

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ДОЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПОРЦИОННОГО ВНЕСЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ГЛАУКОНИТА ПРИ ПОСАДКЕ КАРТОФЕЛЯ

Левшин Александр Григорьевич, д.т.н., заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Репей Олег Олегович, аспирант кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация: Обзор свойств глауконита и конструкций дозаторов для порционной подачи порошкообразных препаратов (глауконита) при посадке клубней картофеля.

Ключевые слова: агротехнические свойства, дозирование, глауконит, гидрослюд, производительность, минеральное удобрения.

Нами проведен детальный обзор порошкообразного материала (глауконита) и основное влияние (отрицательное и положительное) на почву, его воздействие на агротехнические свойства почвы, расчет дозы внесения нужного количества глауконита при посадке на один клубень картофеля.

Глауконит – минерал группы гидрослюдов подкласса слоистых силикатов; широко распространен в осадочных породах; представляет собой водный алюмосиликат калия, магния и железа [1].

Глаукониты отличаются широкой вариацией химического состава, поэтому при использовании их для удобрения картофеля и других культурных растений необходим контроль химического состава используемого сырья. Так, по данным Уральского института минералогии, глауконит Каринского месторождения Кунашакского района Челябинской области содержит в среднем SiO_2 – 52,89 %, Al_2O_3 – 11,83 %, Fe_2O_3 – 16,74 %, MnO – 0,03 %, MgO – 4,31 %, CaO – 0,82 %, K_2O – 8,57 % и Na_2O – 0,14 % [2].

Влияние глауконита на свойства почвы. Применение глауконитового песка оказывает положительное действие на физические свойства выщелоченного чернозема. В дозах 20-40 т/га глауконит обеспечивает достоверное снижение объемной массы почвы в пахотном слое (на 0,03-0,04 г/см³). Внесение глауконита улучшает агрохимические свойства почвы, в частности, при использовании максимальных доз отмечалось снижение почвенной кислотности на 0,1-0,3 ед. рН, содержание в почве доступного фосфора возрастало на 16-28 мг/кг и обменного калия – на 2-2,25 мг/кг по отношению к соответствующему фону. Нельзя переоценивать экологическое значение глауконита. Известно, что этот минерал поглощает из почвы и переводит в недоступное для растений состояние соли тяжелых металлов [1].

У растений картофеля, выращенных на глауконите, содержание тяжелых металлов в клубнях снижается: железа – в 4,0 раза, меди – в 1,8 раза, кадмия – в 1,5 раза, хрома и никеля – в 1,3 раза, цинка – в 1,2 раза.

Кроме того применение глауконита снижает содержание нитратов на фоне внесения азотных удобрений.

Российская Федерация обладает значительными ресурсами глауконитосодержащих пород. В Кунашакском районе Челябинской области также имеется богатейшее месторождение глауконитовых песков, можно с успехом использовать как ценное промышленное сырье многоцелевого назначения.

Глауконитовые пески привлекают внимание, прежде всего, низкой стоимостью продукта, высоким содержанием калия (до 9 %), способностью высвободить калий в виде легкоусвояемых соединений на протяжении длительного времени, способность сорбировать нуклиды, тяжелые металлы и токсиканты. Положительный эффект использования глауконитов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур отмечен в работах Д.Н. Прянишникова. Указывал на возможность использования глауконитов в качестве калийных удобрений и А.Н. Энгельгардт. В проведении научно-исследовательских работ и практических испытаний глауконита в различных областях его применения участвовали [4]:

1. Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства.
2. Научно-исследовательский институт питания РАМН.
3. Научно-исследовательский институт минералогии УрО РАН.
4. Научно-исследовательский институт канцерогенеза.
5. Уральский государственный технический университет.
6. Всероссийский НИИ животноводства.
7. Центр военно-технических проблем биологической защиты НИИ микробиологии МО РФ.
8. Южно-Уральский НИИ плодоовощеводства и картофелеводства РАСХН.
9. Южно-Уральский НИИ земледелия РАСХ.
10. ФГУ Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский».
11. Южно-Уральский государственный университет.
12. Челябинский государственный университет.
13. Челябинский государственный агроинженерный университет.
14. Уральская государственная академия ветеринарной медицины.
15. Челябинская государственная медицинская академия.
16. Уральская государственная сельскохозяйственная академия.
17. Независимый институт экспертизы и сертификации (г. Москва).

