

ТОРФО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ГРАНУЛИРОВАННЫЕ УДОБРЕНИЯ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, Н. Е. САГАЧЕНКО, Е. Ф. ПРОХОДА

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Из всех возможных вариантов использования торфа на удобрение особое место занимают так называемые торфо-минеральные удобрения, т. е. удобрения, состоящие из торфа и различных минеральных компонентов. Существует несколько видов торфо-минеральных удобрений. Они отличаются друг от друга по составу, технологии приготовления и эффективности [1, 2, 3].

С точки зрения ряда вопросов, непосредственно связанных с агрохимией, большое значение имеет получение полных торфо-минеральных гранулированных удобрений [4, 5, 6].

Известные способы получения торфо-минеральных гранулированных удобрений основаны на грануляции сухого тонкоизмельченного торфа с обязательным повторным увлажнением.

Прочность получаемых гранул незначительна. В настоящее время не существует промышленного способа производства прочных, достаточно транспортабельных органо-минеральных гранулированных удобрений.

Нами проведено исследование по разработке такого способа получения торфо-минеральных гранулированных удобрений.

Для работы был взят торф Таганского месторождения Томской области, имевший рабочую влажность — 85%, содержание золы на сухое вещество — 8,5%, содержание азота на горючую массу — 2,7%, степень разложения — 32%. Торф — низинный, осоково-гипновый.

В качестве минеральных компонентов использовали: суперфосфат, аммиачная селитра, калийная соль.

На данном этапе нами не ставилась задача нахождения наилучших рецептов с агрохимической точки зрения и состав органо-минеральных гранул определен:

а) по соотношению основных минеральных компонентов на примере почв одного из сельскохозяйственных предприятий Томской области;

б) по общему количеству компонентов, вносимых на гектар пашни, исходя из необходимости внесения полной дозы минеральных компонентов, достаточного количества органической части и в зависимости от способа внесения удобрения, например, с учетом возможности использования сеялок для припосевного внесения удобрений. По нашему расчету на один гектар вышеуказанной почвы необходимо внести: амми-

ачной селитры — 150 кг, суперфосфата — 134 кг, калийной соли 68, 3 кг (всего 352,3 кг).

Были приготовлены четыре партии удобрений (табл. 1).

Широкий диапазон соотношения минеральной и органической части в гранулах должен был показать максимально допустимое содержание первых компонентов. Так, при добавлении к сырому торфу 25% мине-

Таблица 1

Состав торфо-минеральных гранул, %

| № п. п. | Компонент | Состав | | | |
|---------|-------------------------|--------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Торф (влажный) | 84,0 | 79,0 | 75,3 | 93,2 |
| 2 | Аммиачная селитра . . | 7,6 | 9,1 | 10,5 | 1,8 |
| 3 | Суперфосфат | 5,8 | 8,0 | 9,4 | 3,6 |
| 4 | Хлористый калий | 2,6 | 3,9 | 4,8 | 1,4 |

ральных компонентов (состав 3) гранулы в воздушно-сухом состоянии (при влажности торфа 33%) будут содержать до 60% минеральной части. Гранул такого состава необходимо внести около 600 кг/га, при этом вносится полная доза минеральных компонентов.

Предлагаемый способ производства гранулированных торфо-минеральных удобрений заключается в следующем. Сырой торф с исходной влажностью 75—85% (указанная влажность является естественной при добыче торфа экскаваторным или послойно-поверхностным способами, причем пересушка торфа и последующее добавление воды действуют отрицательно) подвергается механической переработке (истиранию) на машинах типа молотковых дробилок экскаватора ТЭМП (или другого вида), шнековых истирателях типа мясорубки. К переработанной массе торфа добавляются при тщательном перемешивании и в необходимой дозировке минеральные компоненты. Полученная смесь в зависимости от исходной влажности может быть сформована либо в крупные кирпичи (типа машиноформованного торфа), либо в гранулы такого размера, которые после сушки и усадки дадут требуемый размер зерен. Влажные формовки сушатся естественным путем или с помощью какого-либо теплоносителя, например, дымовых газов. После сушки до влажности 20—40% формовки приобретают необходимую прочность и могут быть использованы непосредственно или после дробления и отсева на нужные фракции.

Важнейшими факторами технологического режима являются:

1. Исходная влажность торфа. Принципиальным отличием предлагаемого способа от всех других является использование коллоидных связующих свойств торфа, который является необратимым коллоидом, поэтому излишнее пересушивание, даже если потеря воды компенсируется ее повторным добавлением, приводит к ухудшению механической прочности гранул.

