

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ
УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ГЛАУКОНИТА
И ФОСФОГИПСА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 4091 группы
направления 22.03.01 «Материаловедения и технологии материалов»,
профиль «Нанотехнологии, диагностика и синтез современных материалов»
института физики

Сержантова Ильи Александровича

Научный руководитель,
доцент, к.ф.-м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.Г. Сержантов

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Введение. Одним из важнейших продуктов в химическом производстве являются минеральные удобрения, так как от них напрямую зависит обеспечение продуктами нашу землю. Из-за роста населения увеличиваются нужда в продуктах питания, тем самым обуславливается увеличение плодотворности и урожайности сельскохозяйственных культур. С помощью минеральных удобрений можно без вреда почве и продукту решить данную задачу. В больших странах мира с каждым годом увеличивается и развивается промышленность по производству минеральных удобрений.

Минеральные удобрения – комплекс разных питательных элементов, как для растений, так и для свойств почв. Азот, фосфор калий, кальций, магний, сера, железо и это все присутствует в удобрениях. Все эти элементы относятся к группе макроэлементов („Макрос” по-гречески – большой), так как они поглощаются растениями в значительных количествах. Кроме того, растениям необходимы другие элементы, хотя и в очень небольших количествах. Их называют микроэлементами („Микрос” по-гречески – маленький). К микроэлементам относятся марганец, бор, медь, цинк, молибден, йод, кобальт и некоторые другие.

Растению необходимы данные элементы на одном уровне. Если какого-то из элементов совсем нет в почве, то растение не будет развиваться и расти нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов – стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней – поглощают минеральные питательные элементы в разных пропорциях.

В почвах естественно присутствуют все необходимые растению питательные элементы. Но часто единичных элементов иногда мало для удовлетворительного роста растений. На песчаных почвах растения зачастую чувствуют недостаток магния, на торфяных почвах – молибдена, в черноземах – марганца и т.д. Потребность элементов пополняется с помощью удобрений. Кислотность почв исправляют с помощью магния, кальция и углекислых солей.

Одной из основ плодотворного и интенсивного земледелия является использование минеральных удобрений. При помощи удобрений в разы можно увеличить плодотворность любых культур на уже обработанных территориях, не тратя средства и ресурсы на обработку новых территорий.

Даже на самой «бедной» так называемые бросовой земле, с минеральными удобрениями можно выращивать урожай.

Цели и задачи преддипломной практики как и ВКР – необходимо получить комплексное гранулированное минеральное удобрение на основе глауконита и фосфогипса в разных соотношениях.

Для достижения цели ВКР необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) Подготовить сырье и оборудование к процедуре производства.
- 2) Произвести удобрения.
- 3) Проанализировать фотографии полученных образцов.
- 4) Создать маршрутную карту производства.

Дипломная работа занимает 35 страницы, имеет 22 рисунков и 4 таблицы.

Обзор составлен по 20 информационным источникам.

Во введение рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

Первый раздел представляет собой изучение литературы о природном минерале глауконите и отхода фосфогипса, а так же о их свойствах.

Во втором разделе работы представлена технология получения комплексных гранулированных удобрений на основе природного минерала глауконита и анализ полученных образцов.

Основное содержание работы

Глауконит (англ. Glauconite) – сложный калийсодержащий водный алюмосиликат, минерал из группы гидрослюд подкласса слоистых силикатов непостоянного и сложного состава, выражающегося усреднённой формулой $(K, Na, Ca) \times (Fe_{3+}, Mg, Fe_{2+}, Al)_2 [(Al, Si)Si_3O_{10}](OH)_2 \times H_2O$. Как самостоятельный минеральный вид известен с 1828 г. по работе Керферштейна, давшего ему название (от греч. glaukos – голубовато-зеленый). Разновидность с преобладанием в составе калия носит название селадонит [1].

Из-за высокого содержания двуокиси калия (6-7%), и пятиокиси фосфора (до 3%), минерал может применяться в получении калийных удобрений, либо как природное удобрение без обработки. Введение на территорию глауконитовой муки увеличивает урожайность картофеля и зерновых культур на 10-20%, кардинально увеличивает урожайность деревьев с плодами. Проводятся работы по созданию свежего естественного органо-калийно-фосфорного удобрения на основе глауконита. Найдено стимулирующее воздействия глауконита на рост здоровой микрофлоры почв, устанавливающих их урожайность. Объяснением этого является очень высокое содержание оксида калия в минерале (5.0%-9.5%), его умение быстро рушиться в среде с высвобождением калия в варианте свободно усвояемых соединений. Реакционное умение глауконитов возможно значительно увеличить при помощи термоактивации (повышение температуры свыше 450 °C). В большом количестве в минерале имеются микроэлементы (Co, Ni, B, Mn, Cu и др.), в залежах пород глауконита минерал имеет высокую примесь P₂O₅ и присутствуют участки фосфоритов. Из этого мы можем анализировать глауконит как природное минеральное удобрение, которое может не только стимулировать рост и снижать заболеваемость растений, но и улучшать структуру почвы и питать калием, а также хранить влагу [2].

