

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЩЕЛЕВАТЕЛЯ ДЛЯ ЗАДЕЛКИ НАВОЗА

Чуянов Дустмурод Шодмонович, Шодмонов Голиб Дустмуродович

Каршинский инженерно-экономический институт

E-mail: dchuyanov1@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является обоснование основных параметров щелевателя для заделки навоза в почву. Разработан щелеватель для подъем пласта, образования щели вдоль лежащей на поверхности поля ленты навоза, сталкивания его в щель и заравнивания щели почвой. Щелеватель включает стойку, большую и малую щеки, соединенные с почвоподнимающей пластиной, выполненной с увеличивающимся от низа к верху наклонном в сторону малой щеки и примыкающей к почвопридерживающей пластиной. В большой щеке сделано окно для прохождения навоза. Большая щека несколько выдвинута вперед относительно почвоподнимающей пластиной и ее передняя грань заострена. Установлено, что при заделке удобрений необходимо осуществить следующие операции: подъем пласта, образование щели вдоль лежащей на поверхности поля ленты навоза, сталкивание его в щель и заравнивание щели почвой. Наиболее приемлемыми для подъема пласта и образования щели является рабочие органы отвального типа. Установлено следующие оптимальные значения параметров щелевателя: вынос большой щеки 710 мм, ширина 200 мм, длина и высота окна соответственно 550 и 250 мм.

Ключевые слова: навозозаделывающий агрегат, органическое удобрение, щелеватель, почвоподнимающая пластина, почва, полевая доска, сталкиватель, навоз.

ABSTRACT

The purpose of the study is to substantiate the main parameters of the slitter for embedding manure in the soil. A slitter has been developed for lifting the formation, forming a gap along the manure strip lying on the surface of the field, pushing it into the gap and leveling the gap with soil. The slitter includes a rack, large and small cheeks connected to a soil-supporting plate, made with an increasing slope from the bottom to the top towards the small cheek and adjacent to the soil-supporting plate. A window for the passage of manure is made in the big cheek. The large cheek is somewhat pushed forward relative to the soil-bearing plate and its front face is pointed. It is

established that when planting fertilizers, the following operations must be carried out: lifting the formation, forming a gap along the manure strip lying on the surface of the field, pushing it into the gap and leveling the gap with soil. The most acceptable for lifting the formation and the formation of a gap is the working bodies of the dump type. The following optimal values of the parameters of the slit are established: the removal of the large cheek is 710 mm, the width is 200 mm, the length and height of the window are 550 and 250 mm, respectively.

Keywords: manure-cultivating unit, organic fertilizer, slitter, soil-lifting plate, soil, field board, collider, manure.

ВВЕДЕНИЕ

Главная задача сельскохозяйственного производства – повышение плодородия почв и получение высоких устойчивых урожаев. Отечественный и зарубежный опыт показывает, что добиться этого можно только при использовании рационального количества органических и минеральных удобрений.

Органические удобрения улучшает физические свойства почвы, влагопоглощательную способность и другие показатели, характеризующие ее плодородие. Поэтому систематическое внесение органических удобрений – один из важнейших приёмов окультуривания почв, позволяющий получать высокие и устойчивые по годам урожаи.

Многовековой практикой земледелия доказано, что навоз – эффективнее средство повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Еще в недалеком прошлом на поливных землях республик Центральной Азии без навоза бахчевые культуры практически не возделывались. Перепревший навоз вносили в сделанные вручную лунку (ханжувары), присыпали его почвой и затем высевали семена. Это позволяло повысить урожайность бахчевых на 10-30% и улучшить вкусовые качества плодов.

В дальнейшем, по мере расширения посевных площадей, развития техники, увеличения производства минеральных удобрений, перехода сельского хозяйства на интенсивные формы возделывания, на родные способы уступили место более высокопроизводительным способам. Практически повсеместно произошел переход на применение минеральных удобрений, несмотря на то, что многими исследованиями доказано необходимость применения именно органических удобрений.

Известно, что удобрения должны быть внесены почву таким образом и в таком месте, чтобы они оказались в наибольшей степени доступными для растений, т.е. необходимо, чтобы удобрения находились только в тех слоях

почвы, где развивается корневая система растений. Доказано, что эффективность навоза при локальном (ленточном) их внесении она наибольшая [1,2].

