Министерство промышленности
строительных материалов СССР

Ленинградский государственный проектный институт
промышленности строительных материалов

Л Е Н Г И П Р О С Т Р О М

ВЕДОМСТВЕННЫЕ НОРМЫ

технологического проектирования предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья

ВНТП08-85

Минстройматериалов СССР

УТВЕРЖДЕНЫ

Приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 20 декабря 1985 г. № 806 по согласованию с Госстроем СССР и ГКНТ 8 декабря 1985 г. № 45-1000

Ленинград, 1986 г.

gost.e-ecolog.ru

Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья разработаны институтами Ленгипростром и НИПИОТСТРОМ при участии ВНИИСТРОМа на основании изучения и обобщения передового опыта проектирования, строительства и эксплуатации предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья, а также отечественных и зарубежных научно-технических достижений в этой области.

Составители: В.И.Бабенко, К.К.Будник, В.В.Валюжинич - главный инженер, В.А.Грабовская, Е.А.Данилевич, Ю.Ф.Дейнарович, С.И.Злотин, Г.С.Миркис, И.Н.Мумриков, Е.Н.Новик - руководитель работы, В.И.Самойлова, Н.Л.Суховарова (Ленгипростром).

М.П.Зубченок - главный инженер, Г.П.Корсунова, С.А.Мусатян, Н.С.Никульченко, Н.С.Филимонова, Н.М.Юдин - руководитель работы (НИПИОТСТРОМ).

Общая редакция выполнена С.А.Кивриным - зам.главного инженера Ленгипростроя.

С введением в действие настоящих ведомственных норм отменяются "Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья" ВНТП8-80, утвержденные Минстройматериалов СССР 25 июня 1981 г. № 291.

ОГЛАВЛЕНИЕ:

	стр.
Раздел I. Общие положения.	
Область применения норм	5
Номенклатура выпускаемой продукции	6
Размещение и оптимальные мощности предприятий	7
Режим работы	9
Содержание технологического регламента	12
Раздел 2. Характеристика и классификация сырья.	
Основные требования к физико-химическим свойствам сырья	13
Основные требования к разведанным запасам сырья	14
Раздел 3. Технология производства.	
Основные положения по выбору схемы технологического процесса	15
Выбор сушильно-размольного оборудования	16
Указания по внутриплощадочной транспортировке готовой продукции	16
Указания по складированию сырья и готовой продукции	18
Склады сырья	18
Склады готовой продукции	18
Указания по использованию отходов	19
Уровень механизации и автоматизации технологических процессов	19
Основные положения по определению численности производственного персонала	19
Раздел 4. Техника безопасности, производственная санитария и пожарная безопасность.	22

Раздел 5. Ремонтная служба

Ремонт оборудования 27

Нормы периодичности межремонтных циклов и их трудоемкость 28

Расход основных материалов на ремонт помольных агрегатов 29

Раздел 6. Технологические расчеты

Расчет производительности технологической линии и расходов сырья 30

Расчет молотковых мельниц для схем с совместной сушкой и помолом сырья 30

Расчет сушильно-помольного оборудования для схемы с раздельной сушкой и помолом сырья 38

Расчет производительности сушильных барабанов 38

Расчет производительности паровых мельниц 41

Тепловой расчет шахтной сушилки-сепаратора 43

Расчет топок 43

Расчет производительности компрессорной станции 44

Расчет пневмотранспорта 44

Раздел 7. Мероприятия по газоочистке, аспирации, охране атмосферы и защите от шума

Газоочистка и аспирация 47

Охрана атмосферы 58

Защита от шума 61

Раздел 8. Инженерное обеспечение и автоматизация технологических процессов

Инженерное обеспечение 65

Автоматизация технологических процессов 68

Раздел 9. Технико-экономические показатели 70

Министерство промышленности строительных материалов СССР (Минстройматериалов СССР)	Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья	ВНТП08-85 Минстройматериалов СССР Взамен ВНТП8-80, утвержденных Минстройматериалов СССР 25 июня 1981г. № 291

Раздел I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Область применения норм.

I.I. Настоящие ведомственные нормы технологического проектирования (ВНТП) распространяются на проектирование новых, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса из природного сырья, от склада известняка до склада готовой продукции.

I.2. При наличии в составе завода собственного карьера и дробильно-сортировочных установок для производства известняковой муки, разработку их проектов следует производить в соответствии с "Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов", утвержденными Минстройматериалов СССР.

I.3. В качестве сырья для производства известняковой муки в первую очередь должны быть использованы отходы производства извести, щебня и других производств, соответствующие по химическому составу требованиям ГОСТа I4050-78.

I.4. Нормы не распространяются на производство муки из мелового сырья.

Внесены Ленинградским государственным проектным институтом промышленности строительных материалов Ленгипростром	Утверждены приказом Министерства промышленности строительных материалов СССР от 20 декабря 1985г. № 806	Срок введения в действие I января 1986г.

Номенклатура выпускаемой продукции.

I.5. Известняковая мука для нужд сельского хозяйства в соответствии с ГОСТом 14050-78 подразделяется в зависимости от прочности карбонатной породы на два класса:

I класс - до 60 МПа включительно,
II класс - более 60 МПа.

В зависимости от содержания влаги мука делится на два вида: пылящую и слабопылящую.

Физико-химические показатели известняковой муки должны соответствовать требованиям, указанным в таблице I.

Таблица I.

