

УДК 631.313.6

АГРЕГАТ НА БАЗЕ ДИСКОВОЙ БОРОНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ

**А.В. Рыжков к.т.н., доцент, А.В. Мачкарян к.т.н., доцент,
К.В. Казаков к.т.н., доцент**
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, г. Белгород, Россия)

В статье идет речь об агрегате для внутривидового внесения растворов концентратов микроорганизмов и результатах их внесения.

Разработка любой научно аргументированной системы земледелия должна начинаться с обоснованной структуры посевов различных культур с учетом их биоклиматического потенциала, т.е. с проектирования правильного севооборота.

С точки зрения биологии нельзя не отметить исключительно благотворное влияние на почву бобовых, особенно многолетних растений. Они улучшают азотное питание и азотный баланс почвы, способствуют более рациональному расходованию гумусов, повышают биологическую активность почвы.

Использование экологически безопасных биологических препаратов позволяет оказывать стимулирующее влияние на рост, развитие, продуктивность и качество урожая сельскохозяйственных культур. Так, при внесении в почву Активатора почвенной микрофлоры (АПМ) (1г/га) и Азотовита (0,2 л/га) прибавка урожая озимой пшеницы составила 3,5 ц/га. Несколько меньшую прибавку – 3,1 ц/га – обеспечила обработка почвы Бактофосфином (0,2 л/га).

Учитывая, что стоимость биопрепаратов значительно ниже стоимости химических препаратов, а нормы их внесения на порядок ниже, применение их экономически выгодно [1].

Исследования показали, что сидеральные пары не только повышают плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, но и надежно защищают почву от эрозии, улучшают экологическую обстановку и позволяют получать биологически чистую продукцию. Применение свежей растительной массы увеличило численность всех групп микроорганизмов, стимулировало их жизнедеятельность. Использование промежуточных культур в качестве сидерата позволило получить в первый год их действия существенные прибавки зерна по отношению к контролю. На ячмене выход зерна в среднем за два года увеличился на 0,38-0,67 т/га, на пшенице – на 0,28-0,56 т/га [2]. Таким образом, применение биотехнологии экономически выгодно.

Анализ литературных источников показывает, что измельчение сидеральных культур и внесение микроорганизмов в почву наиболее перспективно осуществлять дисковыми почвообрабатывающими орудиями. Важной составной частью конструкции дисковых борон являются их рабочие органы. Они должны

обеспечивать надлежащее качество обработки почвы, высокую проходимость агрегата на объектах и минимальную энергоемкость выполняемого процесса.

Для осуществления биотехнологической обработки почвы на кафедре «Машины и оборудование в агробизнесе» совместно с ОАО «Белагромаш-Сервис им. В.М. Рязанова» разработан агрегат для внесения раствора концентратов микроорганизмов (рис.1). Он включает трактор 35, емкость для раствора микроорганизмов 36 и дисковую борону 38. Подача биораствора 41 к штангам со сливными трубками 33 должна осуществляться при постоянном давлении воздуха в емкости машины для внесения биораствора, с которой агрегируется данная борона. Воздух в емкость нагнетается компрессором трактора 39 по воздушному трубопроводу 37[3].

