

сепараторе, где из общего количества клубеньков нестандартные составляют по размеру не более 22%. Результаты проведенных нами исследований в Центральном Ботаническом саду Национальной Академии наук Республики Беларусь при содействии Белорусской государственной машиноиспытательной станции (БелМИС) позволили обосновать и усовершенствовать агротехнические требования для машинной уборки клубнелуковичных культур, которые представлены в табл.3 [3].

### *Литература*

1. Агейчик В.А. и др. Справочник механизатора-овощевода. Мн.: Ураджай, 1988. 303 с.
2. Карпунина М.Г. Функционально-стоимостной анализ в электротехнической промышленности. М.: Энергоатомиздат, 1984. 288 с.
3. Хилл П. Наука и искусство проектирования. М.: Мир, 1973. 259 с.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

*В.А. Чуешков, Н.П. Гурнович, И.А. Поддубский (БАТУ)*

Одним из путей снижения затрат при использовании минеральных удобрений является комплексная механизация всех процессов, начиная от хранения и кончая внесением. В настоящее время в общей цепи технологии применения удобрений не решены вопросы подготовки их к внесению из-за отсутствия технических средств. К ним относятся машины для растаривания, измельчения и смешивания удобрений. Процессы растаривания и измельчения отработаны и в отдельных хозяйствах Беларуси, решены с помощью агрегата АИР-20, производство которого налажено в России. Приобретение зарубежных машин при теперешней экономической ситуации практически не представляется

возможным в силу ограниченного выпуска их и отсутствия финансовых средств. В связи с этим операции растаривания и измельчения удобрений вынуждены выполнять вручную, что приводит к росту затрат труда и денежных средств.

Что касается операции смешивания удобрений, то она практически в странах СНГ не налажена из-за отсутствия производства смесительных установок. Поэтому каждый вид удобрений вносится раздельно, что повышает затраты в 1,5-2 раза. Кроме того, многократное движение машины по одному следу приводит к уплотнению почвы, зачастую требующей ее повторной обработки.

Налаживание производства отмеченных средств позволит поднять производительность машин на внесении удобрений примерно в 2,5 раза, снизить расход топлива (энергоёмкость процессов) и потери удобрений.

Заключительной и ответственной операцией является внесение минеральных удобрений. Оно осуществляется, в основном, машинами, оборудованными центробежными дисковыми аппаратами.

Высокий урожай сельскохозяйственных культур можно получить только при равномерном распределении удобрений в почве. Машины с центробежными дисками не обеспечивают высокую равномерность внесения удобрений. Она колеблется до 40-60%. Это приводит к снижению урожая зерновых культур до 800 кг/га по сравнению с равномерным распределением удобрений, что составляет примерно 40-50%.

Известно, что качество работы машин оценивается поперечной и продольной неравномерностью распределения удобрений. Поперечная неравномерность распределения удобрений зависит, в основном, от конструктивных особенностей распределяющих и дозирующих рабочих органов. Взаимодействие их наиболее существенно влияет на продольную неравномерность. На качество дозирования влияет форма кузова, от которой зависит перемещение удобрений к дозирующим устройствам. Проведенные опыты существующих машин показали явно выраженную цикличность подачи удобрений. Это указывает на то, что применяемые

подающие устройства требуют совершенствования за счет применения выравнивателя потока удобрений, обеспечивающего непрерывную и равномерную подачу на распределяющие рабочие органы. В качестве выравнивающего устройства может быть принят вращающийся ребристый барабан. Наличие его предотвращает обрушение удобрений на выходе дозирующей щели. Движущиеся удобрения захватываются барабаном, установленным на выходе над транспортером, и равномерно подаются на диски через туконаправитель.

Исследования выравнивателя барабанного типа проводились для ленточного дозатора смесителя-загрузчика. Установлено, что без барабана неравномерность подачи составляла около 57% (коэффициент вариации), с выравнивателем — не превышала 10%.

