

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
EKOLOGIYA VA ATROF-MUHITNI
MUHOFAZA QILISH DAVLAT QO'MITASINING
AXBOROT-TAHLILY VA ILMYIY-AMALIY JURNALI

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ
И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
ПО ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

INFORMATION-ANALYTICAL AND SCIENTIFIC-
PRACTICAL JOURNAL OF STATE COMMITTEE
ON ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION OF UZBEKISTAN

EKOLOGIYA

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК УЗБЕКИСТАНА
ECOLOGICAL HERALD OF UZBEKISTAN

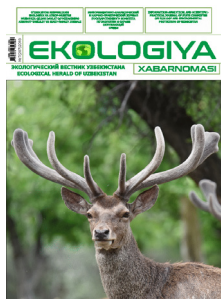
XABARNOMASI



ISSN 2010-703X
9 772010 703004
№7 (207)/2018

**O'zbekiston Respublikasi
Ekologiya va atrof-muhitni
muhofaza qilish davlat qo'mitasi**

**Государственный комитет
Республики Узбекистан
по экологии и охране
окружающей среды**



Муассис:
Ўзбекистон Республикаси Экология ва атроф-
муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси

Таҳрир кенгаши раиси
Б. ҚУЧҚОРОВ

Таҳрир кенгаши аъзолари:
Б. ТАЖИЕВ,
С. САЙДАЛИЕВ,
Б. АБДУХАЛИМОВ,
В. ЧУБ,
У. БУРАНОВ,
С. ЛУТФУЛЛАЕВ,
Б. ТОШМУХАММЕДОВ,
С. МУХТОРАЛИЕВ

Бош муҳаррир:
Н. АБДУЛЛАЕВА

Бош муҳаррир ўринбосари ва масъул котиб:
Г. МЕНГЗИЯЕВА

Саҳифаловчи-дизайнер:
Х. АНВАРХОНОВ

Нашр Ўзбекистон Республикаси Олий
аттестация комиссиясининг рўйхатига
киритилган.

Обуна индекси: 910

Таҳририят манзили: 100185 Тошкент шаҳар,
Бунёдкор шоҳ кўчаси, 7а-уй.
www.econews.uz
E-mail: chinogenk@umail.uz

Таҳририят фикри муаллифлар фикри билан
туғри келмаслиги мумкин.

2008 йил 7 мартда Ўзбекистон матбуот ва
ахборот агентлиги томонидан рўйхатга
олинган.
Рўйхатга олиш рақами №0515

Босишга рухсат этилди
Формати 60x84¹/₈.
Табоғи 7 б.т.
Адади 2200
Буюртма № ____
Баҳоси келишилган нарҳда.

"ECO TEXTILE PRODUCT" МЧЖ
босмаҳонасида офсет усулида чоп этилди
Матбаа гувоҳномаси рақами № 10-3632
Манзил: Тошкент шаҳри, Учтепа тумани,
Тошкент Автомобиль ҳалқа йўли, 11-км, 10 уй