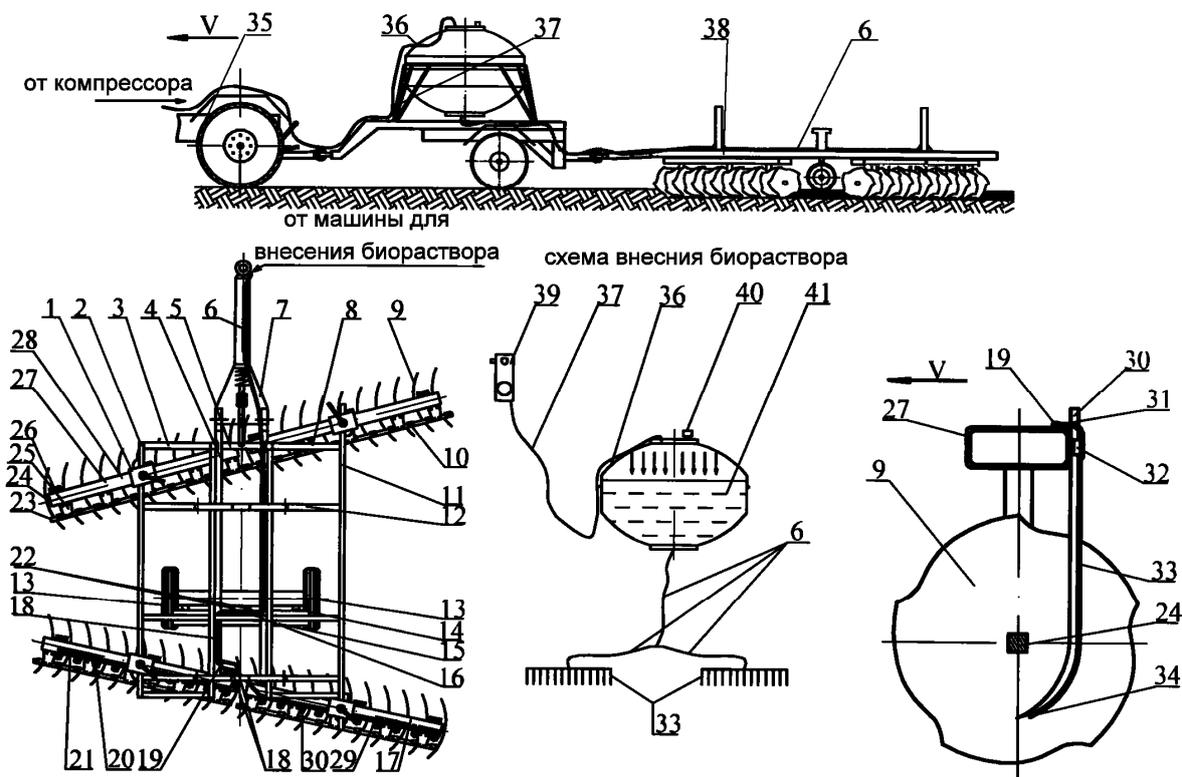


Рисунок 1 - Агрегат для внесения биологических растворов в почву:
 1-устройство для изменения угла атаки; 2,4,11-продольные брусья; 3-левая рама; 5-центральная рама; 6,18,16,21-трубопроводы концентратов микроорганизмов; 7-прицепное устройство; 8-правая рама; 9-диски; 10-чистики дисков; 12-поперечный брус рамы; 13-колеса; 14,25,29-кронштейны; 15-лонжерон; 17,28-дисковые батареи; 18-рукава концентратов микроорганизмов; 19-тройник; 22-гидроцилиндр; 23-рейка крепления чистиков; 24-ось; 26-опора крепления дисковой батареи; 27-основной брус дисковой батареи; 30-подкармливающее долото; 31-дозатор; 32-крепление; 33-сливная трубка концентратов микроорганизмов; 34-крепление трубки; 35-трактор; 36-машина для концентрата микроорганизмов; 37- воздушный трубопровод; 38 - дисковая борона, 39-компрессор; 40-регулятор давления; 41-раствор концентратов микроорганизмов.

Постоянство давления обеспечивается регулятором давления 40, установленным на верхней крышке емкости. Дисковая борона состоит из центральной рамы 5 и двух боковых рам: левой 3 и правой 8, шарнирно соединенных с центральной. Рамы выполнены из продольных брусьев 2,4,11 и поперечных брусьев 12. На центральной раме 5 имеются два гидроцилиндра 22 для подъема и опускания бороны. На раме 5 закреплен лонжерон 15, на котором смонтированы кронштейны 14 крепления колес. На боковых рамах 3 и 8 присоединены две дисковые батареи 28 переднего ряда и две дисковые батареи 17 заднего ряда. Дисковые батареи 28 и 17 располагаются на рамах несимметрично относительно продольной оси бороны и закреплены к ним посредством устройств 1 для изменения угла атаки[4].

