

Повышение эффективности опрыскивателей для внесения жидких минеральных удобрений

В.А. Милюткин, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА; В.Э. Буксман, доктор-инженер, компания «AMAZONEN-Werke», Германия

В соответствии с мировой тенденцией по расширению технологий внесения удобрений в жидкой форме по сравнению с твёрдыми удобрениями (в США – до 80%, в Европе – до 25%) сельскохозяйственные компании разрабатывают различные комбинированные машины для обработки почвы, посева с одновременным внесением ЖМУ (жидких минеральных удобрений). Недостаток таких машин – несопоставимые возможности по производительности широкозахватных машин для химобработок и внесению ЖМУ и энергоёмких с меньшей производительностью почвообрабатывающих и посевных агрегатов. При этом главным ограничивающим фактором в совмещении технологических операций является необходимость в большеобъёмных ёмкостях со специальными ходовыми системами для сокращения количества заправок в процессе работы. Поэтому будет более эффективным использование опрыскивателей с большими ёмкостями.

Цель исследования – разработка рекомендаций по эффективному использованию наземных опрыскивателей (навесных, прицепных, самоходных) при внесении жидких минеральных удобрений (ЖМУ) специальным оборудованием компании «AMAZONEN-Werke» (Германия) и её завода в России – АО «Евротехника» (г. Самара).

Материал и методы исследования. С учётом большой номенклатуры выпускаемых опрыскивателей высочайшего технико-технологического уровня ведущего в России (г. Самара) предприятия по прицепной технике АО «Евротехника» известной в мире немецкой компании «AMAZONE-Werke» по критериям объёма ёмкости, ширины захвата, производительности возможно с высокой гарантией подобрать необходимые наиболее эффективные опрыскиватели для внесения ЖМУ с соответствующим оборудованием для агропредприятий любого уровня.

Выбор наиболее эффективных опрыскивателей для внесения ЖМУ требует создания номограммы выработки за одну заправку для каждого агрегата с учётом уровня конкретного агропредприятия. При этом учитывается зависимость опрыскивателя от

объёма ёмкостей для ЖМУ и производительности в соответствии с шириной захвата и нормой внесения ЖМУ.

Результаты исследования. Изучив марочный состав выпускаемых фирмой «AMAZONEN-Werke» прицепных и самоходных опрыскивателей [1], результаты совместных с Самарской государственной сельскохозяйственной академией исследований [2–15], составлена их классификация по производительности и технологическим возможностям (табл.). Опрыскиватели, выпускаемые этой фирмой, имеют мировой уровень качества и возможность проводить полевые работы в различных условиях высокоточно, высокопроизводительно и высокоэффективно в зависимости от заказываемой комплектации.

В таблице приведена производительность опрыскивателей за 1 час чистого времени на рекомендуемых фирмой рабочих скоростях без технологических остановок, составляющих от 30 до 40% времени, которые соответственно снижают эксплуатационную производительность по сравнению с чистой производительностью.

Проведённый анализ конструкций опрыскивателей фирмы позволил их сгруппировать по рабочей ширине, фактическому объёму бака для раствора и производительности. Зная производительность агрегатов, с учётом имеющихся на агропредприятиях энергетических средств – тракторов или приобретаемых специально для достаточно насыщенных в летнее время технологических операций – опрыскивание посевов, внесение ЖМУ на основе плана полевых работ, рассчитывается количество опрыскивателей для конкретного предприятия с учётом его величины, структуры производства, размеров и конфигурации полей. Главными при расчётах являются агросроки, нормы внесения удобрений, а также выработка за одну заправку опрыскивателя удобрениями, производительность опрыскивателей и их наработка за конкретный агротехнический срок и за сезон.

С учётом этого нами составлена номограмма (рис. 1). Зная объём баков для раствора и норму внесения ЖМУ при различных технологиях, можно рассчитать время работы удобрительного агрегата-опрыскивателя за одну заправку, что очень важно при логистике доставки и заправки опрыскивателя удобрениями в поле в зависимости от удалённых складов и заводов-производителей. Чем больше этот период, зависящий от ёмкости бака для раствора, тем выше производительность агрегата и меньше влияние на неё технологических простоев из-за отсутствия заправщиков.

По агрономическим рекомендациям норма внесения жидких минеральных удобрений в растворе при весенне-летне-осенних подкормках составляет 100 л/га, при внесении жидких минеральных удобрений под зяблевую обработку осенью – 250 л/га. Из построенной номограммы видно, что наиболее эффективными опрыскивателями для внесения жидких минеральных удобрений являются прицепные опрыскиватели компании «AMAZONEN-Werke» и её завода в России АО «Евротехника» (г. Самара) серии UX с ёмкостями баков для раствора 3200, 4200, 5200, 6200, 11200 л.

При обработке полей раствором с ЖМУ нормой 100 л/га на одной заправке опрыскиватель UX-3200 (ёмкость 3200 л) может обработать 32 га, а опрыскиватель UX-11200 с максимальной технологической ёмкостью 11200 л на одной заправке сможет внести жидкие минеральные удобрения в растворе на площади 112 га. Соответственно при повышенных нормах внесения осенью 250 л/га эти опрыскиватели смогут обработать жидкими минеральными удобрениями в растворе соответственно 13 и 45 га на одной заправке.