Для сравнения исследовались криволинейные заслонки дозирующей щели. Они уменьшали сопротивление движущему потоку и в какой-то степени выравнивали его при подаче на рабочие органы. Неравномерность подачи не превышала 5%. Здесь исключалось налипание удобрений, в то время как на барабане оно имело место. В связи с этим в бункерах смесительной установки были заложены криволинейные заслонки, укрепленные на поворачивающихся валиках. Такая конструкция облегчает проводить установку заслонок на требуемую высоту дозирования при наличии удобрений в бункере.

Что касается типа подающего транспортера, то предпочтение следует отдавать скребковым, которые могут работать с удобрениями любой влажности и лучше поддаются ремонту на местах, нежели прорезиненные.

Наиболее качественное распределение удобрений может быть достигнуто машинами, оборудованными штанговыми распределителями с перемещением удобрений по штанге механическим или пневматическим образом. Неравномерность распределения удобрений штанговым аппаратом достигается не выше 10%.

Одним из способов эффективного использования удобрений является локальное внесение их. Этот способ позволяет более производительнее использовать

малые дозы удобрений, так как в хозяйствах в настоящее время ощущается недостаток туков. Кроме того, локальное внесение минеральных удобрений — один из способов равномерного распределения питательных веществ, которые лучше доступны растениям.

В качестве распределяющего рабочего органа может быть рекомендована многопоточная делительная головка. Она состоит из центробежного диска и направляющего лотка на нем, вращающегося в кожухе с каналами, равномерно расположенными по окружности и соединенными с тукопроводами. Тукопроводы служат для направления удобрений к заделывающим рабочим органам. Для эффективного и надежного перемещения удобрений по тукопроводам следует предусматривать воздушное сопротивление их. Причем оно должно выполняться независимым устройством от распределительного. Совмещение распределительного и вентиляторного режимов в одном рабочем органе (диск — вентиляторное колесо) приводит в процессе работы к дроблению гранул удобрений от ударных воздействий при больших скоростях перемещения и налипанию частиц в местах изгиба тукопроводов, что уменьшает их сечение, а следовательно, и надежность процесса подачи к заделывающим устройствам.

Наибольший эффект достигается совместным применением минеральных удобрений с органическими. При этом получается максимальный урожай сельскохозяйственных культур за счет бесперебойного снабжения растений в течение всего вегетационного периода питательными веществами. Применение же только одних минеральных удобрений ведет к росту кислотности почв.

По данным многих исследователей установлено, что наибольший эффект при локальном внесении удобрений дают органо-минеральные смеси или компосты за счет лучшего соотношения питательных веществ.

Для заделки удобрений, внесенных сплошным способом, можно использовать рыхлитель-локанизатор РЛУ-2,8 конструкции БелНИИМСХ. Этот агрегат за один проход осуществляет локальную заделку распределенных по поверхности

почвы минеральных и органических удобрений, безотвальную обработку почвы и образует гребни над лентами заделанных удобрений. Он состоит из валкователя, бороздораскрывателя, чизельных лап, двухсторонних предплужников, гребнеобразователей.

Принцип работы рыхлителя-локанизатора состоит в следующем. С помощью валкователей собираются распределенные по полю удобрения вместе с поверхностным слоем почвы в два валка. Двухсторонние предплужники разделяют валки пополам и сбрасывают их в открытые борозды, а чизельные рыхлители с гребнеобразователями закрывают удобрения почвой, образуют гребни и рыхлят почву между гребнями. Для регулировки глубины обработки имеются опорные колеса с винтовыми механизмами. Машина снабжена маркерами.

При работе этого агрегата повышается урожай на 35-47% и на 67% — производительность техники по сравнению со сплошным внесением.

В связи с изложенным можно отметить, что уменьшение объемов применения удобрений требует новых приемов и технологических средств, обеспечивающих рост урожайности и снижение затрат.

## **СОВМЕЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ — ПУТЬ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ**

*В.А. Чуешков, Н.П. Гурнович, И.А. Поддубский (БАТУ)*

Одним из рациональных агроприемов, осуществляющих подготовку почвы к посеву, является безотвальная обработка почвы при совмещении ее с внутрпочвенным внесением минеральных удобрений. Это приводит к сокращению агросроков проведения работ, повышению эффективности удобрений и снижению энергозатрат.

Что касается способов основного внесения минеральных удобрений, то