Опорные колеса 13 используют при транспортировке бороны. Дисковая батарея 28 переднего ряда включает в себя основной брус 27, к которому при помощи трех опор крепления 26 с подшипниковыми узлами прикреплена ось 24 квадратного сечения. На оси 24 насажены рабочие органы (вырезные сферические диски) 9 и втулки. Рабочие органы 9 выполнены в виде сферических дисков с пятью зубьями, кромки которых сделаны по логарифмической спирали. Каждый последующий диск 9 повернут на угол 10^0 относительно предыдущего. Это сделано для того, чтобы исключить воздействие периодических сил на подшипниковые узлы и снизить затраты мощности трактора на передвижение бороны. К основному брусу 27 с помощью кронштейнов 25 присоединена рейка 23 крепления чистиков с чистиками 10 для дисков. Конструкция дисковой батареи 17 заднего ряда отличается от конструкции батареи 28 переднего ряда тем, что к брусу батареи 17 прикреплены кронштейны 29 с подкармливающими долотами 30. К подкармливающим долотам 30 подводятся трубопроводы концентратов микроорганизмов 21 и 22. К ним от машины для внесения биораствора с помощью трубопровода 6 подается раствор через тройник 19 и далее в левый и правый рукава 20. На центральной раме 5 шарнирно закреплено сцепное устройство 7. Подкармливающее долото 30 прикреплено к основному брусу дисковой батареи 28 при помощи крепления 32. По сливной трубке 33, закрепленной на долоте при помощи крепления 34, биораствор поступает в почву. Глубину заделки концентратов микроорганизмов регулируют перемещением по высоте долот 30 в креплении 32.

Сферический диск 1 (рис.2) содержит выступы (зубья) 2. Передняя режущая кромка 3 и задняя режущая кромка 4 зубьев 2 выполнены по логарифмической спирали, заданной формулой $\rho = \rho_0 \times q^{\varphi/2\pi}$, где ρ - радиус кривизны логарифмической спирали; φ - угол поворота радиус-вектора при построении спирали; ρ_0 - начальный радиус спирали; q - коэффициент роста логарифмической спирали; а $\rho_0=106$, $q=4$ [5].

Причем, начальный радиус ρ_0 и коэффициент роста логарифмической спирали q передней режущей кромки 3 и задней режущей кромки 4 одинаковы.

Концентраты микроорганизмов вносятся между дисков задних батарей на глубину 5-7 см. Очень важно, чтобы рабочие органы дисковых борон имели та-

кие параметры, которые обеспечивали бы не только надлежащее качество обработки почвы, но и имели минимальную энергоёмкость. Одним из главных компонентов реактивных сил является сила резания, расходуемая на отделение пласта от верхнего почвенного горизонта. Она зависит от характера резания почвы дисковыми рабочими органами и от величины угла резания ω .

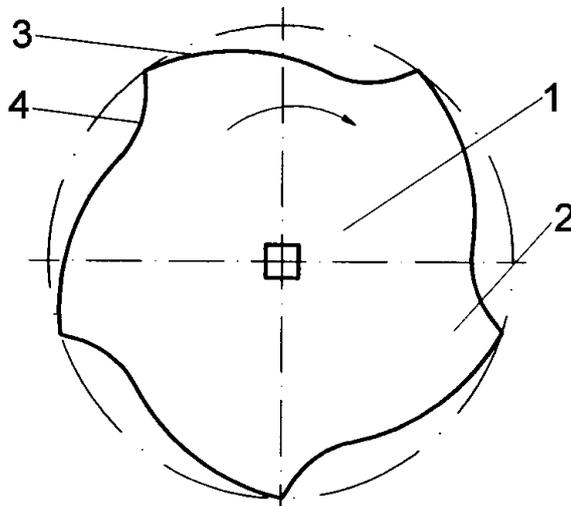


Рисунок 2 - Дисковый рабочий орган: 1-сферический диск; 2-зубья; 3,4-соответственно передняя и задняя режущая кромки.