Показатели	Единица измер.	Норма для класса			
		I класс		II класс	
		Категории качества			
		высший первый сорт	первая второй сорт	высший первый сорт	первая второй сорт
I. Суммарная массовая доля углекислого кальция и углекислого магния, не менее	%	88	85	83	85
2. Массовая доля влаги не более :	%				
в пылящей		I,5	I,5	I,5	I,5
в слабопылящей					
октябрь-март		6	6	6	6
апрель-сентябрь		6	I2	6	I2
3. Гранулометрический состав	%				
остаток на сите с сеткой по ГОСТ 2I4-70:					
5 мм		0	0	0	0
3 мм, не более		0,5	3	0,5	I,5
I мм, не более		6	I5	3	5
остаток на сите с сеткой по ГОСТ 3584-73 0,35 мм		I5-45	не более 45	I0-35	не более 35

I.6. Сыромолотый гипс для сельского хозяйства должен выпускаться в соответствии с требованиями межреспубликанских технических условий, утвержденных Министерством сельского хозяйства СССР, Государственным комитетом по промышленности строительных материалов при Госстрое СССР и В/О "Союзсельхозтехника".

Физико-химические свойства сыромолотого гипса должны соответствовать показателям, указанным в таблице 2.

Таблица 2.

№№ пп	Показатели	Единицы измерения	Нормы для классов	
			класс А	класс Б
I	Содержание двуводного гипса $CaSO_4 \times 2H_2O$, не менее	%	85	70
2	Содержание влаги (поверхкристаллизационной воды) в пересчете на абсолютно сухое вещество, не более	%	5	5
3	Полный остаток на сите с размером сторон ячеек в свету, не более:	%		
	10 мм		0	0
	5 мм		0	0
	I мм		3,5	20
	0,25мм		25	48

Примечание: Если размалываемый камень имеет в своем составе ангидрид ($CaSO_4$), то его следует пересчитывать на двуводный гипс и учитывать в суммарном содержании двуводного гипса.

Размещение и оптимальные мощности предприятий.

I.7. Предприятия известняковой муки и сыромолотого гипса могут проектироваться в качестве:

а) самостоятельных заводов на базе разведанных для этой цели месторождений карбонатного сырья;

б) производств в составе известковых, цементных и других комбинатов, работающих на базе карбонатного сырья и имеющих достаточный резерв утвержденных запасов сырья;

в) цехов при действующих заводах – известковых, цементных, щебеночных и других, имеющих неиспользуемые отходы карбонатного сырья.

I.8. В зависимости от объема производства и применяемого оборудования принимаются, как правило, следующие мощности предприятий:

а) известняковой муки:
самостоятельные заводы – 800 тыс.т/год и более;
цеха в составе предприятий – 300 тыс.т/год и более;
при комплексном использовании сырья и отходов – цеха в составе предприятий – от 100 до 350 тыс.т/год и более, в зависимости от наличия отходов;

б) заводов и цехов по производству скоромолотого гипса – 100 и 200 тыс.т/год.

I.9. Мощность предприятий по готовой продукции рассчитывается исходя из часовой производительности технологической линии по формуле:

$$П_{гот.} = G_{л} \cdot T \cdot K_{г} \cdot n \quad т/год, \qquad /I-I/$$

где: $G_{л}$ – производительность технологической линии по сухому материалу в т/ч, рассчитывается по формуле /6-I/,

n – число технологических линий,

T – годовой фонд чистого времени работы оборудования в часах, принимается в соответствии с п.I.II,

$K_{г}$ – коэффициент готовности, учитывающий устранение случайных отказов (сбоев) в работе оборудования; произведение коэффициентов готовности машин, входящих в технологическую линию:

$$K_{г} = K_{г1} \cdot K_{г2} \ldots \cdot K_{гn} \qquad /I-2/$$

Значения коэффициентов готовности технологического оборудования приводятся в паспортах или картах технического уровня.

При проектировании увеличение значения Кг может быть достигнуто за счет:

а) улучшения компоновочных решений, сокращения числа вспомогательных и транспортных механизмов в технологической линии;

б) создания промежуточных емкостей, прерывающих технологический поток (промскладов сырья, бункеров, силосов и т.п.).

Режим работы.

I.IO. Режим работы предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса принимается круглогодовой, трехсменный.

I.II. Годовой фонд чистого времени работы технологической линии предприятий определяется по формуле:

$$T = Tп \cdot Ки, \text{ ч} \qquad /I-3/$$

где: Тп – годовой фонд рабочего времени при непрерывной трехсменной работе без выходных дней за вычетом 8 праздничных дней, принимается по таблице 3;

Ки – коэффициент использования оборудования во времени, принимается по таблице 5;

$$Ки = \frac{Тп - Тр}{Тп};$$

Тр – плановое время простоя оборудования в ремонте, ч.

Таблица 3

№№ пп	Фонд времени	Величина
I	Календарное время:	
	сутки	365
	часы	8760
2	Нерабочее время – праздничные дни:	
	сутки	8
	часы с учетом сокращения работы в праздничные дни	216
3	Годовой фонд рабочего времени Тп:	
	сутки	357
	часы	8544

Время на плановые ремонты и другие плановые остановки Тр, годовой фонд чистого времени работы оборудования Т и коэффициент использования оборудования во времени Кв рассчитываются на основе "Положения о планово-предупредительном ремонте и эксплуатации оборудования предприятий промышленности строительных материалов СССР" в зависимости от вида оборудования и характеристики сырья*.

I.I2. Режим работы предприятий по переделам, цехам и отделениям указан в таблице 4. Режим работы и количество рабочих дней в году переделов, цехов и отделений, не перечисленных в таблице 4, принимается в соответствии с п.I.II.

Таблица 4.

Наименование переделов	Режим работы	Число рабочих дней в году	Число смен в сутки
Прием известняка (гипсового камня) на склад сырья	прерывный круглогодовой	260*/	2
Склад готовой продукции по отгрузке:	непрерывный		
а) на ж.д.транспорт	круглогодовой	365	3
б) на автотранспорт	-"-	365	2
Склад топлива	-"-	365	3

*/ При использовании в качестве сырья отходов шебеночных или других предприятий; при наличии собственной ОФ - в режиме основного производства - 357 дней.

Коэффициент использования оборудования во времени

Таблица 5.