Таким образом, при использовании самого большого опрыскивателя компании «AMAZONEN-Werke» UX-11200 (рис. 2) со штангой Super-L, шириной захвата 40 м и ёмкостью бака 11200 л, с учётом сделанного им мирового рекорда – 43 га/час при норме 100 л/га на одной заправке (как правило,

Классификация опрыскивателей для химической обработки посевов фирмы «AMAZONEN-Werke» и её завода в России АО «Евротехника»

Марка, индекс опрыскивателя (вид агрегатирования)	Ширина захвата, м	Фактический объём бака для раствора, л	Производительность агрегата, га/ч, без учёта эксплуатационных и технологических остановок
UF (навесной)	12–28	900, 1200, 1500, 1800	7,2–33,6 при рабочей скорости 6–12 км/ч
UX (прицепной) UX 3200 Special UX 4200 Special UX 3200 Super UX 4200 Super UX 5200 Super UX 6200 Super UX 11200 Super UG Special	18–24	3200 4200	7,2–43,2 при рабочей скорости 4–18 км/ч
	18–40	3200 4200 5200 6200	7,2–72
	24–40 15–28	11200 2200/3000	9,6–72,0 6,0–54,0
Pantera (самоходный)	24–40	4500	48–80 при рабочей скорости до 20 км/ч

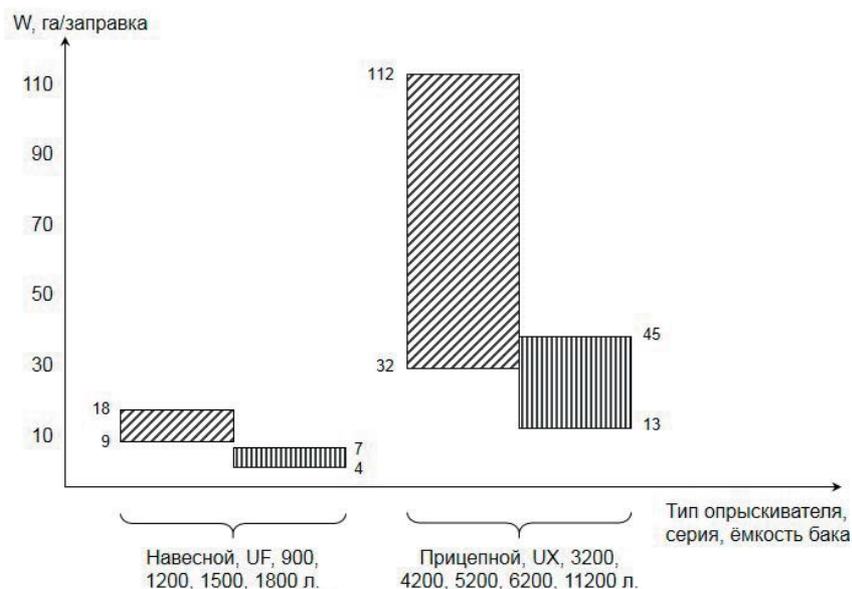


Рис. 1 – Выработка агрегатов на внесении ЖМУ (ЖКУ, КАС) за одну заправку специально-оснащёнными опрыскивателями компании «AMAZONEN-Werke» (Германия) и её завода в России – АО «Евротехника» (г. Самара):

▨ – норма внесения 100 л/га; ▤ – норма внесения 250 л/га



Рис. 2 – Опрыскиватель фирмы «AMAZONEN-Werke» UX 11200 при установлении мирового рекорда по производительности – 43 га/ч



Рис. 3 – Штанги Super-S и навесные шланги на опрыскивателе AMAZONEN

весной, летом, осенью) возможна непрерывная работа в течение 3 час. и выработка за это время 112 га, осенью (при норме 250 л/га) – 45 га за 1 час при рабочей скорости 13–15 км/час, а при отсутствии ветра и росы – 17 км/час.

Опрыскиватели AMAZONEN-UX идеально подходят для внесения жидких удобрений: компоненты из высококачественного пластика, хорошая покраска и использование высокосортной стали в большинстве деталей обеспечивают длительный срок службы.

Благодаря своей маневренности, высокому клиренсу, большой рабочей скорости и производительности на внесении ЖМУ будет достаточно эффективным и самоходный опрыскиватель «Pantera».

Компания AMAZONEN предлагает крупнопольное распределение жидких удобрений через многоструйные форсунки (3, 5 или 7 отверстий) или язычковые форсунки с плоским факелом распыла (FD) для исключения ожогов листьев за

счёт стекания крупных капель. Для штанг Super-S поставляется отдельный комплект навесных шлангов. Алюминиевые профили для подвески шлангов устанавливаются на штангах просто и быстро (рис. 3).

Штанги Super-L могут под заказ оснащаться второй рабочей магистралью. Смещённые корпуса форсунок позволяют навешивание шлангов на расстоянии 25 см друг от друга.

Навесные шланги используются для безопасного позднего внесения жидких удобрений. Грузы улучшают положение навесных шлангов в обрабатываемой культуре [16].