Норма внесения глауконита при посадке картофеля не менее 2 т/га, для старта совместно с азотными удобрениями 30 кг/га, фосфорные удобрения 50 кг/га.

Для внесения глауконита можно применять несколько способов с помощью применения различных механизмов: шелерезами, РУМами, рассеивателями пылевидных удобрений, дисковыми разбрасывателями. После разбрасывания обработать почву дисковой бороной что бы глауконит перемешался с почвой.

При этом расход глауконита очень большой и при посадке картофеля многие клубни получают различные дозы глауконита. Для увеличения экономичности и эффективности использования глауконитовых песков нами предлагается разработать конструкцию дозатора и технологии порционной подачи глауконита при посадке клубней картофеля.

Рассмотрим основные конструкции дозаторов и возможные технологии

порционной подачи глауконита.

Патент 2445583 [5]:

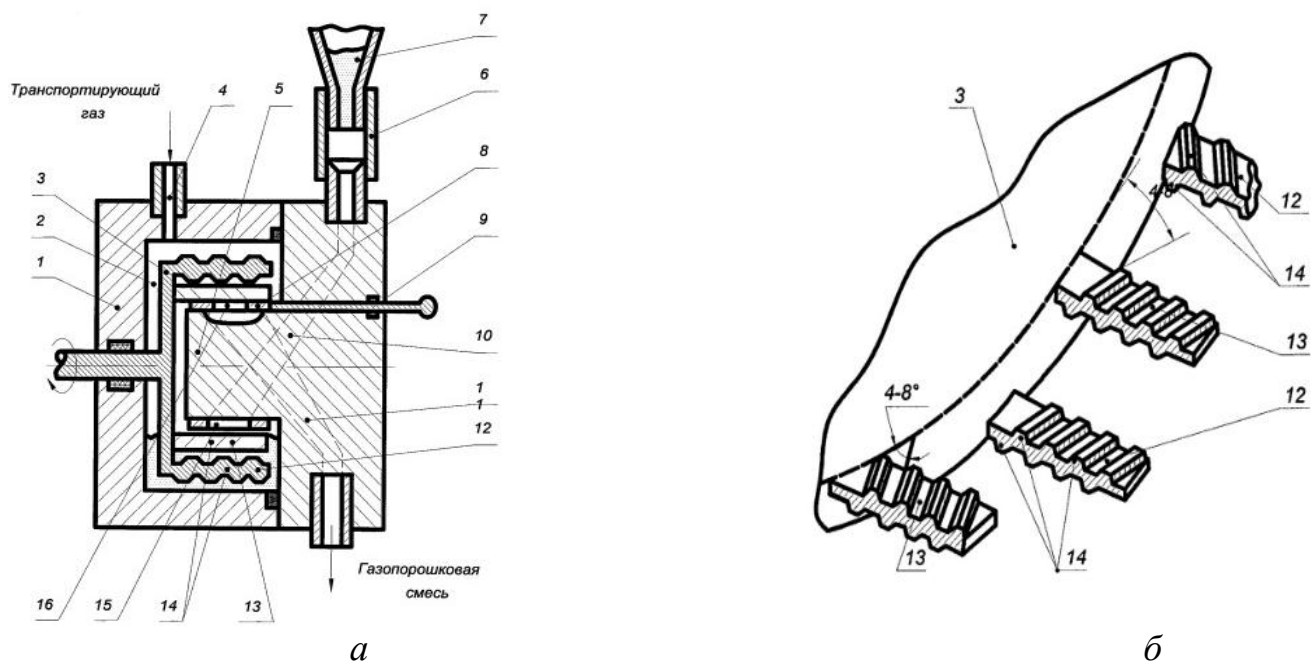


Рис. 1. Дозатор порошковых материалов и фрагмент боковой поверхности дозирующего элемента

1 – корпус; 2 – полость для вращения дозирующего элемента; 3 – дозирующий элемент; 4 – канал для подвода в полость корпуса сжатого газа; 5 – выступ в полости дозирующего элемента; 6 – канал; 7 – накопитель; 8 – кольцо; 9 – ось; 10 – впускной канал; 11 – выпускной канал; 12 и 13 – зубья дозирующего элемента; 14 – ребра расположенными под углом $4-8^\circ$ к плоскости дна дозирующего элемента. 15 и 16 – отверстия

Дозатор порошковых материалов содержит корпус 1 (а) с полостью 2, внутри которой с возможностью вращения размещен дозирующий элемент 3.