Режим работы и наименование основного технологического оборудования	Коэффициент размолоспособности карбонатного сырья Кло					
	до I	I-I,4	I,4 – I,8	I,8 – 2,2	2,2-2,6	свыше 2,6
I. Предприятия с непрерывным процессом производства						
Шаровые мельницы и мельницы самоизмельчения	0,82	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86
Молотковые мельницы	–	–	0,78	0,81	0,83	0,85
Молотковые дробилки	–	–	0,85	0,86	0,87	0,88
2. Предприятия с прерывным двухсменным процессом производства						
Молотковые дробилки и мельницы	–	–	0,88	0,9	0,92	0,93
3. Предприятия с сезонным процессом производства						
Молотковые дробилки	–	–	0,9	0,92	0,94	0,95

Содержание технологического регламента.

I.I3. Проектирование предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса должно осуществляться на основании технологического регламента, выдаваемого научно-исследовательским институтом на основе научно-исследовательских и экспериментальных работ с использованием данных геологического отчета, а также полузаводских испытаний представительных проб сырья, рекомендуемого для данного предприятия.

I.I4. Технологический регламент должен содержать следующие исходные данные:

а) характеристику исходного сырья, химический состав (содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$), содержание кремнистых и глинистых включений, гранулометрический состав, влажность (средняя, максимальная), коэффициент размолоспособности, предел прочности при сжатии;

б) характеристику качества готовой продукции,

в) принципиальную технологическую схему производства с перечнем основного оборудования;

г) тепловой и аэродинамический расчеты технологической линии;

д) расчет расхода топливно-энергетических ресурсов;

е) перечень параметров, подлежащих контролю и автоматическому регулированию;

ж) рекомендации по транспортировке и хранению сырья и готовой продукции с указанием необходимости отопления склада сырья;

з) рекомендации по выбору углов наклона течек и бункеров в зависимости от свойств материала;

и) исходные данные для проектирования газоочистки и аспирации: объем и состав отходящих газов, влагосодержание и точка росы, количество, концентрация и гранулометрический состав пыли и ее свойства;

к) патентный формуляр с оценкой патентной чистоты предлагаемых технологий и основного оборудования;

л) перечень научно-исследовательских и опытных работ, положенных в основу технологического регламента;

м) технико-экономическое обоснование (эффективность) рекомендуемого способа производства.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ СЫРЬЯ.

Основные требования к физико-химическим свойствам сырья.

Для известняковой муки:

2.1. Сырьем для производства известняковой муки могут служить все виды карбонатных пород, удовлетворяющие по химическому составу требованиям ГОСТа 14050-78 " Мука известняковая".

2.2. В качестве сырья для производства известняковой муки, помимо непосредственно разведанных для этой цели месторождений, могут использоваться запасы карбонатных пород, разведанные как сырье для производства извести, цемента, для металлургической, химической, стекольной, бумажной, пищевой и других отраслей промышленности. При этом запасы должны быть переоценены и переутверждены в установленном порядке.

2.3. Использование карбонатных пород прочностью более 150 МПа для пылящей известняковой муки и более 100 МПа для слабопылящей не рекомендуется. Проектирование заводов на указанном сырье допускается при соответствующем обосновании.

2.4. Размер фракций сырья, поступающего на производство известняковой муки, должен соответствовать принятой схеме технологического процесса и типу сушильно-помольного оборудования в соответствии с комплексным технологическим регламентом:

а) для схем с молотковыми мельницами 0-10(20) мм,

б) для схем с шаровыми мельницами 0-25 (40) мм,

в) для схем с молотковыми дробилками 0-25(40) мм.

Для сыромолотого гипса:

2.5. Для производства сыромолотого гипса сырьем служит гипсовый камень, удовлетворяющий по химическому составу требованиям МРТУ-2-65 "Межреспубликанские технические условия на сыромолотый гипс для сельского хозяйства".

2.6. Для получения сыромолотого гипса в соответствии с требованиями МРТУ 2-65 содержание двуводного гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) в сырье должно быть:

а) для класса А – не менее 85% (гипсовый камень I-го и 2-го сорта);

б) для класса Б – не менее 70% (гипсовый камень 3-го и 4-го сорта).

Основные требования к разведанным запасам сырья.

2.7. Проектирование предприятий допускается при наличии отчета о геологоразведочных работах по месторождению полезного ископаемого, составленного в соответствии с действующими инструкциями, и протокола ГКЗ (ТКЗ) об утверждении запасов на данный вид продукции. Отчет должен содержать данные о полузаводских испытаниях сырья, сведения о качестве сырья (содержание $CaCO_3$, $MgCO_3$ или $CaSO_4 \cdot 2H_2O$), количестве кремнистых и глинистых включений, пределе прочности на сжатие, коэффициенте размолоспособности и влажности.

2.8. Запасы сырья должны обеспечивать нормальную работу предприятия на амортизационный срок-не менее 25 лет.

Проектирование предприятий, обеспеченных запасами на меньший срок, может быть допущено только при наличии соответствующего технико-экономического обоснования.

2.9. Соотношение категорий разведанных балансовых запасов сырья, допускаемое для обоснования проектирования и выделения капиталовложений на строительство предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса, приведено в таблице 6.

Группы месторождений приняты по классификации запасов месторождений твердых полезных ископаемых, утвержденной Советом Министров СССР 30.II.81 г. Отнесение месторождения к той или иной группе должно быть указано в геологическом отчете и подтверждено протоколом ГКЗ (ТКЗ).

Таблица 6

Группа месторождений различного строения	В % от суммарных запасов категорий А + В + C_1 + C_2			
	А+В не менее	в т.ч.А	C_1	C_2
I	30	IO	70	-
II	20	-	80	-
III	-	-	80	20

2.IO. Возможность проектирования и строительства предприятий при наличии меньших запасов сырья категории А и В, против указанных в таблице 6, устанавливается ГКЗ (ТКЗ) при их утверждении.

