

ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук
В. А. ЛЕВЧУК, канд. техн. наук, доцент
Г. О. ИВАНЧИКОВ, преподаватель-стажер

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для получения хорошего урожая в условиях сельскохозяйственных организаций необходимо не только правильно обработать почву, но и внести в нее нужное для развития растений количество питательных веществ [3–7]. Удобрения позволяют не только увеличить производительность, но и повысить качество самой продукции, а также сделать культуры более устойчивыми к негативным воздействиям окружающей среды. Большое значение имеет создание, совершенствование и применение современных систем внесения удобрений, в частности систем для дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений, которые значительно повысят урожайность сельскохозяйственных культур [1, 2].

Основная часть. Удобрения вносят в пределах установленной нормы, при этом их необходимо распределить по всей поверхности поля или вдоль ряда как можно равномернее и тем самым заделать в почву на требуемую глубину.

Любое отклонение от фактической нормы внесения удобрений допускается не более $\pm 10\%$. Также следует учесть, что неравномерность распределения удобрений по всей ширине разбрасывания не должна быть более следующих значений: при внесении туковыми сеялками – $\pm 15\%$, разбрасывателями – $\pm 25\%$, при разбрасывании навоза – 25–30 %. Прерывистость валков в момент разброса органических удобрений из куч допускается не более 1,5 м. Огрехи между смежными проходами агрегата не допускаются, а перекрытие не должно превышать 6 % ширины захвата агрегата.

Внесение азотных удобрений должно производиться с неравномерностью не более 10 %, фосфорных и калийных – 15–20 %. Для применения твердых азотных удобрений следует использовать штанговые машины РШУ-12, МТТ-4Ш, СУ-12, центробежные машины «Альфа» (Германия), «RAUCH» (рис. 1), РДУ-1,5, которые обеспечивают более

равномерное внесение удобрений, или самоходную машину для внесения минеральных удобрений «РОСА» (рис. 2).



Рис. 1. Центробежный разбрасыватель «RAUCH»



Рис. 2. Самоходная машина для внесения минеральных удобрений «РОСА»

Технологии внесения должны обеспечивать размещение удобрений в зоне развития корневой системы и минимальную фиксацию их почвой. Удобрения нужно вносить в стабильно увлажняемый слой почвы, что обеспечит их хорошую доступность в течение вегетации. Следует также учитывать, что элементы питания могут вымываться и перемещаться в результате диффузии. Вымываются преимущественно азотные удобрения в форме нитратов. Этот процесс характерен для ранней весны и поздней осени, поэтому важно правильно выбрать время внесения азотных удобрений с целью его приближения к периоду интенсивного усвоения азота растениями.

Машины для внутрипочвенного внесения удобрений могут быть специализированными, комбинированными и универсальными, а по

способу агрегатирования – навесными, полунавесными и прицепными. Глубокорыхлители-удобрители КПГ-2,2 и ГУК-4 одновременно с плоскорезной обработкой почвы вносят удобрения «экраном». Машина МПК-4 за один проход выполняет культивацию, рыхление, локальное (ленточное) внесение удобрений и выравнивание поверхности поля. Чизель-культиватор-удобритель ЧКУ-4 предназначен для одновременного внесения минеральных удобрений и обработки почвы под пропашные культуры, зернотуковая стерневая сеялка СЗС-2,1 – для локального внесения основной дозы удобрений до посева или одновременно с ним. Внутрипочвенное основное внесение удобрений одновременно с предпосевной обработкой почвы выполняет агрегат АВМ-8, который навешивается на самоходное высокопроходимое энергетическое средство ЭСВМ-7, созданное на базе трактора. Для припосевного локального внесения основной и стартовой доз удобрений с одновременным севом зерновых и зернобобовых культур и их смесей используют зернотуковые комбинированные сеялки СЗК-3,3 (СЗК-3,6).

Назначение рядкового внесения – обеспечить активную инициализацию роста культуры, формирование развитой мощной корневой системы, повышение устойчивости к возбудителям болезней и вредителям, создание конкуренции сорным растениям. Так как на начальных этапах роста существует потребность большей частью в фосфоре, то основным удобрением для припосевного внесения выбирают фосфорсодержащие составы, азотсодержащие применяются реже, а калийные совсем не используют (они не дают прибавки урожая или снижают его). Эффективность повышается при локальном внесении. При возделывании картофеля доза P_2O_5 составляет 20–30 кг/га, зерновых – 10–20 кг/га. Использование удобрений методом припосевного внесения повышает степень усвояемости фосфора зерновыми до 60 %, а урожайности – до 3 ц/га. При выращивании моркови, огурца, льна, кукурузы, турнепса и брюквы допустимая доза – 10 кг/га. Получение всего 12–15 кг зерна восполнит затраты на покупку 1 кг действующего вещества фосфора [6].

