

Использование фосфорных удобрений: томасшлак, фосфатшлак и обесфторенные фосфаты

Umarov S.¹, Alimkulov S.² (Republic of Uzbekistan)

The use of phosphate fertilizers: tomasshlak, fosfatshlak and fluorine-free phosphates

Умаров Ш. И.¹, Алимкулов С. О.² (Республика Узбекистан)

¹Умаров Шавкат Исомиддинович / Umarov Shavkat - преподаватель;

²Алимкулов Сирожиддин Олимжон угли / Alimkulov Sirojiddin Olimjon ugli - студент,

кафедра методов преподавания химии, факультет естественных наук,

Джизакский государственный педагогический институт, г. Джизак, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье анализируются фосфорные удобрения: томасшлак, фосфатшлак, обесфторенные фосфаты и их получение, использование. В статье указано их применение с другими минеральными удобрениями.

Abstract: the article analyzes the phosphate fertilizer: tomasshlak, fosfatshlak, fluorine-free phosphates and their preparation, use. The article indicates their use of other fertilizers.

Ключевые слова: фосфор, минерал, суперфосфат, томасшлак, фосфатшлак, аммиачный соль, хлористый магний, усвояемость.

Keywords: phosphate, a mineral, superphosphate, tomasshlak, fosfatshlak, ammonium salt, magnesium chloride, digestibility.

Фосфор является обязательной составной частью живой клетки растений, он входит в состав нуклеиновых кислот, которые участвуют в таких важных процессах жизнедеятельности растительных организмов, как синтез белков и передача наследственных свойств. В свою очередь, нуклеиновые кислоты образуют в растительных организмах комплексы с белками, так называемые нуклеопротеиды, участвующие в построении клеточных ядер. Фосфор содержится также в веществах, определяющих направление и скорость биохимических процессов в растениях, — в витаминах, гормонах, ферментах. Радиоактивный изотоп фосфора (P^{32}) был первым искусственным радиоизотопом, использованным в агрохимических опытах [1,2].

Источниками фосфора для растений являются фосфаты почвы и удобрений. В материнских горных породах фосфорная кислота входит во многие фосфорсодержащие минералы, среди которых основное место занимает фторапатит. В земной коре на его долю приходится около 95% фосфатов. Фосфорная кислота почвы происходит в основном из тех горных пород, которые дали начало образованию данной почвы [3].

Название этого удобрения связано с фамилией одного из авторов (Томас), предложивших щелочной метод переработки чугуна. Томасшлаком называют фосфорное удобрение, получаемое в качестве отхода при переработке богатого фосфором чугуна на сталь и железо. Образующаяся при окислении фосфора фосфорная кислота связывается с кальцием внутренней обкладки конвертора, состоящего из доломитового известняка, и кальцием добавляемой к металлу CaO (конвертор - склепанный из котельного железа и обмурованный внутри огнеупорным материалом вращающийся аппарат, в котором получают литейную сталь). Процесс окисления происходит при вдувании воздуха. Связывание фосфора с образованием известковой соли, всплывающей наверх в виде шлака вместе с кремнекислым кальцием и другими примесями, происходит при температуре 1800-2000°.

По внешнему виду томасшлак представляет собой тяжелый порошок темного, почти черного цвета.

Фосфорная кислота в томасшлаке находится в виде тетракальциевого фосфата $Ca_4P_2O_9$ (формулу тетракальциевого фосфата можно изобразить и так: $4CaO \cdot P_2O_5$) или силикокарнатита $Ca_4P_2O_9 \cdot CaSiO_3$.

Содержание фосфора в томасшлаке колеблется от 14 до 20%, в зависимости от содержания фосфорной кислоты в чугуне и от количества добавляемой извести [4, с.58].

Кроме фосфора, в состав томасшлака входят кремний, кальций, магний, железо, алюминий, марганец и некоторые микроэлементы.

Фосфорная кислота томасшлака нерастворима в воде, но достаточно хорошо растворима в 2%-ной лимонной кислоте, чем и обусловлено положительное действие данного удобрения на самых различных почвах. По стандарту содержание лимоннорастворимого фосфора в томасшлаке должно быть не менее 14%.

При внесении в почву тетракальциевый фосфат томасшлака, соприкасаясь с водой, распадается и отщепляет избыток окиси кальция. При этом образуется свежесоздаженный трехкальциевый фосфат, содержащий кристаллизационную воду и хорошо доступный растениям.