2.II. При проектировании предприятий для определения возможных перспектив их развития в дальнейшем и с целью более полного использования минеральных ресурсов должны учитываться также запасы сырья категории C_2 и забалансовые запасы.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА.

Основные положения по выбору схемы технологического процесса.

3.I. Технологическая схема производства выбирается в зависимости от вида выпускаемой продукции и качественной характеристики исходного сырья.

3.2. Рекомендуются 4 основные схемы производства известняковой муки: схемы № I-3 предназначены для производства пылящей известняковой муки и схема № 4 - для слабопылящей (см.табл.7).

3.3. Для производства сыромолотого гипса рекомендуется схема с совместной сушкой и помолом сырья в молотковых мельницах с инерционными сепараторами.

3.4. Кроме рекомендуемых нормами схем, возможны другие схемы, которые обосновываются и приводятся в технологических регламентах, выдаваемых научно-исследовательскими институтами, применительно к особенностям исходного сырья и требованиям конкретного производства.

3.5. В качестве теплоносителя для сушки известняковой муки и сыромолотого гипса следует использовать газы, получаемые при сжигании топлива в топках. Максимальная температура теплоносителя определяется конструктивными особенностями сушильно-помольных агрегатов.

Рекомендуется:

для молотковых мельниц:

а) с шахтными сушилками-сепараторами и двойным рабочим ходом газов - 1000 - 1200°С,

б) с шахтными сушилками-сепараторами - 600 - 800°С,

в) с инерционными сепараторами при производстве известняковой муки - 450°С, при производстве сыромолотого гипса - 300°С

для мельниц сухого самоизмельчения - 500°С;

для сушильных барабанов - 700-800°С;

для сушилок-сепараторов псевдоожиженного слоя -300-400°С;

3,6. При проектировании производства известняковой муки в составе предприятий, выпускающих известь, цемент или другие строительные материалы, следует определять целесообразность использования для сушки муки отходящих газов от вращающихся печей и других тепловых агрегатов.

Выбор сушильно-размольного оборудования.

3.7. Выбор сушильно-размольного оборудования производится в соответствии с технологическим регламентом научно-исследовательского института, составленного применительно к конкретному сырью и мощности проектируемого предприятия.

Указания по внутриплощадочной транспортировке готовой продукции

3.8. Известняковая мука и сыромолотый гипс подаются на склад готовой продукции механическим или пневматическим транспортом. Выбор способа транспортирования определяется его экономической эффективностью и местными условиями промплощадки.

3.9. При механическом транспорте готовой продукции следует применять конвейеры с погруженными скребками, ленточные конвейеры с герметичным укрытием и элеваторы.

3.10. Выбор типа конвейера зависит от количества транспортируемого материала, длины транспортирования и угла подъема.

3.11. Ленточные конвейеры устанавливаются с углом наклона не более 10^0 и размещаются в закрытых галереях. Конвейеры с погружными скребками допускается устанавливать на открытых эстакадах с учетом климатических условий промплощадки.

3.12. Скорость ленты не должна превышать 0,5 м/с. На раме ленточного конвейера должны устанавливаться дополнительные ролики для обеспечения плавного движения ленты.

3.14. При выборе оборудования для пневматического транспортирования следует отдавать предпочтение камерным насосам, как наиболее простым в эксплуатации. Применение пневмовинтовых насосов должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

3.15. Пневмокамерные насосы следует применять при дальности транспортирования до 1000 м. Пневмовинтовые насосы с рабочим давлением до 0,2 МПа применяются при дальности транспортирования до 200 м, при давлении до 0,3 МПа – до 400 м.

3.16. Диаметр транспортного трубопровода, давление и расход сжатого воздуха определяются по прилагаемому расчету (Приложение 3).

3.17. С целью уменьшения сопротивления, повороты транспортных трубопроводов следует выполнять радиусом не менее 10-кратного внутреннего диаметра трубопровода. Колена трубопроводов должны быть футерованы износостойкими материалами, например, каменным литьем.

3.18. Подвергаемые интенсивному износу поворотные колена трубопроводов, а также переключатели потоков должны быть оборудованы площадками обслуживания.

3.19. В качестве осадительных устройств в системах пневмотранспорта следует использовать серийно выпускаемые отечественной промышленностью циклоны и рукавные фильтры. При подборе осадительного оборудования следует учитывать, что на складе готовой продукции оно одновременно используется для аспирации загрузки железнодорожного и автомобильного транспорта.

Таблица 7.

ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТНЯКОВОЙ МУКИ

№ технолог. схемы	Схемы производства. Ассортимент продукции по ГОСТ 14050-78	Мощность технологич. линий тыс.т/год	Характеристика исходного сырья: содержание $CaCO_3$ и $MgCO_3$ %	прочность породы, МПа	размолоспособность, Кло	допустимое содержание кремня, %	влажность сырья, %	фракционный состав, мм	Основное сушильно-размольное оборудование	Кол-во оборудования, шт	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Производство пылящей известняковой муки										
I	Схема с молотковой мельницей										
	Известняковая мука I класса, прочность до 60 МПа. Известняковая мука II класса, прочность свыше 60 МПа	100-150 200-300 350-450	не менее 88 для I сорта, не менее 85 для 2 сорта	до 100 включительно	1,7 и выше	не более 2,0	До 15-18	0-10(20)	Мельница молотковая с шахтной сушилкой-сепаратором или с двойным рабочим ходом газов или с вертикальным сепаратором	I	Производительность технологических линий уточняется при расчете сушильно-размольного оборудования для конкретного сырья в зависимости от его свойств, определенных при испытаниях.
2	Схема с шаровой мельницей										
	Известняковая мука I класса, прочность до 60 МПа. Известняковая мука II класса, прочность свыше 60 МПа	150-200	не менее 88 для I сорта, не менее 85 для II сорта	свыше 100	до 1,7	не более 8,0	не регламентируется	0-25(40)	Сушильный барабан с шахтным сепаратором псевдоожиженного слоя и шаровые мельницы		Фракция 40 мм допускается с предварительным доизмельчением после сушильного барабана в молотковых или роторных дробилках.
									сушильный барабан	I	
									шаровая мельница	3	
		400-500							сушильный барабан	I	
									шаровая мельница	I	
3	Схема с мельницей самоизмельчения										
	Известняковая мука II класса, прочность свыше 60 МПа.	500-700	-"-	до 100 включительно	1,7 и ниже	не более 2,0	до 8,0	0-300	Мельница самоизмельчения	I	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2
	Производство слабопылящей известняковой муки										
4	Схема с молотковой дробилкой Известняковая мука I класса, прочность до 60 МПа Известняковая мука II класса, прочность свыше 60 МПа		не менее 88 для I сорта, не менее 85 для 2сорта	до I00 включительно	I,7 и выше	до 2,0	Не регламентируется		Сушильные барабаны с молотковыми дробилками и сепараторами псев-доожиженного слоя		
		I50÷200						0÷25(40)	Сушильный барабан молотковая дробилка	2(Iрезерв)	
		400÷500						-"-	Сушильный барабан Молотковая дробилка	-"-	
		I50÷200						0÷I0(20)	Сушилка-сепаратор псевдоожиженного слоя молотковая дробилка	-"-	
		400÷500							Сушилка-сепаратор псевдоожиженного слоя молотковая дробилка	-"-	

Таблица 7 (продолжение)

№№ технологич. линий	Ассортимент выпускаемой продукции по МРТУ-2-60	Ориентировочная мощность технологич. линий тыс.т/год	Характеристика основного сырья: содержание $CaSO_4 \times 2H_2O$ %	прочность помощь, мПа	влажность сырья, %	фракционный состав, мм	Основное сушильно-размольное оборудование	К-во устанавл. оборудования	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Производство сыромолотого гипса								
	Схема с совместной сушкой и помолом сырья в молотковых мельницах								
	Сыромолотый гипс для сельского хозяйства	100	не менее 85 для кл.А	до 20	до 15	до 15	Мельница молотковая с инерционным сепаратором	1 шт.	
		200	не менее 70 для кл.Б						

Указания по складированию сырья и готовой продукции

Склады сырья

3.20. При работе дробильно-сортировочного завода и карьера, входящих в состав предприятия по производству известняковой муки, в режиме, отличном от режима основного производства, необходимо предусматривать склад сырья емкостью не менее 3-х суточной производительности предприятия.

При работе дробильно-сортировочного завода, карьера и цеха известняковой муки в одном режиме следует предусматривать склад сырья емкостью не менее суточной производительности предприятия.

3.21. Запас сырьевых материалов в расходных бункерах нужно принимать не менее, чем на 1 час работы сушильно-размольного агрегата.

Склады готовой продукции

3.22. Для приема и хранения готовой продукции применяются:

а) для пылящей известняковой муки – железобетонные силосные склады диаметром 6, 12 или 18 м;

б) для слабопылящей известняковой муки – крытые штабельные склады;

в) для сыромолотого гипса – железобетонные силосные склады диаметром 6 м (с перекачкой материала из силоса в силос) или крытые штабельные склады.

3.23. Полезная емкость силосных и штабельных складов определяется расчетом, исходя из 7-10-суточной выработки продукции предприятия.

3.24. Отгрузка готовой продукции производится в специализированный железнодорожный или автомобильный транспорт.

3.25. Отгрузка слабопылящей известняковой муки производится насыпью во все виды крытого транспорта. По согласованию с потребителем слабопылящая известняковая мука может поставляться открытым транспортом с покрытием полиэтиленовыми пленочными или другими влагонепроницаемыми материалами.

3.25. Для разрыхления известняковой муки и сыромолотого гипса на днищах силосных складов должны устанавливаться аэрирующие устройства. Суммарная активная площадь аэрирующих устройств должна составлять не менее 20% геометрической площади днища.

3.27. Расход сжатого воздуха на аэрацию известняковой муки и сыромолотого гипса принимается равным 1,0 м3/мин.на 1 м2 рабочей площади системы аэрации.

3.28. Давление сжатого воздуха должно быть не менее 0,3МПа. Сжатый воздух, поступающий в систему аэрации силосов, особенно при хранении сыромолотого гипса, не должен содержать капельной влаги и масла. Для их удаления необходимо устанавливать обезвоживающие аппараты и маслоотделители.

Указания по использованию отходов

3.29. Отходы и потери сырья, топлива и готовой продукции при расчете материального баланса принимаются в следующих размерах: при хранении и транспортировке на предприятии сырья – не более 1%, готовой продукции – не более 1%, твердого топлива – не более 2%.

Уровень механизации и автоматизации технологических процессов

3.30. Уровень механизации производства определяется как отношение числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых в производстве известняковой муки или сыромолотого гипса, и должен составлять не менее 0,9.

3.31. Уровень автоматизации производства определяется как отношение количества единиц автоматизированного и полуавтоматизированного оборудования к общему количеству единиц установленного оборудования и должен составлять не менее 0.7.

Основные положения по определению численности производственного персонала

3.32. Явочная численность основных производственных рабочих устанавливается исходя из принятого режима работы, расстановки по рабочим местам, максимального использования рабочего времени, совмещения профессий рабочих, уровня автоматизации и комплексной технологического оборудования в производственных

3.33. Численность рабочих, занятых на выполнении ремонтов, определяется исходя из программы и трудоемкости ремонтных работ и годового фонда времени работы одного рабочего.

3.34. Явочная численность в наиболее многочисленную смену производственных рабочих, дежурного и цехового персонала на одну технологическую линию с указанием групп производственных процессов приведена в таблице 8.

