6, струбины лабораторной 7, угломера 8, расходомера 9, воронки 10, тройника 11, зажима лабораторного 12, манометра 13 и дна 14.

В соответствии с рисунком 2 прибор для определения неравномерности распределения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя и

выбраковки распылителей в полевых условиях состоит из электронного модуля 1, воронки 2, корпуса 3, соответственно верхнего и нижнего фоторезисторов 4 и 7, трубки 5 и поплавка 6.

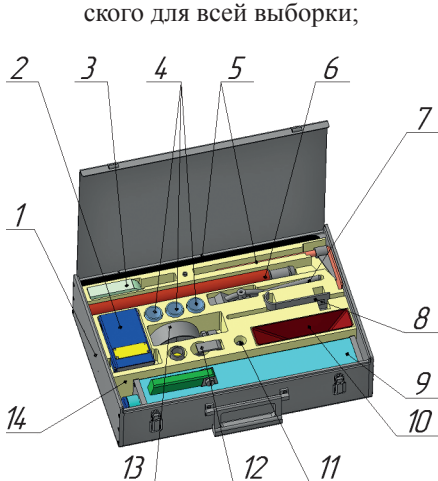
Принцип работы прибора основан на измерении временного интервала перемещения поплавка 6 в фиксированном объеме V рабочей жидкостью, собираемой последовательно от каждого распылителя опрыскивателя.

Электронный модуль 1 измерения расхода рабочей жидкости через распылители опрыскивателей обрабатывает сигналы, поступающие от двух фоторезисторов 4 и 7, расположенных в корпусе 3 прибора (рисунок 1). В момент поступления сигнала от нижнего фоторезистора 7 запускается таймер электронного модуля 1. При этом отсчет времени отображается на экране электронного модуля с точностью до сотых долей секунды.

По завершении измерений электронный модуль проводит автоматическую статистическую обработку сформированной выборки.

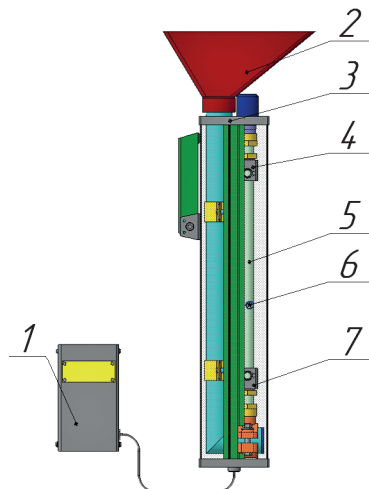
Статистическая обработка включает в себя следующую последовательность вычислений [1, 2]:

- среднего арифметического измеренных времен;
- отклонения отдельного значения времени от среднего арифметического для всей выборки;



- 1 – ящик; 2 – модуль электронный;
 3 – масленка; 4 – насадки; 5 – штатив;
 6 – трубка-пропорционатор; 7 – струбцина лабораторная; 8 – угломер; 9 – расходомер;
 10 – воронка; 11 – тройник; 12 – зажим лабораторный; 13 – манометр; 14 – дно

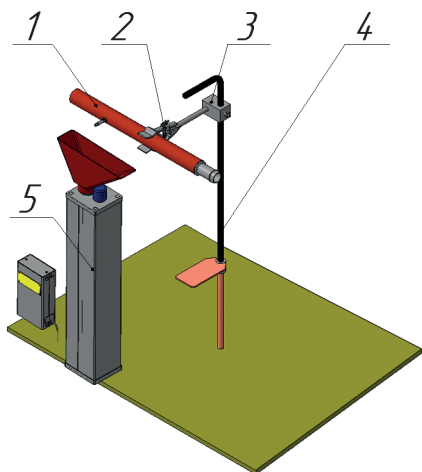
Рисунок 1. – Комплект приборов для тестирования, регулировки и настройки полевых опрыскивателей