2	БАТАН КЕНГЛИКЛАРИДА
4	ЖАРАЁН Қаттиқ маиший чиқиндиларни бошқариш, жамоатчилик билан ишлаш ва экологик таълим
6	Ахборот-ресурс марказлари аҳолининг экологик саводхонлигини оширишга хизмат қилади
8	Сув ресурсларини бошқариш миллий лойиҳаси доирасида муҳим масалалар муҳокама қилинди
10	В рамках национального проекта по управлению водными ресурсами обсуждены важные задачи
	ЭКОЛОГИЯ ВА АТРОФ-МУҲИТНИ МУҲОФАЗА ҚИЛИШ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ ФАОЛИЯТИДАН
12	“2013–2017 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф-муҳит муҳофазаси бўйича Ҳаракатлар дастури” ни амалга оширишнинг якуний натижалари тўғрисида маълумот
	ГИПОТЕЗАЛАР–ТАДҚИҚОТЛАР–ИХТИРОЛАР
30	Б. НИШОНОВ Организация мониторинга мелкодисперсных взвешенных частиц (PM 10 и PM 2,5) в атмосферном воздухе в Узбекистане
35	И. ТУРСУНОВ, Н. ЎРАЗМАТОВ Такрорий экинларнинг ўтлоқи бўз тупроқларнинг агрохимёвий хусусиятларига таъсири
37	Т. АТАКУЗИЕВ, Х. АДИНАЕВ, Н. ШАМАДИНОВА Отбросный фосфогипс – ценное сырьё для получения серной кислоты и термофосфогипсовых шлаков
41	Т. АХМЕДОВА, Л. САИДМАХМУДОВА Современная динамика изменения гидрохимического состава воды реки Чирчик
45	Д. ХУРСАНОВ Коллектор ҳавзалари: ички структура, ландшафт-экологик шароит ва ҳосилдорлик
47	Л. КАРАНДАЕВА, С. КАРАНДАЕВ Динамика полей осадков в бассейне реки Чирчик
	ТАБИАТ ВА ЖАМИЯТ
50	Полное лунное затмение в день великого противостояния Марса
	ЭКОПРОФИЛАКТИКА
52	Тошкент шаҳрида дароҳ ва яшил экинзорлар химояси кучайтирилмоқда
53	Ёқилган сомон – табиатга зиён!
	ҚИЗИЛ КИТОБ САҲИФАЛАРИДАН
54	Олтой троллиуси
55	Қора каптар
	ТУРФА ОЛАМ
56	Японияда денгиз отининг кичкина тури аниқланди

ОТБРОСНЫЙ ФОСФОГИПС – ЦЕННОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ И ТЕРМОФОСФОГИПСОВЫХ ШЛАКОВ

Т. АТАКУЗИЕВ, Профессор Ташкентского химико-технологического института, д.т.н.
Х. АДИНАЕВ, Заведующий кафедры "Процессы и аппараты химической технологии" Ташкентского химико-технологического института, доцент, к.т.н.
Н. ШАМАДИНОВА, Ассистент кафедры "Общей и неорганической химии" Ташкентского химико-технологического института

Для проведения исследования по теме в качестве сырьевых материалов использовались: фосфогипс Алмалыкского химического завода, в качестве кремнеземсодержащего компонента – отход Алмалыкского горно-металлургического комбината и уголь Ангренского разреза. Для получения сульфоклинкерного цемента на Ангренском комбинате строительных материалов также были использованы фосфогипс Алмалыкского химического завода, известняк Ахангаранского месторождения и каолинистая глина Ангренского месторождения.

Подготовка сырьевых материалов для лабораторных исследований осуществлялась следующим образом:

Предварительно высушенные сырьевые материалы измельчались в лабораторной шаровой мельнице до полного прохождения через сито 008 выбор средних проб производился согласно ГОСТу 3477-81. Химический анализ сырьевых материалов и смесей, продуктов обжига производился согласно ГОСТу 5382-73. Химический анализ сырьевых материалов приведен в таблице 1.

Рентгенофазовый анализ сырьевых материалов и продуктов обжига осуществлялся на дифрактомере ДРОН-2. Режим работы трубки U=35 кв, I=10. Скорость вращения счетчика гониометра $\theta=2$ град/мин.

С помощью рентгенофазовых анализов выявлены фазовые составы сырьевых материалов. По фазовому

составу фосфогипс Алмалыкского химического завода представлен в основном двухводным гипсом ($d = 0,740; 0,429; 0,306; 0,286; 0,266; 0,254; 0,2215; 0,1899$ и $0,1884$ нм) и содержит кремнезем ($d = 0,334; 0,228$ нм), а каолинистая глина – каолинит ($d = 0,722; 0,436; 0,426; 0,385; 0,356; 0,335; 0,256$ и $0,246$ нм). Известняк Ахангаранского месторождения характеризуется в основном кальцитом ($d = 0,386; 0,303; 0,250; 0,229; 0,209; 0,1905$ и $0,1874$ нм) рис.1.