Для рядкового внесения не используют однокомпонентные удобрения из-за их плохой рассеиваемости и повышенной слипаемости. Выбор останавливают на гранулированном простом и двойном суперфосфате. Эффективны также нитроаммофоска, нитрофоска, аммофос, аммонизированный суперфосфат.

Внесение минеральных удобрений в течение вегетационного периода называют розничным. Одновременное внесение нескольких норм минеральных удобрений на два года и более называют периодическим.

Однако оно не получило широкого распространения. Периодическое внесение удобрений можно проводить в более засушливых районах на почвах тяжелого гранулометрического состава. При этом нужно учитывать чередование культур на поле. Для плодовых и других многолетних растений периодическое внесение минеральных удобрений является скорее правилом, чем исключением. Его также применяют при подпокровном выращивании многолетних трав, при создании культурных пастбищ, а также в хозяйствах, которые покупают много удобрений. При недостатке удобрений нецелесообразно применять их про запас на части площади (кроме приведенных случаев), но не удобрять другие поля. Периодически (про запас) можно вносить фосфорные и калийные удобрения и некоторые микроэлементы.

Оценки этого способа внесения удобрений разные. В одних случаях он имеет преимущества перед ежегодным, в других – его эффективность такая же или уступает последним. На почвах, где интенсивно происходят закрепление фосфора удобрениями и необменная фиксация калия, запасное внесение удобрений уступает ежегодному.

Нельзя вносить калийные удобрения впрок на песчаных и супесчаных почвах, из которых калий вымывается. Внесение высоких норм калия, кроме того, повышает его содержание в урожае (более 3 % K_2O в сухом веществе), что вредно для животных, а в случае использования хлорсодержащих удобрений может ухудшаться и качество растениеводческой продукции.

Сейчас большинство машин для поверхностного внесения минеральных удобрений оборудованы тарельчатыми и дисковыми центробежными механизмами, которые неравномерно распределяют удобрения по ширине захвата агрегата. В производственных условиях неравномерность внесения удобрений нередко достигает 60–80 %, что снижает их эффективность: азотных – на 45–50 %, фосфорных – на 15–20 %, калийных и сложных – на 36–40 %. Даже при использовании качественных удобрений и квалифицированном налаживании механизмов неравномерность внесения для машин с центробежными рабочими органами составляет $\pm 25 \dots 30$ %, для машин точного внесения – ± 15 %. Применение различных способов обработки почвы делает невозможным исправление допущенной неравномерности внесения удобрений и, как следствие, обеспечение растений элементами питания.

Наряду с неравномерностью внесения удобрений к потерям урожая приводит также неудовлетворительная заделка их в почву. Особенно это касается заделки фосфорных удобрений, так как фосфор в почве

почти не перемешивается. Эти недостатки почти устраняются при замене разбросного способа внесения удобрений локальным. Локальное внесение основывается на использовании машин, оборудованных специальными устройствами для внесения удобрений в почву концентрированными очагами различной формы на определенную глубину.

Заключение. Выбирая сроки, приемы и способы внесения удобрений, нужно стремиться решить следующие задачи: создать условия максимальной доступности для растений питательных веществ, обеспечить растения оптимальным питанием в течение вегетации, в частности в критические периоды, т. е. в периоды наибольшей потребности в удобрениях; сократить потери элементов питания от вымывания, уменьшить их переход в недоступные для растений формы. Нужно учитывать также биологические особенности культур, прежде всего формирование их корневых систем, распределение влаги по профилю почвы – при избытке влаги удобрения могут вымываться, а при недостатке увлажнения и пересыхании плохо используются растениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов, В. С. К вопросу совершенствования способов и машин для дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Вестник БГСХА. – 2023. – № 2. – С. 151–155.
2. Астахов, В. С. Эффективность способов внесения твердых минеральных удобрений / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Главный агроном. – 2024. – № 9. – С. 7–10.
3. Босак, В. Н. Когда растения «голодают» / В. Н. Босак // Хозяин. – 2011. – № 6. – С. 16–17.
4. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
5. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак. – Минск, 2003. – 176 с.
6. Минеральные удобрения [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Минеральные_удобрения. – Дата доступа: 25.10.2024.
7. Смеянович, О. Применение удобрений в севообороте / О. Смеянович, В. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2013. – 108 с.

Аннотация. Рассматриваются различные технологии механизированных процессов внесения удобрений в почву. Проведен обзор способов и техники для внесения твердых минеральных удобрений.

Ключевые слова: техника, сеялка, посев, технология, удобрения, семена.