В корпусе 1 выполнен канал 4 для подвода в полость корпуса сжатого воздуха. В полости корпуса имеется выступ 5, размещенный в полости дозирующего элемента. С полостью 2 корпуса 1 посредством канала 6 связан накопитель 7 порошка, установленный на корпусе. На выступе 5 с возможностью поворота размещено кольцо 8. Поворот кольца 8 осуществляется через ось 9, установленную в корпусе 1 в радиусном пазу (не показан).

В выступе 5 корпуса 1 выполнены каналы 10 (впускной) и 11 (выпускной) соответственно для подвода порошков из накопителя и вывода дозированной газопорошковой смеси.

Дозирующий элемент 3 выполнен в виде стакана, с дном которого скреплена ось, кинематически связанная с приводом вращения дозирующего элемента, а на боковой поверхности по окружности выполнены зубья 12 и 13, причем каждый второй зуб (б) смещен в радиальном направлении к оси вращения дозатора на одинаковое расстояние.

Внутренняя и внешняя поверхности зубьев 12 и 13 дозирующего элемента 3 снабжены ребрами 14 (б), расположенными под углом $4-8^\circ$ к плоскости дна дозирующего элемента 3, причем ребра на соседних равноудаленных от оси вращения зубьях направлены навстречу друг другу.

В боковой поверхности расположенного на выступе 5 кольца 8 напротив выходного отверстия впускного канала 10 выполнено отверстие 15, а напротив входного отверстия выпускного канала 11 - отверстие 16.

Дозатор порошковых материалов работает следующим образом.

Для обеспечения работы дозатора канал 4 подсоединяют к системе подачи сжатого газа. Дозирующий элемент 3 соединяют с приводом его вращения. Наиболее предпочтительно, чтобы данный привод был выполнен регулируемым по частоте вращения.

Поворотом за ось 9 устанавливают кольцо 8 на выступе 5 в положение, при котором обеспечивается заданное проходное сечение отверстий впускного 10 и выпускного 11 каналов.

Дозируемая порошковая смесь из накопителя 7 по каналу 10 через отверстие 15 кольца 8 сыпается в нижнюю часть полости 2 корпуса 1 и заполняет пространство между зубьями 12 и 13 дозирующего элемента 3. При вращении дозирующего элемента порошковый материал заполняет свободное пространство между зубьями, которые перемешают его наверх и сыпают через отверстие 16 кольца 8 в выпускной канал 11. Порошок подхватывается сжатым воздухом, поступающим в корпусе питателя через канал 4, и по трубопроводу порошковая смесь подается в распылитель.

Расход порошка регулируют изменением скорости вращения дозирующего элемента 3 и поворотом кольца 8 относительно выступа 5. При дозировании расслаивающихся механических смесей зубья дозирующего элемента 12 и 13, снабженные ребрами 14, не только перемещают смесь наверх и сыпают ее в выпускной канал 11, но и интенсивно перемешивают, восстанавливая ее до исходной однородности.

Нами планируется сконструировать дополнительное устройство для соединения дозатора с самыми распространенными видами картофелесажалок, с возможностью демонтажа и использовании нового оборудования на мотоблочных картофелесажалках.

Библиографический список

1. Левченко, Е. Н. Глауконит России: состояние, перспективы освоения и развития минерально-сырьевой базы [Текст] / Е. Н. Левченко, Л. П. Тигунов. - М.: ВИМС, 2017. - 62 с.

2. Сабиев, У. К. Повышение эффективности дозирования сыпучих кормов вибрационным дозатором [Текст] / У. К. Сабиев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2011. - № 10. - С. 25-26.

3. Федоренко, И. Я. Особенности проявления эффективного снижения трения в лотковых вибрационных дозаторах [Текст] / И. Я. Федоренко, У.К. Сабиев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. - № 6. - С. 82–85.

4. Цыганкова, Л. Е. Глауконит Бондарского месторождения Тамбовской области — перспективный полифункциональный сорбент [Текст] / Л. Е. Цыганкова, А. С. Протасов, В. И. Вигдорович, А. И. Акулов // Вестник ТГУ. Серия: Естественные и технические науки. - 2012. - Т. 17. - № 2. - С. 735-741.

5. Пат. 2445583 СССР. Дозатор порошковых материалов [Текст] / Ю.П. Астахов Н.В., В.Г. Бещеков.