Даже в наше время и в нашем окружении минерал глауконит используется в разных сферах:

1. Улучшение почвы в сельском хозяйстве. Определенный подготовленный образец нужной фракции и влажности глауконита рассматривают как комплексное удобрение, которое препятствует выходу полезных элементов, обогащает фосфором, магнием, калием и микроэлементами: марганцем, медью, цинком, бором и др., уменьшить заболеваемость растений, стимулировать рост и сохранить влагу. Для питания в себе глауконит содержит все необходимые вещества в легкой форме усвоения растением (подвижные формы кремния, калия, магния, фосфора, железа и более 50 микроэлементов) [3].

2. Природная косметика и также ее производство. Из мелкодисперсной фракции глауконита – муки, создают крем-маску для лица, рук, ног и всего тела, которые оказывают положительные эффекты на кожный покров и внутренний обмен веществ.

3. Использование минерала после ЧС, связанные с разливом нефти, детоксикации почв пр. Очистка вод и почв от радионуклидов, пестицидов, кислот и т.д.

4. Производство строй-материалов и использование в строительстве. Добавка в виде глауконита при производстве керамических изделий приемом пластического формования, помогает получить изделие с увеличенными показателями прочности. Прочность продукта увеличивается на 25-28%.

5. Чистящее средство в порошкообразном или пастообразном виде.

Чистящее средство на основе глауконита хорошо очищает хрусталь, стекло и прочие поверхности, благодаря своей очищающей способности обогащенного глауконита.

Минерал помогает увеличить сохранение, экологическую чистоту продукта и улучшает ее вкусовые свойства. Он абсолютно безопасен, не токсичен и можно совместить с разными другими удобрениями. Ионнообменные свойства и уникальность в микроэлементном составе, улучшает рост и снабжает питательными элементами.

Также можно выделить уникальные свойства глауконита:

Сложный, многосоставный поглощающий комплекс с высокой физико-химической активностью, обосновывающиеся емкостью поглощения.

Способность спонтанного изотермического возобновления развитой структуры во времени при неизменной влажности, что отображает подлинное проявление процессов самоорганизации, преимущественно характерное алюмосиликатам.

Специфический природный уровень Ph-среды, характеризуется содержанием в нем легко- и труднорастворимых солей, присутствуют гуминовые кислоты.

Эти уникальные свойства имеют высокую значимость для протекания явления как искусственный литогенез в дисперсных грунтах и в глинистых водах. Изучения способностей и расширяя знания по данному минералу можно прийти к решению инженерно-геологических задач и защите окружающей среды.

Фосфогипс (рисунок 1) – используют в качестве природно-минерального удобрения на любых видах почв, с планом улучшения физико-химических свойств и их структуры. Высокий результат даст применение фосфогипса на слабосолонцеватых, солончаковых почвах и солонцах.



Рисунок 1 – Фосфогипс

При производстве экстракционной фосфорной кислоты в Балаковском филиале АО «Апатит» используют метод сернокислотного разложения фосфорсодержащего сырья серной кислотой в избытке фосфорной кислоты с последующим делением полученной фосфорной кислоты (жидкая фаза) и образованного кристаллогидрата сульфата кальция в полу- или дигидратной форме (твердая фаза) на вакуумной фильтрации. Дигидратный и полугидратный процесс сернокислотного получения фосфорной кислоты наряду с двустадийными процессами представляются особо экономически действенными процессами.

Для получения комплексных гранулированных удобрений на основе природного минерала глауконита и фосфогипса необходимо пройти несколько этапов производства:

- Подготовка сырья;

Глауконит в составе крупного песка, проходит сушку на сушильно-сортировочном устройстве

- Просев сырья;

Просев на виброгрохоте (рисунок 9) и отделение глауконитосодержащего песка, крупки и мех примесей (щебень, опока, корни растений и прочее).