Для составления сырьевых смесей, из предварительно подготовленных материалов, отвешивались компоненты в соответствии с произведенным расчетом. Расчет сырьевых смесей производился согласно методике Т.А. Атакузиева. Сырьевые смеси в соответствующих пропорциях тщательно перемешивали в лабораторной шаровой мельнице. Затем сначивали небольшим количеством дистиллированной воды до тестообразного состояния и готовили шарики диаметром 10–20 мм или призмы, которые высушили при температуре 150–200 °С в течение двух часов и обжигали. Продукт обжига измельчали до полного прохождения через сито 008. Изменение соотношения компонентов в зависимости от КН приведены в таблице 2. Химический состав сырьевых смесей приведен в таблице 3.

Влияние химического состава и способа охлаждения на свойства термофосфогипсовых шлаков. При исследовании возможности получения

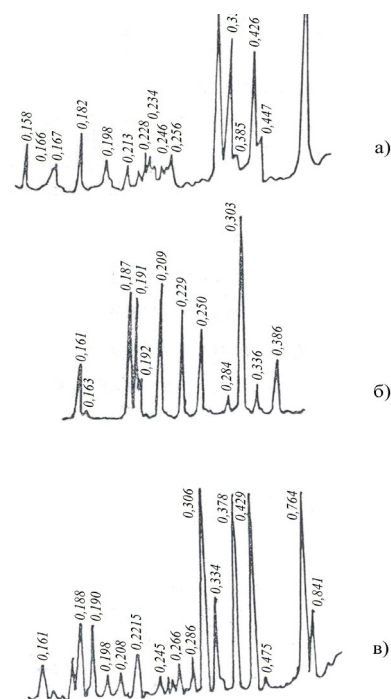


Рис.1. Рентгенограммы каолинистой глины (а), известняка (б) и фосфогипса (в).

термофосфогипсовых шлаков и сернистого газа нами были использованы Ангренская каолинистая глина, шлаки и хвосты Алмалыкского горно-металлургического комбината. В зависимости от КН и от вида алюмосиликатного материала химический состав продуктов обжига менялся. Как видно из таблицы 4, содержание оксида кальция меняется от 23,19 до 30,24 %. А оксид алюминия от 0,83 до 5,47 % и двуоксид кремния

Таблица 1 от 14,95 до 21,81 %. Эти факторы способствуют образованию термофосфогипсовых шлаков разного минералогического состава. Изменение минералогического состава продуктов обжига также влияет на активность портландцемента.

Химический состав сырьевых материалов

№	Материал	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	np	ППП	Сумма
1.	Фосфогипс-1	7,17	0,18	0,18	30,70	0,20	42,64	0,10	0,46	18,17	100,0
2.	Фосфогипс-2	14,80	0,27	0,24	26,64	0,11	36,52	1,18	0,22	20,02	100,0
3.	Каолиновая глина	59,57	25,49	1,52	0,60	0,61	-	0,20	0,95	10,59	100,0
4.	Хвосты	59,50	13,88	4,69	2,45	2,82	1,35	-	5,48	9,83	100,0
5.	Шлаки АГМК	29,84	6,51	37,33	1,73	-	0,44	-	0,83	23,32	100,0

Таблица 2
Изменение соотношения компонентов в зависимости от КН

Номер смеси	КН	Количество углерода, %	Количество компонентов, %		
			фосфогипс	каолин	шлаки
1	0,50	2,94	95,87	4,13	-
2	0,33	3,16	85,75	14,25	-
3	0,67	4,40	96,52	3,48	-
4	0,50	4,11	98,32	1,68	-
5	0,33	3,68	96,71	3,19	-
6	0,67	-	99,64	0,36	-
7	0,50	-	99,18	0,82	-
8	0,33	-	98,50	1,50	-
9	0,50	3,59	86,98	-	13,02
10	0,33	3,31	77,47	-	22,53