3.35. Для рабочих основного и вспомогательного производства принят следующий баланс рабочего времени:

календарных дней в году,	- 365
в том числе:	
нерабочих дней всего	- 135
из них:	
- выходных и праздничных	- 102
- дни отпуска	- 18
- дни болезни	- 11
отпуска в связи с беременностью и родами	- 3
прочие неявки, разрешенные законом	- 1
рабочих дней в году	- 230

Явочная численность рабочих

Таблица 8.

Наименование производственных помещений и основных профессий (на одну технологическую линию)	Количество работающих, чел. явочное в сутки	в т.ч. в наиболее многочисл. смену	Группа производственных процессов
I	2	3	4
Склад сырья			
Крановщик	3	I	Пг
Транспортерщик	3	I	Пг+Пц
Производственный корпус			
(схема с совмещенной сушкой и помолом)			
Оператор мельницы (он же обслуживает тонку)	3	I	Па+Пг
Производственный корпус			
(схема с раздельной сушкой и помолом)			
Оператор сушильного барабана	3	I	Па+Пг
Оператор мельницы	3	I	Пг
Силосный склад готовой продукции			
(для пылящей муки)			
Оператор автоматических весовых установок для автомобильного и ж.д. транспорта	3	I	Пг+Пц
Штабельный склад готовой продукции			
(для слабопылящей муки)			
Транспортерщик	3	I	Пг+Пц
Машинный погрузчик	3	I	-"-
Оператор погрузочного узла	3	I	-"-

1	2	3	4
Цеховой персонал			
Начальник цеха	1	1	Пг
Сменный мастер	3	1	Пг
Дежурный слесарь-наладчик	3	1	Пг
Дежурный электрик	3	1	Пг

3.36. Коэффициент подсменности для различных режимов работы определяется отношением номинального фонда к эффективному фонду рабочего времени. Эффективный фонд рабочего времени – 230 рабочих дней; номинальный фонд рабочего времени по производственным подразделениям работающим при непрерывном режиме – 337 дней в году.

Коэффициент перехода от явочной численности к списочной при данном режиме – 1,55.

3.37. Списочная численность производственного персонала определяется на основании принятой структуры управления предприятием, явочной численности трудящихся и коэффициента подсменности, с учетом действующих нормативов, утвержденных Минстройматериалов СССР.

3.38. Количество ИТР, МОП и служащих определяется в соответствии с "Временными типовыми структурами управления и нормативами численности инженерно-технических работников и служащих для предприятий промышленности строительных материалов", утвержденными Постановлением Госкомитета СССР по вопросам труда и заработной платы .

3.39. Численность работающих и рабочих по различным технологическим схемам приведена в разделе 9 "Технико-экономические показатели".

Раздел 4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

4.1. При проектировании предприятий по производству известковой муки и сыпучего гипса необходимо использовать действующие нормативные документы, которые содержат общие правила охраны труда.

Поступление производственных выделений в воздушную среду помещений должно предотвращаться соответствующей организацией технологического процесса, объемно-планировочными и конструктивными решениями строительной части проектируемого объекта и другими мероприятиями, вытекающими из требований санитарных норм 3.I 2I6-7I.

4.2. Для предотвращения аварийных ситуаций в топливо-приготовительных и топливоподающих установках в зависимости от вида топлива при проектировании должны быть использованы документы, в которых отражены требования безопасности:

а) правила безопасности в газовом хозяйстве
б) СНиП II-37-78 Газоснабжение, внутренние и наружные устройства.
в) правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей.
г) расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов.

4.3. Устройство и размещение электрооборудования и электрических установок в карьере, на промышленной площадке следует выполнять в соответствии с "Правилами устройства электроустановок", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Инструкцией по безопасности эксплуатации и обслуживанию электрооборудования и электросетей на карьерах".

4.4. В целях предупреждения производственного травматизма необходимо предусматривать:

а) автоматизацию и полную механизацию ручных, тяжелых и опасных операций;
б) установку грузоподъемных механизмов для монтажных и ремонтных целей при наличии отдельных деталей и узлов массой более 50 кг
в) ограждения вращающихся и движущихся частей оборудования, сблокированные с приводом;
г) установку на конвейерах конечных выключателей без самовозврата;
д) заземление оборудования и электроприводов;
е) устройство площадок для обслуживания и ремонта оборудования; а также удобных подходов к ним;
ж) [illegible] переходов, тоннелей, дорожек на [illegible];

и) схемы размещения производственного оборудования и движения внутризаводского транспорта, исключающие пересечение потоков;
к) звуковую и световую сигнализацию .

4.5. Производственные здания, сооружения, оборудование, технологические процессы должны обеспечивать сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда. Для этого следует предусматривать:
а) создание санитарно-бытовых помещений в с ответствии с существующими нормами;
б) создание на территории предприятия зон отдыха трудящихся;
в) эффективную местную и обобщенную вентиляцию помещений;
г) рациональное естественное и искусственное освещение рабочих мест;
д) обеспечение нормальных микроклиматических параметров воздушной среды в рабочей зоне производственных помещений (температура, влажность, подвижность воздуха, ограничение содержания в воздухе различных вредных компонентов);
е) строительство столовых и буфетов для обеспечения работающих горячим питанием;
ж) обеспечение работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты от вредных воздействий;
з) разработку эффективных мер по шумоглушению и защите от вибрации.

4.6. В процессе проектирования предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса особое внимание следует обращать на обеспечение пожарной безопасности, как одной из важнейших задач охраны труда на предприятиях. Для руководства необходимо использовать:
а) типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий, утвержденные ГУПО МВД СССР 21.08.75 г. ;
б) правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ, утвержденные ГУПО МВД СССР 04.11.77;
в) правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства, утвержденные ГУПО МВД СССР 23.12.78 г.;

г) СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение, Наружные сети и сооружения;
д) СНиП 2.04.09.84 г. Противопожарная автоматика зданий и сооружений.