С уменьшением исходной влажности от 84 до 74% прочность гранул увеличивается в 2—3 раза (рис. 1, кривые 3, 4).

2. Степень переработки торфа (рис. 1, 2). Переработка торфа заключается в измельчении и перемешивании торфяной массы. Этот фактор оказывает существенное влияние на прочность торфо-минеральных гранул. Не подвергшийся механическому истиранию торф не может дать прочных гранул; уже очень незначительное увеличение степени переработки повышает прочность гранул в несколько раз.

С позиций уменьшения затрат на производство удобрений степень переработки торфа можно принять минимальной; в этом случае сопротивление раздавливанию составит не менее 100 бар.

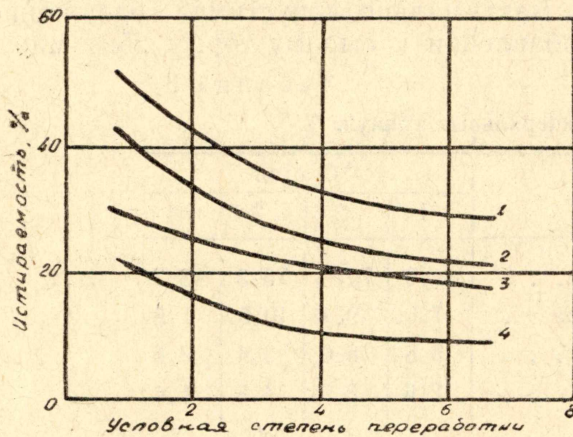


Рис. 1. Зависимость истираемости гранул от степени переработки торфа при различном содержании минеральных компонентов и различной исходной влажности торфа. 1 — влажность торфа — 84%; содержание минеральных примесей на сырой торф — 25%; 2 — то же, 20%; 3 — то же, 15%; 4 — влажность торфа — 74,6%; минеральных компонентов — 15%.

3. Количество минеральных компонентов, добавляемых к торфу. Данный способ допускает широкое изменение соотношений между торфом и минеральными компонентами. Вообще при увеличении содержания последних прочность гранул несколько падает. Например, сопротивление раздавливанию гранул при средней степени переработки при увеличении содержания минеральных компонентов от 15 до 25% (рис. 2) (считая на торф с влажностью 85%) уменьшилось с 220 до 190—200 бар. Таким образом, можно добавлять практически неограниченное количество минеральных компонентов

и верхний предел лимитируется лишь агрохимическими требованиями.

Минеральные компоненты, добавляемые к торфу, могут быть самыми разнообразными как по физическим свойствам, так и по химическому составу. Единственным ограничением для нерастворимых или

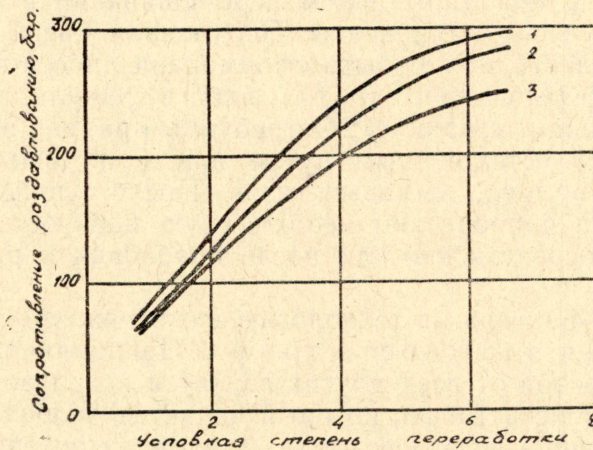


Рис. 2. Зависимость сопротивления раздавливанию гранул от степени переработки торфа при различном содержании минеральных компонентов (исходная влажность торфа — 84%); 1 — содержание минеральных примесей — 20%; 2 — то же, 15%; 3 — то же, 25%.

труднорастворимых в воде компонентов является степень измельчения, которую для обеспечения равномерности распределения желательнее иметь менее 1 мм. При увеличении степени измельчения нерастворимых минеральных компонентов прочность гранул возрастает.