Исследования показали, что с повышением содержания двухкальцевого силиката в термофосфогипсовых шла-

ка материала при высоких температурах, а также скорости охлаждения его кри-

Таблица 3

Химический состав сырьевых материалов

Номер шихты	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	np	ППП	Сумма
1	16,65	0,43	0,83	25,64	0,22	0,15	1,13	0,44	54,52	100,0
2	21,18	0,87	2,21	23,19	0,49	0,43	1,01	0,97	49,65	100,0
3	14,98	0,51	1,34	30,31	0,13	0,26	0,62	0,29	51,53	100,0
4	17,78	0,57	3,03	28,34	0,19	0,69	0,58	0,33	48,45	100,0
5	21,81	0,65	5,47	25,50	0,28	1,25	0,53	0,40	44,07	100,0
6	14,75	1,04	1,34	30,24	0,09	0,18	0,61	0,52	51,21	100,0
7	16,93	1,98	2,87	28,34	0,08	0,42	0,57	0,93	47,86	100,0
8	20,06	3,31	5,08	25,62	0,07	0,78	0,49	1,51	43,05	100,0
9	15,57	5,27	1,20	27,52	0,08	0,05	0,56	0,10	47,60	100,0
10	15,98	6,19	1,35	26,78	0,08	0,06	0,55	0,13	46,91	100,0

ках активность цемента увеличивается. Наличие в шлаках оксида алюминия говорит, что в продуктах обжига имеется алюминаты кальция, которые обладают хорошими вяжущими свойствами (табл.4).

Применение шлаков и хвостов АГМК в качестве второго компонен-

сталлы имеют различные размеры. Кристаллическая структура клинкера существенно влияет на свойства термофосфогипсовых шлаков. Установлено, что мелкокристаллическая структура продуктов обжига влияет на свойства цемента при введении шлаков в цемент. Существенное значение в связи с этим имеет скорость охлаждения, а также

Таблица 4

Химический состав продуктов обжига

№	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	np	Сумма
1	36,61	1,83	0,95	56,38	0,48	0,33	2,48	0,94	100
2	42,07	4,39	1,73	46,06	0,97	0,85	2,01	1,93	100
3	30,00	2,76	1,05	63,53	0,27	0,55	1,29	0,60	100
4	34,40	5,88	1,10	54,98	0,37	0,35	1,15	1,13	100
5	39,01	9,78	1,16	45,60	0,51	2,23	0,94	0,73	100
6	30,24	2,73	2,14	61,99	1,95	0,36	1,27	1,05	100
7	32,48	5,52	3,79	54,35	0,17	0,81	1,09	1,77	100
8	35,23	8,93	5,82	44,99	0,13	1,36	0,36	2,65	100
9	29,72	2,30	10,07	52,53	0,16	0,11	1,07	0,20	100
10	30,10	2,55	11,67	50,45	0,15	0,12	1,03	0,14	100

та способствует полному разложению сульфата кальция (фосфогипса). Это объясняется тем, что в этих материалах содержание оксидов железа составляет 0,9–11,7 алюминия – 1,8–9,8 и кремния – 29,7–42,5 соответственно.

В зависимости от времени нахождения

начальная температура материала, поступающего на охлаждение.

Охлаждение нагретого материала с большой скоростью с целью фиксации в нем высокотемпературных превращений минералогического состава и микроструктуры. Охлаждение целесообразно в том случае когда высокотемпературное состояние неравновесное и его необходимо сохранить при нормальных условиях.

Термофосфогипсовые шлаки, полученные при относительно низких температурах, поступают на охлаждение с более низкой начальной температурой, поэтому роль охлаждения в этом случае остается неясной.

Учитывая изложенное, мы изучали влияние режима охлаждения на свойства продуктов обжига, полученных обжигом сырьевых смесей при температурах 1150, 1200 и 1250 °С. Сырьевые смеси готовили из фосфогипса, каолина, шлаков и хвостов Алмалыкского горно-металлургического комбината с разным содержанием восстановителя. При охлаждении термофосфогипсовых шлаков часть расплава переохлаждается и затвердевает в стекло.