Выводы. По мировым тенденциям и опыту высокоэффективных отечественных предприятий при внесении минеральных удобрений расширяется объём внесения удобрений в жидкой форме.

Наиболее эффективными агрегатами для внесения жидких минеральных удобрений являются опрыскиватели для химических обработок по-

сево́в при соответствующем их дооборудовании специальными форсунками для крупнокапельного распределения ЖМУ и специальными штангами со шлангами.

В связи с тем, что прицепные опрыскиватели серии UX компании «AMAZONEN-Werke» (Германия) и её завода в России АО «Евротехника» (г. Самара) имеют баки для раствора большой ёмкости, они являются наиболее эффективными.

Разработанная номограмма выработки опрыскивателя при внесении ЖМУ за одну заправку позволит подобрать необходимый наиболее эффективный опрыскиватель (опрыскиватели) для любого по уровню агропредприятия с учётом логистики доставки удобрений от их производителя или от места складирования.

Литература

1. Продукция компании AMAZONE. Компетентное консультирование. AMAZONE ООО. Подольск, 2015. 96 с.
2. Милюткин В.А. Эффективные технологические приёмы в земледелии, обеспечивающие оптимальное влагонакопление в почве и влагопотребление / В.А. Милюткин, В.В. Орлов, Г.В. Кнурова, В.С. Стеновский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 6 (56). С. 69–72.
3. Милюткин В.А. Технические решения для технологий NO-TILL и STRIP-TILL / В.А. Милюткин, Н.Ф. Стрбков, С.А. Соловьев, З.В. Макаровская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 61–63.
4. Милюткин В. Управление производством сельскохозяйственных культур созданием оптимальных параметров влажности и температуры почвы / В. Милюткин, И. Бородулин, З. Антонова, А. Александров, М. Канаев // Harvard Journal of Fundamental and Applied. 2015. Т. XI. С. 117–128.
5. Милюткин В.А., Канаев М.А., Кузнецов М.А. Система механизации мониторинга и управления плодородием почвы в режиме ON-LINE // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 34–39.
6. Милюткин В.А., Канаев М.А., Милюткин А.В. Разработка машин для почвенного внесения удобрений на основании агробиологических характеристик растений // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 9–13.
7. Милюткин В.А. Эффективность комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата АУП-18 // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996. № 3. С. 5–7.
8. Милюткин В.А. Милюткин А.В., Беляев М.А. Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений комбинированным агрегатом при энергоресурсосберегающих технологиях // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 73–74.
9. Буксман В.Э. Милюткин В.А. Эффективное использование машин фирмы «AMAZONEN-Werke» (Германия – Россия) в зонах России с «рискованным земледелием» // Актуальные проблемы и инновационные технологии в отраслях АПК: матер. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 35-летию Кабардино-Балкарского ГАУ. Нальчик, 2016. С. 38–41.
10. Милюткин В.А., Буксман В.Э. Внутрипочвенное внесение удобрений агрегатами XTENDER с культиватором CENIUS TX при высокоэффективном влагонакоплении // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. стат.: в 3-х кн., Алтайский государственный аграрный университет. Барнаул, 2017. С. 41–46.
11. Милюткин В.А., Буксман В.Э. The highly efficient unit for in-soil fertilizer application xtender with cultivator cenius – tx (AMAZONEN-Werke, jsc «evrotekhnika») technology no-till, mini-till and the crest-ridge // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: матер. XIV Междунар. науч. конф. Брянск, 2017. С. 488–493.
12. Милюткин В.А. эффективность внутрипочвенного внесения удобрений и современные почвообрабатывающе-удобрительные агрегаты (фирма «AMAZONEN-Werke» – Германия, АО «Евротехника» – Россия, Самара) // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: матер. Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 80-летию А.П. Тарасенко, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора кафедры сельскохозяйственных машин Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I / Общ. ред.: Н.И. Бухтояров, В.И. Оробинский, И.В. Баскаков. Воронеж, 2017. С. 88–93.
13. Милюткин В.А., Канаев М.А. Разработка технических средств мониторинга плодородия почв с исследованием эффективности дифференцированного внесения удобрений при точном земледелии // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 92–95.
14. Милюткин В.А. Эффективная политика аграрных машиностроительных фирм в развитии интеллектуальных технологий в земледелии (на примере совместной деятельности компании «AMAZONEN-Werke» (Германия) в России – АО «Евротехника» (Самара)) // Агрофорсайт. 2017. № 2. С. 1–5.
15. Милюткин В.А., Сысоев В.Н., Толпекин С.А. Эффективность инновационного почвообрабатывающе-удобрительного агрегата во влагонакоплении и повышении плодородия (компания «AMAZONEN-Werke» – Германия, АО «Евротехника» – РФ, Самара) // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: матер. национ. науч.-практич. конф. Рязань, 2016. С. 131–135.
16. AMAZONE: Профессионал во внесении жидких удобрений // AMAZONE UX. [Электронный ресурс]. URL: // www.newtechagro.ru. ООО Ньютех агро, диллер AMAZONE. С. 24–27.