- 1 – модуль электронный; 2 – воронка;
 3 – корпус; 4, 7 – соответственно верхний и нижний фоторезисторы;
 5 – трубка; 6 – поплавок

Рисунок 2. – Прибор для определения неравномерности распределения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя и выбраковки распылителей в полевых условиях

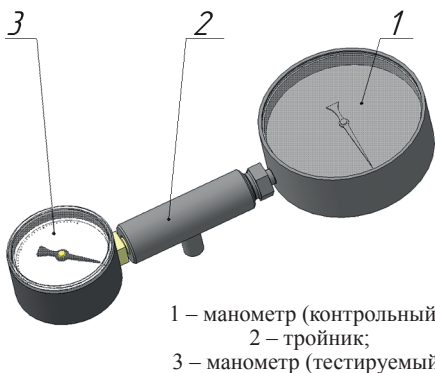
- среднеквадратичного отклонения;
 - коэффициента вариации
- и принятие решений по выбраковке распылителей.



1 – трубка-пропорционатор; 2 – струбина лабораторная; 3 – зажим лабораторный; 4 – штатив; 5 – прибор для определения неравномерности распределения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя и выбраковки распылителей в полевых условиях

Рисунок 3. – Прибор для контроля производительности насоса опрыскивателя

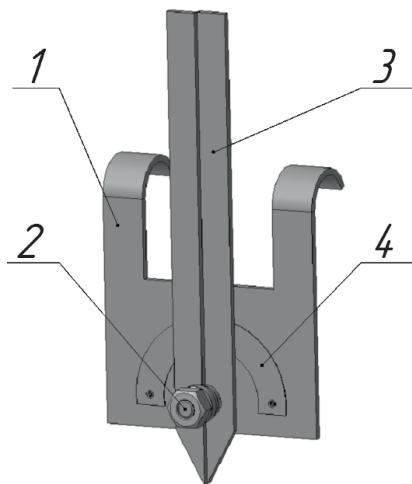
Прибор для контроля производительности насоса опрыскивателя (рисунок 3) состоит из трубки-пропорционатора 1, струбины лабораторной 2, зажима лабораторного 3, штатива 4, прибора для определения неравномерности распределения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя и выбраковки распылителей в полевых условиях 5 и предназначен для отбора доли объема рабочей жидкости, подаваемой насосом опрыскивателя, последующего определения фактического расхода, который при умножении на коэффициент пропорциональности позволяет вычислить фактическую производительность насоса полевого опрыскивателя.



1 – манометр (контрольный);
2 – тройник;
3 – манометр (тестируемый)

Рисунок 4. – Прибор для контроля точности работы манометра опрыскивателя

Прибор для контроля точности работы манометра опрыскивателя (рисунок 4) состоит из тройника 2, к которому присоединяется манометр (контрольный) 1 и манометр 3, установленный на опрыскивателе. Посредством параллельного подключения к рабочему контуру опрыскивателя производится проверка точности работы манометра опрыскивателя.



1 – плата; 2 – ось; 3 – щека;
4 – транспортер

Рисунок 5. – Угломер

Прибор для определения угла факела распыла состоит из угломера (рисунок 5) и насадков 4 (рисунок 1) и предназначен для определения фактического угла факела распыла распылителей опрыскивателя в полевых условиях.

Вывод

С помощью комплекта приборов стало возможным проверять в полевых условиях исправность регулятора давления с демпферным устройством опрыскивателя, исправность манометра, производительность насоса, величину полууглов факела распыла и его симметричность относительно выходного отверстия распылителя, фактический расход рабочей жидкости через каждый распылитель и, главное, в автоматическом режиме проводить в полевых условиях статистическую обработку данных, накопленных в ходе испытаний, определяя тем самым неравномерность расхода рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя.

По данным испытаний, на диагностику опрыскивателя с применением подсобных рабочих и простейших приспособлений затрачивается 4,5 ч, а на тестирование с применением усовершенствованного комплекта приборов – менее 1 ч.

08.05.2015

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.