Применять томасшлак можно на почвах, как черноземного типа, так и на подзолистых, но на кислых почвах он обычно действует более эффективно, что связано с содержанием в нем свободной окиси кальция, которая при высоких дозах удобрения оказывает заметное нейтрализующее влияние на почвенную кислотность. На кислых почвах томасшлак не уступает, а зачастую и превосходит по действию на урожай сельскохозяйственных растений равноценные по содержанию фосфорной кислоты дозы суперфосфата, особенно для таких чувствительных к избыточной кислотности почвы культур, как пшеница, ячмень, сахарная свекла, клевер.

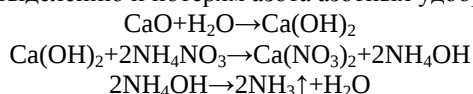
В связи с нерастворимостью фосфорной кислоты томасшлака в воде его нецелесообразно применять для подкормки растений и местного внесения при посеве. Основной способ использования томасшлака - допосевное внесение с глубокой заделкой под плуг.

На действие томасшлака, как и всех трудно-растворимых фосфатов, очень большое влияние оказывает степень измельчения частиц удобрения. Тонина помола томасшлака должна быть такой, чтобы все частицы удобрения проходили через сито с отверстиями диаметром 2 мм и не менее 85% через сито с отверстиями диаметром 0,17 мм [4, с.67].

Томасшлак вносят в более высоких дозах, чем суперфосфат, действие фосфорной кислоты его проявляется гораздо дольше, так как фосфор томасшлака освобождается постепенно и, следовательно, меньше связывается почвой.

Весьма эффективным приемом является совместное применение томасшлака и суперфосфата. В этих случаях томасшлак используют как основное удобрение, а суперфосфат в небольших дозах в качестве местного припосевного удобрения и при подкормках.

Из-за наличия свободной окиси кальция томасшлак не рекомендуется смешивать с аммиачными солями, так как это приводит к выделению и потерям азота азотных удобрений:

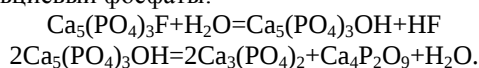


Нежелательно смешивать томасшлак и с калийными солями, содержащими хлористый магний, так как при этом в результате образования магнезиального цемента происходит затвердевание массы, трудно поддающейся измельчению. В случае необходимости смешивать указанные удобрения с томасшлаком следует только непосредственно перед внесением в почву.

Кроме томасшлака, в качестве отхода металлургии выпускают некоторые другие виды шлаков, менее богатые фосфором, например мартеновские фосфатшлаки.

По составу, удобрительной ценности и условиям применения фосфатшлак весьма близок к томасшлаку. Фосфатшлаки разделяют на два класса: удобрения класса *A* должны содержать не менее 12% и класса *B* - не менее 8% усвояемой фосфорной кислоты. [4, с.73]

Обесфторенные фосфаты получают из апатита или фосфорита, смешанных с небольшим количеством (2—5%) кремнезема (песка), путем обработки их водяным паром при температуре 1400—1500°. При этом фторапатит вступает во взаимодействие с водяным паром, кристаллическая решетка минерала разрушается и фтор удаляется. В результате реакции образуется гидроксилapatит, который затем распадается на трех- и тетракальциевый фосфаты:



Обесфторенные фосфаты относятся к числу концентрированных фосфорных удобрений, правда, фосфорная кислота их нерастворима в воде, но хорошо растворяется в слабых кислотах. Усвояемой фосфорной кислоты в удобрении, изготовленном из апатита, содержится 28-32%.

По внешнему виду обесфторенный фосфат — светло-серый тонкоразмолотый порошок, не гигроскопичен, хорошо рассеивается.

Обесфторенные фосфаты используются не только в качестве удобрений, но и в животноводстве как минеральная фосфорсодержащая добавка к кормам.

Литература

1. Алимкулов С. О., Мурадова Д. К. Биологическая роль фосфора в жизни растений. Журнал «Молодой ученый». №10 (90), май-2 2015 г. стр. 44-46.
2. Алимкулов С. О., Сапаров А. А. и др. Применение радиоактивного изотопа фосфора (P32) в агрохимических исследованиях. Журнал «Молодой ученый» №24 (104), 2015 г. стр. 58-60.
3. Алимкулов С. О., Рахимова М. и др. Использование растениями фосфора почвы и удобрений. «Вестник современной науки» научно-теоретический журнал. ISSN 2410-2563. Педагогика. Россия, Волгоград-2015. №4. стр. 20-22.
4. Соколов А. В. Агрохимия фосфора. Москва, -1950. 289 стр.