4.7. Для организации обучения работающих и пропаганды безопасных и здоровых условий труда на проектируемых предприятиях следует предусматривать кабинеты охраны труда, оснащенные современными техническими средствами обучения, учебными программами и пособиями, законодательными актами о труде и директивными материалами по охране труда, нормативно-технической документацией по охране труда в соответствии с "Положением о кабинете охраны труда на предприятиях МПСМ СССР".

4.8. Классификация помещений и сооружений для предприятий известняковой муки и сыромолотого гипса в соответствии с "Перечнем производств промышленности строительных материалов СССР" с указанием категорий взрывопожарной и пожарной опасности по СНиП II-90-81 и класса помещений и сооружений по "Правилам устройства электроустановок (ПУЭ)" представлена в таблице 9.

Таблица 9.

№№ пп	Наименование помещений и отделений	Категория взрыво пожарной и пожарной опасности
I	2	3
I	Галереи подачи известняка и слабопылящей известняковой муки	Д
2	Штабельные сырьевые склады известняка	Д
3	Помещения молотковых и шаровых мельниц	Д
4	Помещения маслостанций к мельницам	В
5	Моторные помещения для шаровых мельниц	Д
6	Помещения операторских	не нормируется
7	Силосные склады пылящей известняковой муки	Д
8	Штабельные склады слабопылящей известняковой муки	Д
9	Помещения топок	Г
IO	Помещения топливоподачи и топливоприготовления (для варианта с твердым топливом)	В
II	Лаборатории	Д
I2	Ремонтно-механический цех	Д

I	2	3
I3	Электроремонтное отделение*	В
I4	Пункт подготовки вагонов	Д

Примечание :* При наличии пропиточного участка должно быть отнесено к категории А.

4.9. Требования к зданиям и сооружениям по температурному режиму в зависимости от климатических условий с указанием температуры внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях представлена в таблице I0.

Таблица I0.

№№ пп	Наименование зданий и сооружений	Требования по температурному режиму в зависимости от климатических условий		
		расчетная температура наружного воздуха (параметры Б)		
		ниже минус 30°С	от минус 20°С до минус 30°С	выше минус 20°С
-	- 2	3	1	5
I	Галереи подачи известняка -	отапливаемые +5°С	неотапливаемые, в облегченных строительных конструкциях	
2	Штабельные склады известняка	неотапливаемые или отапливаемые, в зависимости от свойств сырья и расчетных температур наружного воздуха		
3	Помольные отделения:			
	а) помещения мельниц	отапливаемые + I0°С		
	б) помещения маслостанций к мельницам	отапливаемые + I5°С		
	в) моторные помещения для шаровых мельниц	-"- -"-		
	г) помещения операторской	холодный период +I7 ÷ 25°С		

I	2	3	4	5
4	Сушильные отделения	Неотапливаемые	Сушильные барабаны на открытых площадках с установкой загрузочных механизмов в неотапливаемых помещениях	
5	Силосные склады пылящей известняковой муки	Неотапливаемые, с ограждением верхней части силоса облегченными конструкциями		
	а) пульт управления и весовая для силосов ⌀12 и 13м	отапливаемые		+ 17 + 25°С
	б) подсилосная галерея и пульт управления для силосов ⌀ 6 м	-"-	-"-	
6	Штабельные склады слабопылящей известняковой муки	неотапливаемые		

Раздел 5. РЕМОНТНАЯ СЛУЖБА

Ремонт оборудования.

5.I. При проектировании ремонтного хозяйства следует руководствоваться "Положением о планово-предупредительном ремонте и эксплуатации оборудования предприятий промышленности строительных материалов", утвержденным Минстройматериалов СССР.

5.2. В состав ремонтного хозяйства входят ремонтно-механические мастерские (РММ) и ремонтно-монтажные участки в цехах.

5.3. На предприятиях выполняются, как правило, следующие виды ремонтных работ: техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (Т), капитальный ремонт (К) нетранспортабельного оборудования.

5.4. Капитальный ремонт транспортабельного оборудования, как правило, должен выполняться специализированными ремонтными организациями.

5.5. Капитальный ремонт на месте должен выполняться выездными бригадами ремонтных предприятий.

5.6. В РММ выполняется до 60% общей трудоемкости работ по ремонту технологического оборудования. Остальные 40% работ выполняются на местах установки оборудования, для чего в цехах необходимо предусматривать ремонтные участки.

5.7. Для обслуживания оборудования, проведения ремонтных работ, выполнения операций по загрузке мелющих тел и замене быстроизнашивающихся деталей необходимо предусматривать установку грузоподъемных механизмов - ручных и электрических кранов, электрических талей и кошек.

Нормы периодичности межремонтных циклов и их трудоемкость

5.8. Нормы продолжительности межремонтных циклов и трудоемкости ремонта основного технологического и вспомогательного оборудования предприятий рассчитываются по методике, изложенной в "Положении о планово-предупредительном ремонте и эксплуатации оборудования предприятий промышленности строительных материалов", по данным таблицы II.

Таблица II.

№№ пп	Наименование оборудования	Межремонтный период работы в часах.
I	2	3
I	Мельницы молотковые	I8000
2	Мельницы шаровые	I2000
3	Мельницы самоизмельчения типа МСС	24000
4	Барабаны сушильные	I8000
5	Электрофильтры	36000
6	Элеваторы ковшовые	I8000
7	Насосы камерные пневматические	36000

I	2	3
8	Дымососы	I6640
9	Вентиляторы мельничные	I6640
I0	Конвейеры ленточные	I2000
II	Питатели пластинчатые	I2000

Примечания: I. Период работы оборудования приведен для материалов со средней прочностью на сжатие 40 ÷ ÷ 50 МПа

2. Межремонтный период работы оборудования определяется разработчиком и заводом-изготовителем (паспортные данные) и уточняется проектом по материалу, перерабатываемому в технологическом процессе.

