

НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ

И.В. Горбачев, Н.Н. Швед, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева

Для обработки посевов полевых культур используют отечественные (ОП-2000-2-01; ОПМ-2001; ОМ-630 и др.) и зарубежные (Amazone, Dammann и др.) штанговые опрыскиватели. Основными их сборочными единицами являются резервуар с гидравлической мешалкой, насос, всасывающая и нагнетательная магистрали, пульт управления с регулятором давления, заправочное устройство, фильтры, секционное штанговое распыливающее устройство с распылителями, устройства для внутренней и внешней очистки бака.

Подготовка опрыскивателя к работе состоит в проверке его комплектности, правильности сборки и настройке на требуемый режим работы. Особое внимание обращают на исправность рабочих органов, приборов управления и контроля, насоса, прочность соединения трубопроводов и шлангов. Обнаруженные неисправности немедленно устраняют.

После проверки надежности всех креплений приступают к обкатке машины в течение 5 мин., заправив предварительно в резервуар чистую воду. Убеждаются в нормальной работе опрыскивателя и дополнительно проверяют герметичность всех соединений.

При обработке пропашных культур колеса трактора и опрыскивателя (прицепного) устанавливают на колею, соответствующую ширине междурядий, зерновых — ширине технологической колеи.

Для настройки опрыскивателя на заданную норму расхода пестицида вначале рассчитывают минутный расход рабочей жидкости (л/мин) по формуле:

$$M = Q \cdot B \cdot V / 600,$$

где Q — норма расхода пестицида, л/га; B — ширина захвата машины, м; V — рабочая скорость, км/ч.

Минутный расход не должен превышать 80% производительности насоса.

При расчетах важно правильно выбрать ширину захвата (B). При сплошном опрыскивании она равна ширине захвата штанги. Для подкормщиков (опрыскивателей, используемых с сеялками и культиваторами на сплошном или ленточном внесении пестицидов при культивации, посевах или на подкормке жидкими удобрениями при междурядной обработке) рабочая ширина захвата соответствует ширине захвата машины, с которой работает подкормщик.

Затем определяют минутный расход q (л/мин) через один распылитель:

$$q = M/n,$$

где n — число распылителей.

По минутному расходу, пользуясь таблицей, имеющейся в инструкции к машине или справочниках, выбирают рабочее давление (P), тип и диаметр отверстия (d) распылителей (каждому диаметру соответствует определенный цвет распылителя).

Одно из основных требований к опрыскиванию — равномерность нанесения рабочего раствора на обрабатываемую поверхность. Большая роль в выполнении этого требования отводится подбору распылителей. Они могут быть различных видов, каждый из которых имеет несколько типоразмеров, отличающихся выходными параметрами и материалом.

При внесении пестицидов и фунгицидов, а также баковой смеси их с раствором удобрений, рекомендованы центробежные (вихревые) распылители с различным диаметром выходного отверстия. Форма факела распыла таких распылителей — полый конус с углом распыла 60° — 90° . Опрыскивание полевых культур с нормой расхода рабочей жидкости 75 — 150 л/га эффективно осуществлять распылителями с диаметром отверстия $1,2$ мм, при норме расхода свыше 150 л/га — 2 мм.

Для внесения гербицидов устанавливают щелевые распылители, которые образуют факел в виде веера. Наилучший распыл жидкости у щелевых распылителей достигается при давлении $0,2$ — $0,4$ МПа, когда форма веера представляет собой треугольник, верхний угол которого (угол распыла) составляет 90 — 120° . Корпуса распылителей в зависимости от диаметра выходного отверстия изготавливают из пластмассы разного цвета, что облегчает подборку и установку распылителей на штангу.

Для сплошного внесения пестицидов и жидких минеральных удобрений и при крупнокапельном распыле используют дефлекторные распылители, которые представляют собой распылительность плоскофакельных. Эти распылители имеют широкий (более 130°) угол распыла, что позволяет изменять их количество на штанге.

Распылители закрепляют на штангу соплами (выходными отверстиями) вниз по вертикали. Щелевые распылители фиксируют так, чтобы угол между щелью сопла и продольной осью штанги составлял 5 — 10° .

Заправленный водой опрыскиватель включают в работу, редукционным клапаном по манометру устанавливают необходимое рабочее давление и визуально проверяют качество факелов распыла жидкости. Они должны быть с равными углами у всех распылителей, сплошными (без отдельных струй), симметричными по отношению к вертикальной оси, проходящей через центр сопла. Распылители, у которых факелы распыла жидкости не соответствуют указанным требованиям, заменяют. Изменением высоты штанги над поверхностью поля добиваются такого положения, при котором факелы распыла жидкости соседних распылителей наполовину покрывают друг друга. Затем выборочно замеряют фактический расход жидкости несколькими распылителями (на всей длине штанги). Для этого под распылители подставляют мерные емкости вместимостью по $1,5$ — 2 л и собирают в них воду в течение нескольких минут. Разделив собранный объем жидкости

Расход рабочей жидкости (q) через один распылитель в зависимости от рабочего давления (P), типа распылителя и диаметра отверстия (d), мм

P, МПа (атм)	Щелевой распылитель				Дефлекторный распылитель		
	Желтый (d=0,6)	Оранжевый (d=1,0)	Красный (d=1,6)	Синий (d=2,5)	Черный (d=4,0)	Коричневый (d=1,6)	Черный (d=4,0)
0,2 (2)	0,45	0,70	1,13	1,77	2,83	2,12	8,40
0,3 (3)	0,55	0,87	1,39	2,16	3,46	2,60	10,30
0,4 (4)	0,63	1,00	1,60	2,50	4,00	3,00	12,10
0,5 (5)	0,70	1,12	1,79	2,80	4,47	3,35	13,85

(л) на время опыта, определяют фактический минутный расход жидкости через один распылитель. Контрольные пробы берут 3—5 раз. Среднее значение должно равняться расчетному (табличному) с отклонением $\pm 5\%$. В случае, когда фактический минутный расход не совпадает с табличным, уменьшают или увеличивают давление и повторяют опыт до тех пор, пока не будет установлен требуемый расход.