Результаты химического и рентгенофазового анализа показали, что основным минералом термофосфогипсовых шлаков является двухкальцевый силикат. Известно, что образцы α – 2CaO•SiO₂, стабилизированные Na₂O и Al₂O₃ или Na₂O и Fe₂O₃, при медленном охлаждении до 1160–1180 °С и последующем резком охлаждении частично переходит в β – модификацию, что сопровождалось выпадением избытка растворенного вещества в виде мелких цепочек.

Медленное охлаждение до более низких температур приводило к полному исчезновению высокотемпературной формы и образованию характерных кристаллов белита.

При быстром охлаждении большое количество MgO переходит в стекловидную фазу либо остается в микрокристаллическом состоянии. При медленном охлаждении кристаллы MgO достигают размеров 70–120 мкм.

Исследование влияния термофосфогипсовых шлаков на свойства портландцементов Ахангаранского, Кувасайского, Навоийского цементных заводов. В лабораторных условиях нами были получены термофосфогипсовые шлаки при разложении фосфогипса в

Таблица 5
Результаты физико-механического испытаний образцов-кубиков размером 1,41x1,41x1,41 см из цементного теста

№	Количество портланд-цемента, в %	Количество шлака, в %	Предел прочности при сжатии МПа			
			1 сут.	3 сут.	7 сут.	28 сут.
1	100	-	24,0	32,0	52,0	72,0
2	100	-	28,0	36,0	54,0	80,0
3	90	10	30,0	46,0	56,0	87,0
4	80	20	28,0	36,0	50,0	80,0
5	70	30	22,0	34,0	42,0	76,0
6	60	40	19,0	32,0	40,0	70,0

присутствии Ангреноского угля. В качестве алюмосиликатного материала, было использовано каолинистая глина, шлаки и хвосты Алмалыкского

Результаты исследования показали, что в продуктах обжига полное связывание CaO и SiO₂ происходит в шихте с КН=0,67. В этих шихтах в основном образуется 2CaO•SiO₂.

Изучение влияния минералогического состава термофосфогипсовых шлаков на физико-механические свойства Ахангаранского, Кувасайского и Бекабадского цементов изучали в лабораторных условиях. Клинкера отобранные из цементных заводов измельчались в лабораторных условиях совместно со шлаком. Содержание шлака составляла 10, 20 и 30 %.

Таблица 6
Влияние термофосфогипсового шлака на физико-механические свойства Ахангаранского цемента

№	Количество портланд-цемента, в %	Количество шлака, в %	Остаток на сите 008	Предел прочности при сжатии МПа			
				1 сут.	3 сут.	7 сут.	28 сут.
1	100	-		23	46	62	81
2	90	10		21	45	59	88
3	80	20	10	19	42	52	80
4	70	30		17	38	39	76
5	90	10		18	44	56	79
6	80	20	20	17	41	50	75
7	70	30		16	37	45	71
8	90	10		17	41	55	72
9	80	20	30	15	37	47	69
10	70	30		12	27	35	65

горно-металлургического комбината. В зависимости от состава шихты химический состав термофосфогипсового шлака меняется (табл.3). Изменение

цемента приведены в таблице 5.

Для сравнения также изучали физико-механические свойства чистых цементов из разных заводов.

Таблица 7
Влияние термофосфогипсового шлака на физико-механические свойства Кувасайского цемента

№	Количество портланд-цемента, в %	Количество шлака, в %	Остаток на сите 008	Предел прочности при сжатии МПа			
				1 сут.	3 сут.	7 сут.	28 сут.
1	100	-		22	31	50	75
2	90	10		27	33	52	76
3	80	20	10	30	35	52	71
4	70	30		28	33	49	69
5	90	10		22	31	50	72
6	80	20	20	20	29	47	67
7	70	30		18	26	44	60
8	90	10		18	25	47	65
9	80	20	30	16	23	44	61
10	70	30		15	23	41	59

минералогического состава термофосфогипсовых шлаков, в свою очередь приводит к изменению их свойства.