Не равномерность заделки навоза при предпосевном локальном внесении органических удобрений в основном влияют параметры щелевателя (рис.1), включающего стойку, большую и маленькую по высоте щеки, соединенные вверху между собой почв поднимающей пластиной, выполненной с увеличивающимся, по мере подъёма, наклоном в сторону маленькой щеки. В большой щеке предусмотрено окна, параметры которого выбираются из условия прохождения через него максимальной нормы навозы, перемешанного с почвой. Большая щека несколько выдвинута вперед относительно маленькой и ее передняя грань заострена, поэтому деформация почвы, возникающая при работе лемеха и почв поднимающей пластины, не распространяется в сторону лежащей на поверхности поля ленты навоза. Поэтому обоснование параметров рабочих органов для заделки навоза в почву осуществлено с учетом технологических особенностей процесса заделки навоза под бахчевые культуры и физико-механических свойств, и почв зоны бахчесеяния Узбекистана [3,4,5,6].

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Технологический процесс заделки удобрений с использованием щелевателей заключается в следующем. На раме агрегата для заделки навоза в почву щелеватели устанавливаются так, чтобы при перемещении агрегата ленты агрегата (предварительно высеянные навозовысевающим агрегатом), располагались со стороны большой щеки. При работе подрезаемая лемехом почва перемещается по почвоподнимающей и почвопридерживающей пластинам и удерживается ими от осыпания между щеками, благодаря чему образуется пространство (щель) свободное от почвы. Сталкиватели перемещают навоз к окну большой щеки в процессе которого перемешивается навоз с почвой и сталкивают образованную смесь на дно щели. После этого почва, осыпаясь с почвопридерживающей пластины засыпает навоз. Таким образом регулировкой глубины хода рабочего органа для заделки навоза можно добиться того, чтобы навоз располагался только в корнеобитаемом слое почвы и сверху был закрыт почвой.

Опыты по обоснованию основных параметров щелевателя проводили в экспериментальном хозяйстве научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства. Оптимальное расстояние от верхней, передней по ходу движения агрегата, точки большой щеки до верхней передней точки соединения ее с почвоподнимающей поверхностью (в дальнейшем вынос большой щеки) определяется по массе почвы, отброшенной в сторону лежащей на поверхности поля ленты навоза.

Оптимальным считали вынос, при котором отброс почвы был минимальным, т.к. от массы почвы, отброшенной в сторону навоза, зависит ширина его потока перед сталкивателем, а следовательно, и параметры щелевателя.

Замеры проводили следующим образом. Через каждые 10 м останавливали навозозаделывающий агрегат. Затем брали два металлических листа, один из которых (0,25 x 0,25 м) клали на поверхность поля на расстоянии 25 см от большой щеки, а второй (0,4 x 0,25 м) на него так чтобы длинная сторона была расположена перпендикулярно к щекам щелевателя. Затем сдвигали верхний лист вплотную к большой щеке. Почву, оказавшуюся на верхнем листе собирали и взвешивали.

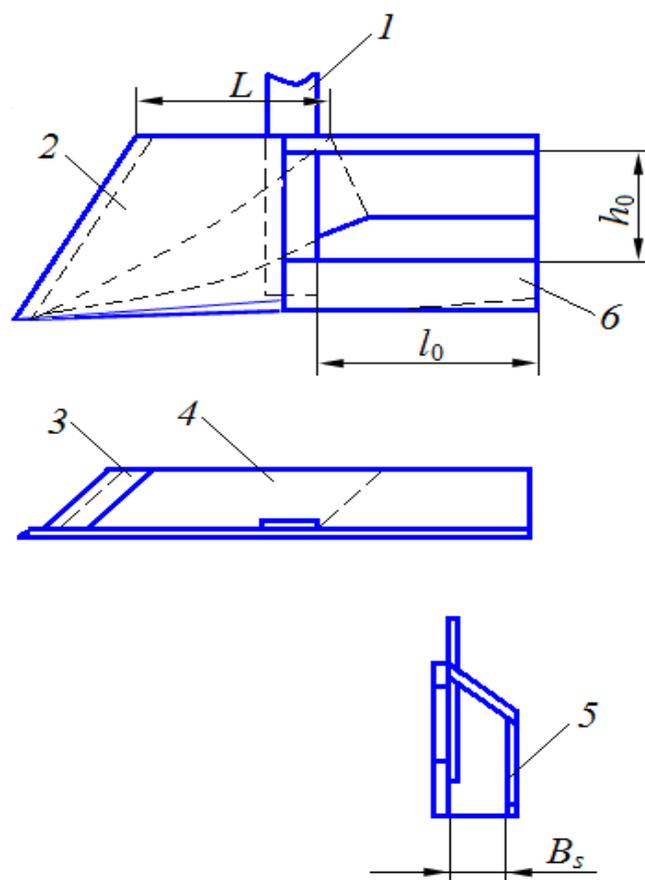


Рис.1. Схема экспериментального щелевателя: 1-стойка 2-большая щека; 3-лемех; 4-почвоподнимающая пластина; 5-маленькая щека; 6-полевая доска.