Если на штанге опрыскивателя уже установлены исправные распылители определенного типа, диаметра (цвета) с известным минутным расходом жидкости, то по таблице определяют необходимое рабочее давление в нагнетательной магистрали и рассчитывают требуемую скорость движения (км/ч) по формуле:

$$V = 600 \cdot n \cdot q / (B \cdot Q),$$

где Q — норма расхода пестицида, л/га; B — ширина захвата машины, м; q — минутный расход пестицида, л/га; n — число распылителей.

При несоответствии полученной скорости движения условиям работы минутный расход жидкости через распылители увеличивают или уменьшают, изменяя рабочее давление в нагнетательной магистрали.

На обрабатываемом участке контролируют фактическую скорость движения опрыскивающего агрегата. Для этого отмеряют 2—3 отрезка длиной по 100 м и определяют время прохождения каждого отрезка агрегатом, движущимся с рабочей скоростью и включенным опрыскивателем, резервуар которого наполовину заполнен водой. Разделив пройденный путь на время, рассчитывают скорость движения, которая не должна отличаться от заданной.

Фактический расход жидкости (л/га) определяют по формуле:

$$Q = 104 \cdot G / (B \cdot L),$$

где G — контрольная навеска (фиксированное количество залитой в бак воды), л; B — ширина захвата опрыскивателя, м; L — длина контрольного пути (отрезка), м.

Если полученный расход жидкости в расчете на 1 га отличается от заданного менее чем на 5%, то можно приступать к обработке. В противном случае необходимо откорректировать давление, обеспечивающее нужный расход пестицида, и повторить проверку.

Перед опрыскиванием посевов выбирают направление движения агрегата, отмечают поворотные полосы и определяют места заправки. Основной способ движения, как правило, челночный. Ширину поворотной полосы устанавливают в зависимости от состава агрегата.

Опрыскивание следует выполнять в сжатые агротехнические сроки, в утренние (до 10) и вечерние (18—22) часы. Не рекомендуется обрабатывать посевы перед дождем, сразу после дождя, при обильной утренней росе, при температуре воздуха более $+20^{\circ}\text{C}$ и скорости ветра более 5 м/с. Не следует опрыскивать растения в период цветения.

Обработку участка начинают с таким расчетом, чтобы обработанная площадь находилась по ветру от работающего агрегата. Провешивают линию первого прохода и устанавливают рабочую скорость, выбранную в соответствии с заданной нормой расхода пестицида. Последующее опрыскивание проводят с этой же рабочей скоростью. Во время поворота агрегата подачу рабочей жидкости прекращают, для этого отключают ВОМ.

Во время работы опрыскивателя регулярно проверяют по манометру соответствие давления рабочей жидкости табличному и бесперебойность работы распылителей, контролируют уровень жидкости в баке.

Рабочий раствор приготавливают с использованием стационарной заправочной станции СЗС-10 или агрегатов СТК-5, АПЖ-12, АСЯ-4, МЖТ-8, МЖТ-16 и других емкостей, обеспечивающих хорошее перемешивание жидкости.

Работу опрыскивателей планируют и организуют так, чтобы одной заправки бака хватило на четное число проходов агрегата. В этом случае заправку проводят на одном конце поля. При нечетном числе проходов опрыскиватель заправляют на двух концах поля. Перед заправкой и в процессе заправки рабочую жидкость тщательно перемешивают.

Складывание или раскладывание штанги штанговых опрыскивателей, а также развороты агрегата с разложенной штангой следует проводить, убедившись, что поблизости нет людей.

В целях недопущения огрехов, исключения повторных обработок и повышения качества работы при опрыскивании культур сплошного способа посева агрегат ведут по технологической колее, а при ее отсутствии — по следу пенного маркера, используя следоуказатель СВА-1, или с помощью навигационной спутниковой системы GPS.

Для обеспечения точного совмещения смежных проходов штанговых широкозахватных машин можно размечать проходы с помощью сигнальщиков. Находясь на противоположных концах поля, они отмеряют нужную ширину захвата опрыскивателя и ставят сигнальные вешки. После прохода агрегата сигнальные вешки переставляют на ширину захвата нового прохода. Сменную производительность одного опрыскивателя (га/день) определяют по формуле:

$$П = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T \cdot K,$$

где T — время смены, ч; B — ширина захвата опрыскивателя, м; V — рабочая скорость, км/ч; K — коэффициент использования рабочего времени смены 0,4—0,6.

Количество опрыскивателей, необходимых для проведения работ в агротехнические сроки, можно вычислить по формуле:

$$N = F / (C \cdot П),$$

где F — подлежащая обработке площадь, га; C — агротехнический срок, дн.