Как видно из таблицы 5. с повышением количества добавок до 30 %, прочность цемента снижается

не значительно. При введение 10 % термофосфогипсового шлака прочность цемента увеличивается до 20 %. С увеличением содержания шлака активность цемента не снижается.

Нами также исследовалось влияние тонкости помола шлаков на физико-механические свойства Ахангаранского, Кувасайского и Навоийского цементов. Установлено, что с увеличением содержания шлака и с уменьшением удельной поверхности до 30 %, прочность цемента снижается. Оптимальное содержание шлака составляет 10–20 %, а тонкости помола остаток на сите 008 до 20 %. Влияние тонкости помола и содержание шлака на физико-механические свойства Ахангаранского, Кувасайского и Навоийского цементов приведены в таблицах 5, 6, 7.

Фосфогипс – ценный продукт. Мировой рост производства пицци требует развитие промышленности фосфорных удобрений, для которой основным сырьем является фосфорная кислота. Для ее производства нужно большое количество серной кислоты, которой около 90 % переходит к отбросу, вырабатываемому в виде фосфогипса.

Из одной тонны фосфорной кислоты получаем три тонны фосфогипса. В настоящее время фосфогипс является тягостным и дорогим при складировании отбросом, содержащим значительное количество серы.

Предлагается технология, расходуящие фосфогипс в экономическом производстве серной кислоты и шлака, обладающего гидравлическими свойствами.

Универсальность нашей технологии заключается в возможности применения самых дешевых топлив в виде угля, в низком расходе электроэнергии и возможности применения разных доступных минеральных добавок для производства термофосфорного шлака [1-3].

Уже сегодня производители фосфорных удобрений должны установить с нами отношения с целью обеспечения для своего завода экономичной системы производства серной кислоты и добавки для Республики Узбекистан в котором очень нуждаются цементные заводы в качестве гидравлической добавки.

Производство серной кислоты из фосфогипсов базируется на процессе

термического разложения сульфата кальция, который состоит в обжиге его с минеральными добавками в вращающей печи, похожей на печь, которая применяется при обжиге клинкера в цементной промышленности.

В результате обжига получается шлак, а также газ, содержащий SO_2 , концентрация 8–10 %.

Газ после очистки от загрязнений и охлаждения направляется на отделение производства серной кислоты.

Производство кислоты происходит контактным способом путем окисления SO_2 в SO_3 и абсорбции SO_3 в серной кислоте.

Для небольших установок предлагается применение одноступенчатой, а для больших двухступенчатой абсорбции с целью уменьшения потерь SO_2 .

Изготовленная кислота высокого качества и ее можно вновь применять для производства фосфорной кислоты или для других целей.

При производстве фосфорной кислоты происходят потери серной кислоты. Для возмещения этих убытков можно добавлять серу в виде природного гипса или куски серы, а также SO_2 .

Главным компонентом сырьевой смеси является фосфогипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), составляющий около 96 % массы.

Фосфогипс является отбросом при производстве фосфорной кислоты. Остальные компоненты – это угольная мелочь, песок, глина (золы уноса или сланец).

Так приготовленная сырьевая смесь подается в циклонные теплообменники, в которых ее предварительно подогревают теплом процессного газа. Следовательно, сырьевую смесь подают в печь, где она перемешивается в противотоке до процессного газа через несколько реакционных зон, начиная с испарения влаги, выделения SO_2 и синтезы минералов шлака.

Наивысшая температура реакции в печи составляет около 1250–1300 °С.

Возникший шлак охлаждается воздухом и транспортируется на отделение производства цемента.

Путь процессного газа начинается от подогрева воздуха горячим шлаком. В подогретом воздухе происходит сжигание топлива.