Гранулы, полученные по данному методу, обладают хорошей влагопоглощаемостью и набухаемостью (табл. 2 и 3), достигающей за 48 час. в атмосфере, насыщенной водяными парами при комнатной температуре, 75 и 110% соответственно. Кроме того, что является несомненным положительным качеством гранул, прочность их в набухшем состоянии остается достаточно высокой. Таким образом, при полной доступности

Таблица 2

Набухаемость торфо-минеральных гранул (увеличение объема в % к исходному) в зависимости от времени контакта с водой (опыты 1, 3, 4) или с ее парами (опыт 2)

| № п.п. | Количество минеральных удобрений, в % | Время (час) | | | | |
|--------|---------------------------------------|-------------|------|------|------|-------|
| | | 0,5 | 2 | 6 | 24 | 48 |
| 1 | 7 | 10,9 | 21,0 | 51,5 | 68,0 | 74,5 |
| 2 | 15 | 16,1 | 22,4 | 61,6 | 82,4 | 110,9 |
| 3 | 15 | 17,4 | 29,0 | 48,5 | 62,5 | 76,5 |
| 4 | 25 | 9,7 | 20,6 | 4,00 | 55,5 | 71,0 |

минеральных компонентов для растений они совершенно не будут вымываться из почвы.

Предлагаемый способ отличается от всех других тем, что дает очень прочные гранулы, позволяет организовать промышленное производство такого вида удобрений, причем в основу технологии могут быть положены существующие в настоящее время способы добычи торфа.

Таблица 3

Влагопоглощаемость торфо-минеральных гранул (увеличение веса в % к исходному) в зависимости от времени контакта с водой (опыты 1, 3, 4) или с ее парами (опыт 2)

| № п.п. | Количество минеральных удобрений, в % | Время (час) | | | | |
|--------|---------------------------------------|-------------|------|------|------|------|
| | | | | | | |
| 1 | 7 | 18,8 | 28,0 | 49,0 | 67,0 | 75,0 |
| 2 | 15 | 0,6 | 1,0 | 12,0 | 34,8 | 72,5 |
| 3 | 15 | 15,6 | 22,2 | 29,4 | 40,5 | 42,5 |
| 4 | 25 | 15,6 | 18,0 | 20,0 | 23,0 | 30,0 |

Прочность гранул настолько высока, что их можно вносить в почву самыми различными способами и, кроме того, транспортировать на далекие расстояния.

Композиции могут быть самыми разнообразными, включая компоненты микроудобрений и бактериальные добавки.

Агрохимическая эффективность гранулированных торфо-минеральных удобрений была проверена лабораторией семеноведения Сибирского ботанического сада при Томском государственном университете. Определялась сила роста семян яровой пшеницы «Диамант» по методу Н. В. Прикладова в следующих вариантах: контроль без удобрений, рассыпные минеральные (азот, фосфор, калий), торфо-минеральные гранулированные (с равной дозой минеральных компонентов). Сила роста в процентах по отношению к контролю: для второго варианта — 125%, для торфо-минеральных гранулированных удобрений — 138%.

Высокую эффективность показали также гранулы, приготовленные по составу Новосибирского сельскохозяйственного института.

Этот институт провел полевые испытания данного вида удобрений в совхозе «Томский» при внесении их под кукурузу. Прибавки урожая зеленой массы с участков по 100 м² составили 29,6% против 3,8% при внесении минеральных компонентов россыпью.

Ориентировочная оценка экономической эффективности данного вида удобрений, произведенная нами с учетом данных Новосибирского сельскохозяйственного института, показывает, что затраты на удобрение одного гектара посевов в 3—5 раз ниже по сравнению с любым другим видом удобрений.

Выводы

Предлагается способ получения прочных торфо-минеральных гранулированных удобрений.

2. Выявлены оптимальные условия, обеспечивающие максимальную прочность гранул (исходная влажность торфа и степень его переработки, количество минеральных компонентов).

3. Предварительные испытания гранулированных торфо-минеральных удобрений показали их высокую агрохимическую и экономическую эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. А. Цупров. За дальнейший подъем использования торфяных ресурсов в сельском хозяйстве. Торфяная промышленность, № 1, 1, 1961.

2. С. А. Цупров. За развитие добычи и комплексного использования торфа в сельском хозяйстве. Торфяная промышленность, № 1, 1, 1962.

3. Л. И. Савич-Любицкая, О. Е. Фатчихина. Значение и использование торфа в сельском хозяйстве. Изд. АН СССР, М.—Л., 39—76, 1957.

4. А. А. Храпаль. Новый способ повышения урожайности. Изд. Главсевморпути, 1950.

5. В. У. Пчёлкин. Значение гранулированных удобрений в повышении урожайности. М., 3—19, 1954.

6. В. С. Бойко. Опыт применения высококонцентрированных торфо-минеральных и торфо-бактериальных удобрений в условиях некоторых хозяйств Западной Сибири. Тезисы докладов к научно-технической конференции по торфу. Гостоптехиздат, 1963.