Логарифмическую спираль называют равноугольной, так как радиус-вектор логарифмической спирали пересекает касательную к спирали под одним и тем же углом μ . Аналогичным свойством обладает и окружность. Радиус-вектор окружности пересекает дугу окружности под углом 90° . У логарифмической спирали угол $\mu < 90^\circ$, и он зависит от коэффициента роста логарифмической спирали q . Угол резания ω у дуги логарифмической спирали будет меньше, чем у дуги окружности, что позволит снизить силы резания по сравнению с другими формами дисков.

В результате опыта по определению влияния раствора концентратов микроорганизмов КМ-104-1 на урожайность и качество озимой пшеницы были выбраны следующие условия: было выбрано поле в 200 га; раствор концентратов микроорганизмов вносили на 100 га, а другие 100 га являлись фоновым; раствор микроорганизмов концентрацией 2% вносили в расчете 200 л/га. Влияние раствора концентратов микроорганизмов на урожайность и качество озимой пшеницы приведено в таблице 1.

Таблица 1 -Влияние раствора концентратов микроорганизмов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Показатели	Озимая пшеница без внесения раствора концентратов микроорганизмов	Озимая пшеница при внесении раствора концентратов микроорганизмов	Разница
Урожайность озимой пшеницы, ц/га	26	29,7	3,7
Содержание сырой клейковины, %	18,9	24,3	5,4

Выводы. В Белгородской области разработан, изготовлен и испытан агрегат для внесения раствора концентратов микроорганизмов в почву. Рабочий орган агрегата выполнен в виде диска с вырезами по форме логарифмической спирали. Было установлено, что применение раствора концентратов микроорганизмов КМ 104-1 с концентрацией 2% при внутріпачвенном внесении дисковой бороной при подготовке почвы под посев озимой пшеницы оказывает стимулирующее влияние на продуктивность и качество урожая. Прибавка урожая озимой пшеницы составила 3,7 ц/га. Содержание сырой клейковины увеличилось на 2,7-8,1%.

Список литературы

1. Стифеев А.И. Биологизация земледелия в Курской области[Текст]/ А.И. Стифеев// Земледелие.- 2002.- №1.- с.9.
2. Постников В.А. Промежуточные культуры – сидеральное удобрение[Текст]/ В.А. Постников// Аграрная наука.- 2002.- №10.- с.18-19.
3. Булавин С.А. Агрегат для внесения биораствора в почву[Текст] /С.А. Булавин, В.Н. Любин, А.В. Рыжков / Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения // Тезисы докладов международной научно-производственной конференции, посвященной 25-летию образования Белгородской государственной сельскохозяйственной академии.- Белгород: Белгородская ГСХА.- 2003.- с. 135.
4. Пат. 2240662 Рос. Федерация: МПК⁷ А 01 В 49/04,21/08, А 01 С 23/02 / Дисковая борона с устройством для внесения биораствора в почву [Текст]: авторы и заявители Рыжков А.В. [и др.]; патентообладатель ФГОУ ВПО Белгородская ГСХА.
5. Пат. 2220520 РФ, МКИ⁷ А 01 В 7/00, 21/08. Рабочий орган дисковой бороны[Текст]/ Булавин С.А., Любин В.Н., Рыжков А.В.(Россия).- №2002128155/13; Заявлено 21.10.2002; Оpubл. 10.01.2004, Бюл. №1.

Abstract

Unit on the base disc harrows for spreading liquid biological solutions

A. Ryzhkov, A. Machkarin, K. Kazakov

The article deals with the unit for soil of any solutions, concentrates microorganisms and the results of their submission.

Анотація

Агрегат на базі дискової бороної для внесення рідких біологічних розчинів

А. В. Рижков, А. В. Мачкарин, К. В. Козаков

У статті йдеться про агрегат для внутріпачвенного внесення розчинів, концентратів мікроорганізмів і результати їх внесення.