Полученное тепло газ подает в зону обжига шлака, где обогащается в SO_2 и принимает влагу, полученную из сырьевой смеси.

Такой процессный газ вместе с пылью опускает печь и предварительно очищается в циклонах, а следовательно, идет на отделение производства кислоты.

Сначала газ тщательно очищается в электрофильтре, охлаждается в скруббере и осушается в сушильной башне.

Вся технологическая линия от входа воздуха до газодувки работает под разрежением и поэтому вредные газы не поступают в атмосферу, а работа обслуживающего персонала является безопасной.

До осушки газы обогащаются в нужное количество кислорода, а после сжатия в газодувке вводится в узел конверсии, где происходит окисление SO_2 до SO_3 .

Газ, содержащий SO_3 в зависимости от принятой системы одинарной или двойной абсорбции течет в производственном узле кислоты через одну или две абсорбционной башни, концентрируя циркулирующую серную кислоту.

Таким образом выработанная кислота и транспортируется в склад кислоты, а газы после очистки в демистерах от тумана направляются в дымовую трубу или для дальнейшего использования.

Изготовленная серная кислота является торговым продуктом и может иметь любую концентрацию – чаще всего применяется 94% или 98%.

Эффективность инвестиции. Производители фосфорных удобрений часто не имеют собственных ресурсов серы, которая необходима для производства фосфорной кислоты и должны импортировать значительное ее количество.

Если цены серной кислоты будут расти и приведут к уменьшению прибыли при производстве фосфорных удобрений, в этом случае предлагаем использовать свойства производственного процесса, которые заключаются в том, что 90 % H_2SO_4 проникает в фосфогипс, который выделяется во время процесса в виде суспензии, содержащей 40% воды.

Такой отброс перерабатывается для получения серы которая может использоваться и в производстве серных строительных материалов.

Стоимость употребляемой в этом процессе энергии будет полностью возмещена продажей вяжущего и смешанного цемента б шлаков. В этом процессе не надо учитывать стоимости сероносного сырья и поэтому общая стоимость

продукции 1 т H_2SO_4 из фосфогипса в среднем ниже на 20 %, чем стоимость продукции серной кислоты из серы.

В странах, где большое развитие промышленного производства, выступает также проблема, которая заставляет применять бывшие в употреблении технологию. Это проблема ликвидации свалок фосфогипса, которые угрожают окружающей среде, так как в реки и озера поступают соединения фтора и фосфора.

Устранение, уничтожение и складирование фосфогипса вызывает резкое повышение стоимости продукции удобрений. Это заставляет производителей обратить внимание на самый экономический способ утилизации фосфогипса путем производства серной кислоты и цемента. Утилизация отбросного фосфогипса дает добавочную прибыль вместо существующих до сих пор потерь.

Существует возможность применения двойной конверсии и тогда степень контактирования достигает 99,5 %.

Степень абсорбции SO_3 в абсорбционной башне 99,9 %.

Остальные параметры следует уточнить, определив место завода, условия работы и величину производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.М. Искендеров, Б.Н. Каршиев, Н.Э. Шамадинова, Т.А. Атакузиев. Сода заводи қаттиқ чиқиндиси ва фосфогипс чиқиндиси асосида цементларни кенгайтирувчи, таранглаштирувчи ва цементлар гидрадациясини тезлаштирувчи қўшимча ишлаб чиқариш технологияси. Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти нашриёти, Тошкент – 2017, -40 бет.

2. Т.А. Атакузиев, Б.Н. Каршиев. Фосфогипсдан фойдаланишнинг самарали экологик ва иқтисодий ечими. Экология хабарномаси, №(191), 2017, 31 бет.

3. Т.А. Атакузиев, Б.Н. Каршиев, Н.Э. Шамадинова. Использование отходов фосфогипса в производстве стройматериалов. Материалы IX международной научно-технической конференции, Достижения, проблемы и современные тенденции развития горно-металлургического комплекса. Навои. – 2017.