Перед проведением исследований определяли основные характеристики навоза согласно ГОСТ 28718-2016. «Машины для внесения твёрдых органических удобрений. Программы и методы испытаний».

Опыты проводили с полуперепревшим навозом при норме внесения 20 т/га. Перед проведением опытов определяли среднюю насыпную плотность, влажность, и соломистость частиц навоза, которые равны соответственно 686 кг/м³, 51,5% и 33,68%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты исследований (рис.2) показывают, что увеличение выноса L большой щеки от 230 до 710 мм ведет к резкому уменьшению массы, отброшенной в сторону навоза почвы. Дальнейшее увеличение этого выноса нецелесообразно, так как ведет к снижению прочности большой щеки и увеличению угла вхождения $\alpha_{ш}$. При $L=710$ мм, угол вхождения равен 65° . Дальнейшее увеличение угла вхождения, ведет к увеличению вероятности забоев щеки растительными остатками.

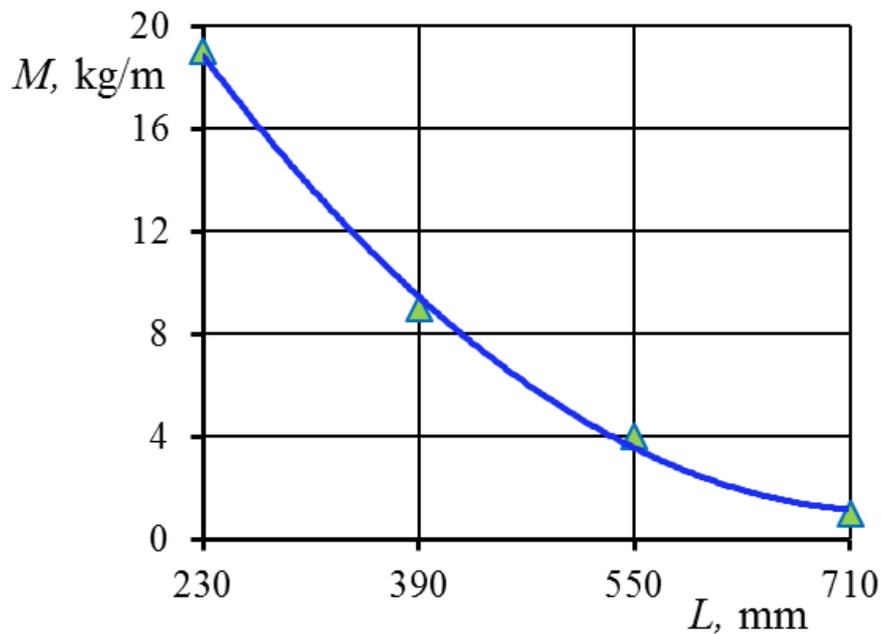


Рис.2. Зависимость массы почвы, отброшенной в сторону вала навоза, от выноса большой щеки

На глубину заделки навоза основное влияние оказывают ширина и глубина щели. Глубина нарезки щели диктуется оптимальной глубиной заделки навоза, а ширина щели должна быть такой, чтобы в ней располагался весь объем смеси навоза с почвой и над ним десятисантиметровой слой почвы. Максимальная глубина заделки навоза 25-30 см, поэтому толщина его слоя может быть равна 15-20 см.

Результаты исследований, приведенные на рис.3, показывают, что с уменьшением ширины щели от 250 до 150 мм толщина слоя навоза с почвой, сталкиваемой в щель, возросла в 1,8 раза. При дальнейшем уменьшении ширины щели, заделка удобрений на нужную глубину не происходит, т.к. объем сталкиваемой массы превышает размеры щели.

На основе приведенных результатов исследований и теоретических расчетов можно утверждать что ширина щели, а следовательно, и ширина щелевателя должна быть 200 мм.

