

комбайнового парка во время уборки на 15-20%, а также разделить по времени операции на уборке зерна и соломы, которую можно убирать в ночное время и в периоды, неблагоприятные для уборки зерна. Кроме того, при валковой технологии возможна более эффективная организация группового использования зерноуборочных комбайнов с большегрузными автомобилями.

Качество уборки соломы оценивают визуально. Скирдование – по форме скирды, уплотнению соломы, отсутствию седловин и взрыхленности скатов. Ширина основания скирды – 5–6 м, высота – 6–7 м. Длинная сторона скирды должна располагаться по направлению господствующих ветров. Вокруг каждой скирды вспахивают полосу шириной 3–5 м.

Заключение

В Системе машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011–2015 гг. [1] для прессования соломы в рулоны и прямоугольные крупногабаритные тюки для дальнейшего их использования комплекс машин дополнен пресс-подборщиком Big Pack, погрузчиком тюков и рулонов типа Lerin, транспортировщиком рулонов типа Morris.

Литература

1. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011-2015 годы. – Минск, 2011.
2. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.
3. Головач А.А. Использование соломы для сохранения и повышения плодородия почв.: Белорусское сельское хозяйство № 7 (87) июль 2009 г. С. 32–34

УДК 629.463:631.8

ОБОСНОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Непарко Т.А., к.т.н., доц. (БГАТУ), Непарко С.Л., (ООО «Белветагро-авто»),
Прищепчик М.В. (БГУИР)*

Введение

Возможности применяемых твердых и жидких минеральных удобрений реализуются в настоящее время не более чем на 65%. Причиной этого является несоответствие имеющегося парка технических средств качеству выполняемого процесса и количественному объему работ. Основу парка машин для внесения минеральных удобрений составляют центробежные разбрасыватели. Обеспечить ими требуемую равномерность распределения туков практически не представляется возможным, вследствие чего только ежегодный недобор зерна по Республике Беларусь составляет более 500 тыс. тонн. По причине недостатка техники также систематически не соблюдаются оптимальные агротехнические сроки внесения основных и подкормочных доз минеральных удобрений [1].

При длительном нахождении минеральных (азотных) удобрений для подкормки зерновых культур в кузове машины их физико-механические свойства в зависимости от погодных-климатических условий изменяются, что также влияет на устойчивость технологического процесса и показатели качества работы подкормщика. Этим вызвана необходимость обоснования разового количества туков в кузове.

Основная часть

Установлено, что при дозе внесения аммиачной селитры 0,035 т/га и массе удобрений в

кузове, равной 4 т, время внесения составляет 8,74 ч. За это время ее влажность возрастает с 0,3% (стандартная влажность [2]) до 2,1% (таблица 1).

Массовая доля воды в аммиачной селитре также изменяется в зависимости от относительной влажности воздуха. Поэтому основными факторами, влияющими на устойчивость технологического процесса и равномерность распределения, будут масса удобрений в кузове и дозы внесения, от которых зависит продолжительность работы, а также относительная влажность воздуха при первой, второй и третьей подкормках.

Таблица 1 – Массовая доля воды в аммиачной селитре, %

Время работы агрегата, ч	Влажность воздуха, %		
	64	36	30
1	0,37	0,30	0,26
2	0,50	0,41	0,30
3	0,73	0,57	0,46
4	0,96	0,89	0,70
5	1,50	1,22	0,80
> 5	6,10	1,50	1,30

В зависимости от грузоподъемности машин, агротехнических требований к внесению азотных удобрений, дозам и влажности воздуха в период подкормок установлены уровни варьирования факторов (таблица 2).

Таблица 2 – Факторы и уровни варьирования

Кодовое обозначение	Наименование	Уровни варьирования		
		нижний	нулевой	верхний
X_1	Грузоподъемность Q , т	2	3	4
X_2	Доза внесения h , т/га	0,035	0,100	0,235
X_3	Влажность воздуха W , %	30	36	64

Основным показателем подкормщика удобрений является равномерность распределения туков по ширине, которая зависит от конструктивных особенностей машин и физико-механических свойств удобрений (влажности).

При различной влажности удобрений средняя неравномерность их внесения по ширине захвата машины, равной 10,8 м, с учетом перекрытия колеблется в пределах 16,9–56,1%.

Для удобства вычисления коэффициентов регрессии была построена матрица второго порядка по методу Бокса-Бенкина [3]. После расчетов коэффициентов, дисперсий однородности и адекватности, доверительных интервалов уравнение регрессии устойчивости технологического процесса подкормщика при значимых коэффициентах имеет вид

$$Y = 37 + 4,725X_1 + 12,625X_2 + 1,85X_3 - 1,4X_2X_3 - 2,45X_1^2 + 3,05X_3^2.$$

В натуральных значениях факторов

$$X_1 = Q - 3; X_2 = (h - 135)/100; X_3 = (W - 47)/17.$$

Для фактора X_2 было построено двумерное сечение поверхности отклика, по которому определена минимальная неравномерность (26,6%) удобрений при дозах внесения 0,200–0,235 т/га.

Чтобы получить допустимую равномерность внесения (15%) при малых дозах, необходимо до минимума снизить время нахождения удобрений в кузове машины, что возможно только при оптимальной их массе. Необходимо учитывать, что при уменьшении массы удобрений увеличивается количество заливок, снижающее производительность агрегата.

Результаты расчетов показывают, что при первой и второй подкормках ($W = 64, 36\%$) грузоподъемность подкормщика должна быть 1,8–2 т, при третьей ($W < 30\%$ и $h = 0,235$ т/га) ее можно увеличить до 3 т. Поэтому целесообразно в конструкции машин предусмотреть надставные борта. Также установлено, что если массовая доля воды в аммиачной селитре превышает 0,78%, то она не пригодна для использования.

В большегрузных машинах при малых дозах неравномерность внесения при изменении физико-механических свойств азотных удобрений к концу работы достигает 49,7–56,1%. При правильном выборе номинальной грузоподъемности неравномерность внесения составляет 17,2%. Разность равномерности внесения будет оказывать влияние на прибавку урожайности при подкормках.

Заключение

Для высокоточного внесения подкормочных доз азотных удобрений планируется разработка штангового подкормщика шириной захвата 18 м [1]. Однако выбор оптимальной массы азотных удобрений при внесении в зависимости от физико-механических свойств туков также позволит увеличить равномерность их распределения, что предотвратит потери урожая от полегания и сократит сроки уборки.

Литература

1. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011-2015 годы. – Минск, 2011.
2. ОСТ 70.7.1–82. Программа и методика испытаний.
3. Спиридонов, А.А., Васильев, Н.Г. Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации технологических процессов. – Свердловск: УПИ, 1975.