- Отделение слабомагнитной фракции глауконита от кварца;

Очищенная и высушенный глауконитосодержащий песок поступает на обогащение при использовании магнитного сепаратора.

- Помол глауконита и фосфогипса до фракции 100 мкм и 10 мкм в пропорциях 1:10 и 1:2;

Помольное оборудование-дезинтегратор ДЭСИ-16 и перемалывается в обогащенный мелкодисперсный глауконит (муку) фракцией не более 100 мкм и при этом улавливается обогащенный мелкодисперсный глауконит (пигмент) фракцией не более 10 мкм.

- Гранулирование смеси
- Просушка гранулированных удобрений;

Таблица 1 –Технические характеристики гранулированных удобрений

Наименование показателя	Значение
Десорбция, %	0,02
Насыпная плотность, кг/м ³	67
Удельная поверхность пор, м ² /г	80-100
Размер частиц, мкм	от 0,1 до 100,0
Содержание влаги не более, %	1-2
Поверхность применения	почва
pH водной вытяжки	6,5-8,5
Абразивность	отсутствует
Температура применения, °С	от -50 до +60
Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76	IV малоопасный

Были сделаны исследования состава в аккредитованной лаборатории, которые могут нам сказать, что в составе например фосфогипса 55.09% процента это кислород. В таблице 2 представлено процентное соотношение элементов в фосфогипсе.

Таблица 2 – Процентное соотношение массы элемента в фосфогипсе

C–Углерод	8.51
O–Кислород	55.09
F–Фтор	0.92
S–Сера	15.58
Ca–Кальций	19.91
Общее количество %	100.00

На сканирующем электронном микроскопе MIRA- TESCAN были сделаны фотографии разреза комплексных гранулированных минеральных удобрений на основе глауконита и фосфогипса при разных увеличениях и был проведен морфологический анализ. Для анализа были выбраны пропорции фосфогипса к глаукониту 2:1 и 10:1. Цель данного анализа состоит в том, что бы узнать, как будет меняться масса питательных веществ. В таблице 3

представлено процентное соотношение элементов в гранулированных минеральных удобрениях.

Таблица 3 – Процентное соотношение элементов в гранулированных минеральных удобрениях.

	2:1	10:1
C–Углерод	12.49	13.15
O–Кислород	56.53	58.07
F–Фтор	0.00	0.45
Mg–Магний	0.41	0.40
Al–Алюминий	0.69	0.72
Si–Кремний	5.70	3.63
P–Фосфор	0.31	0.46
S–Сера	9.33	9.15
K–Калий	0.77	0.64
Ca–Кальций	11.41	11.37
Fe–Железо	2.35	1.95
Всего	100.00	100.00

Количество микроэлементов в таблицах 2 и 3 заметно различаются, появляются дополнительные микроэлементы которые были получены при добавлении глауконита.

Добавление фосфогипса в гранулы, это новейшая технология. Данные удобрения в первые были произведены в мире, Эта технология может помочь в борьбе за окружающую среду, использование отходов калийных и фосфоритовых удобрений, изменение состава микроэлементов в почве, десорбция вредных примесей и многие другие полезные свойства данных минералов.

Выполняя цель, поставленную вначале отчетной работы, можно подвести итог выше изложенному.

Произвел анализ литературы, изучил технологию производства комплексного гранулированного удобрения на основе природного минерала глауконита и

фосфогипса.

Научился работать на оборудовании: барабанной сушилке, виброгрохот, магнитном сепараторе, ДЭСИ-16, гранулятор. Создал впервые удобрения с использованием фосфогипса.

Произвел изучение информации из разных источников по глаукониту и фосфогипсу, тем самым вывел ряд полезных свойств данных веществ. Например фосфогипс имеет тяжелые металлы, а глауконит сорбирует тяжёлые металлы, но десорбции не происходит, поэтому такое минеральное удобрение полученное с помощью глауконита и фосфогипса получается безвредным.

Главное, что данная технология основанная на отходе производства удобрений, и она нацеленная на улучшение экологической среды и повышение урожайности любых культур.

Список использованных источников

1 Левченко, М. Л. Состояние сырьевой базы и возможности использования глауконитов в России / М. Л. Левченко // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2008. – № 2. – С.27-31.

2 Дистанов, У. Г. Сорбенты природные : Справочник / У. Г. Дистанов, Т. П. Конюхова. – М. : Геоинформмарк, 1999. – 43 с.

3 Бетехтин, А. Г. Курс минералогии / Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского. – М. : Гос. изд-во по геологии и охране недр, 1956. – 558 с.