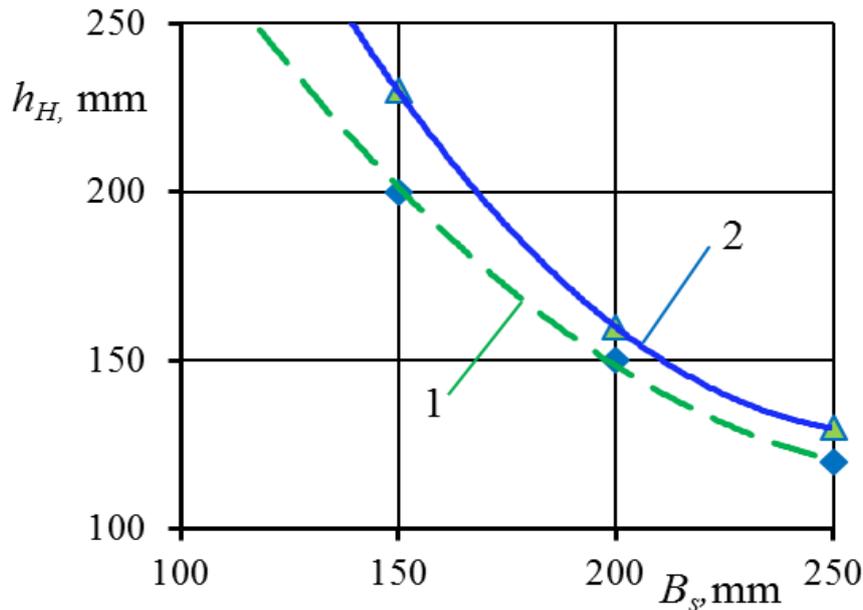


Рис.3. Толщина слоя смеси навоза с почвой в зависимости от ширины щели: 1-теоретическая; 2-экспериментальная.

Длина и высота окна щелевателя должны быть такими, чтобы смесь навоза с почвой без задержки проходили через окно. Результаты исследований зависимости ширины призмы волочения перед сталкивателем от длины и высоты окна показывают (рис.4), что при длине и высоте окна меньше, соответственно, 450 и 150 мм происходит накапливание смеси навоза с почвой, в результате нарушается технологический процесс заделки удобрений.

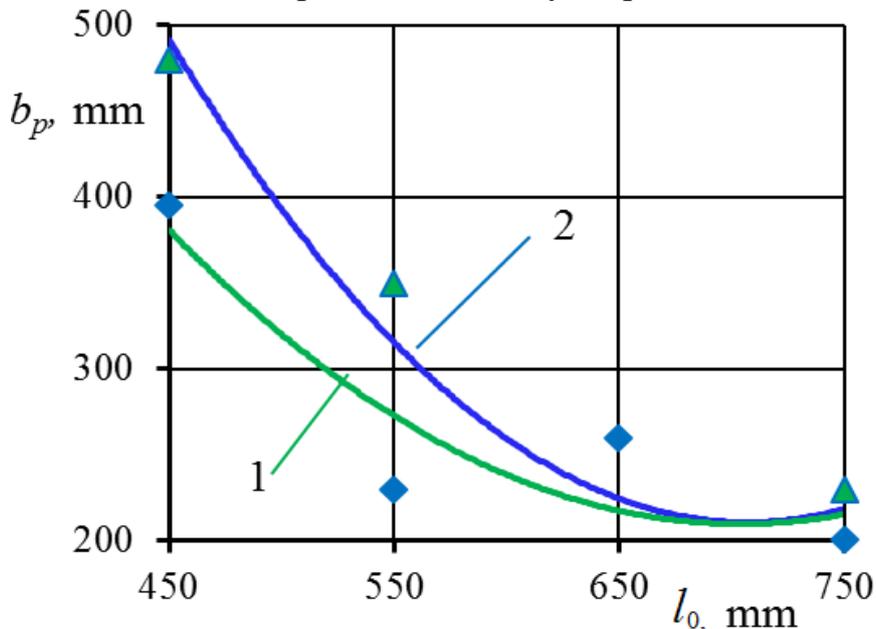


Рис.5. Зависимость ширины призмы волочения от длины окна, $b_n=f(l_0)$.

При длине и высоте окна, соответственно, 550 и 250 мм ширины призмы волочения перед сталкивателем резко уменьшается, а при дальнейшем

увеличении стабилизируется, т.е. размеры окна перестают влиять на процесс сталкивания удобрений в щель. Поэтому за оптимальные размеры окна можно принять длину – 550 мм, а высоту -250 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Щелеватель обеспечивает заделку 20 т/га навоза толщиной слоя 15-20 см, при следующих значениях его параметров: выноса большой щеки 710 мм, ширина 200 мм, длина и высота окна, соответственно - 550 и 250 мм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Белик В.Ф. Бахчеводства. –М.:Колос, 1982. – 175 с.
2. Малюков В.И. Механизация бахчеводства. – Волгоград, Ниж.-Волж. Кн. изд-во, 1982. – С. 6-14.
3. Ли А.С., Чуянов Д.Ш., Кадыров А.Э., Фесенко В.В. О локальном внесении органических удобрений (навоза) под овощебахчевые культуры // Проблемы механики. – Тошкент, 2009. – № 4. – С. 32-34.
4. Mirzayev B., Mamatov F., Chuyanov D., Shodmonov G., Buriyev M.. Parameters of the soil-holding part of the slurry spreader // 1st International Scientific Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022)
5. Mamatov F., Chuyanov D., Shodmonov G. Main parameters of manure sealer // E3S Web of Conferences 401, 04031 (2023).
6. Chuyanov D., Shodmonov G., Avazov I., Rashidov N. , Ochilov S.. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012139.