Расход основных материалов на ремонт помольных агрегатов

5.9. В молотковых мельницах замену бил следует производить в среднем через каждые I500 рабочих часов; броневплит через I000 рабочих часов (в зависимости от характеристики перерабатываемого сырья).

Удельная норма расхода бил для молотковых мельниц на I т готовой продукции в зависимости от абразивности пород составляет 50–I80 г/т (с учетом выбрасываемой части бил); броневплит – 200 г/т.

5.I0. Шаровые мельницы необходимо догружать мелющими телами через каждые I00–I50 часов работы, полную выгрузку и сортировку мелющих тел следует производить через каждые I000 – 2000 часов работы мельницы.

Удельная норма расхода мелющих тел для шаровых мельниц на I тонну готовой продукции составляют: шары 600–800 г/т, броневплит –I00–200 г/т в зависимости от прочности и абразивности сырья.

Раздел 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ.

Расчет производительности технологической линии и расхода сырья.

6.I. Расчет производительности технологической линии и расхода сырья производится исходя из часовой производительности размольного агрегата по сухому материалу, принимаемой по таблицам I2 +I5.

Производительность технологической линии определяется по формуле:

$$G_л = G \cdot Кп \quad т/ч, \qquad /6\text{-}I/ \quad , \text{ где:}$$

G – размольная производительность мельницы по сухому материалу, т/ч

Кп – коэффициент, учитывающий потери готового продукта, принимается равным 0,99.

Годовая потребность в сырье определяется по формуле:

$$Пс = \frac{G_л \cdot T \cdot n \quad (I00 - W_2)}{(I00 - W_1) \cdot 0,99} \quad т/год \qquad /6\text{-}2/ \quad , \text{ где}$$

T – годовой фонд чистого времени работы оборудования в часах, принимается по таблице 3.

n – количество технологических линий

W_1 – влажность сырья, поступающего в мельницу, %

W_2 – влажность готового продукта, %

0,99 – коэффициент, учитывающий потери сырья.

Расчет молотковых мельниц для схем с совместной сушкой и помолом сырья.

6.2. Производительность молотковых мельниц принимается по технологическому регламенту или рассчитывается по нормативным материалам, составленным институтами ВТИ и ЦКТИ "Расчет и проектирование пылеприготовительных уста. вок".

6.3. Рассчитывают две производительности мельниц - размольную и сушильную. Под размольной производительностью мельниц понимается количество сырого материала, которое возможно размолоть в мельнице до заданной тонины в единицу времени. Под сушильной производительностью мельницы понимается количество материала, которое может быть высушено в процессе размола при снижении влажности материала, поступающего в мельницу W_1 до влажности готового продукта W_2.

6.4. В таблицах I2,I3,I4 приведены размольные производительности рекомендуемых молотковых мельниц ММТ I300/2030/750, ММТ I300/2510/750 и ММТ 2000/2590/750 с инерционными сепараторами по сырому ($G_р$) и сухому (G) материалу.

Величины размольной производительности рассчитаны для известняков с различным значением коэффициента размолоспособности $K_{ло}$ (от I,0 до 3,0) и разной влажностью (от 6,..% до I6%) при следующих постоянных исходных данных:

Пдр = I ; R_{90}= 40%, W_{c2}= 6 м/с.

Пдр - коэффициент, учитывающий влияние степени дробления материала на производительность мельницы,

R_{90} - тонина помола известняковой муки, характеризуется остатком на сите с отверстиями 90 микрон.

W_{c2} - скорость сушильного агента в сечении ротора

Для исходного сырья с значением Пдр больше или меньше I производится пересчет фактической производительности мельниц по формуле:

$$G_I = \frac{G}{П_{др}}, \text{ т/ч} \qquad /6-3/$$

При значениях R_{90} и W_{c2}, отличающихся от принятых, расчет размольной производительности осуществляется по методике ВТИ и ЦКТИ.

6.5. Производительность молотковой мельницы с шахтной сушилкой-сепаратором определяется по формуле:

$$G_2 = \frac{G}{I - g_и \eta_{сеп.}}, \text{ т/ч} \qquad /6-4/$$

где: $g_м$ – величина, характеризующая долю готовой продукции (фракция 0–I мм) в исходном сырье; может колебаться от 0,3 до 0,6 (по данным испытаний конкретного сырья).

η сеп. = к.п.д. сепарации известняковой муки в шахтной сушилке-сепараторе.

Для упрощенных расчетов принимается η сеп. = 0,7 , что соответствует высоте зоны сепарации 4 метра.

6.6. В таблице I5 приведены сушильные производительности молотковых мельниц МЛТ I300/2030/750, МЛТ I500/25I0/750 и МЛТ 2000/2590/750 по сырому материалу $G_с$ и готовой продукции G

Величины сушильной производительности рассчитаны для сырья различной влажности (от 6 до I5%) при скорости сушильного агента в сечении ротора $W_{са}$ = 6 м / с.

6.7. В таблице I6 приведены результаты теплового расчета молотковых мельниц для различной влажности исходного сырья.

6.8. На рис.I приведена номограмма для определения объема и температуры сушильного агента на входе в шахтную сушилку-сепаратор, объема и запыленности отработанного сушильного агента перед системой газоочистки. Номограмма составлена в соответствии с тепловым расчетом, выполненным по методике НИИСТОма.

Таблица I2

Размольная производительность мельницы молотковой МШЦ I300/2030/750 с инерционным сепаратором по сырому G_p и сухому G материалу

	W_1 = 6%		W_1 = 8%		W_1 =I0%		W_1 =I2%		W_1 =I4%		W_1 =I6%	
	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G
	9,8	9,3	9,9	9,2	I0,I	9,2	I0,4	9,2	I0,6	9,2	I0,8	9,3
	II,7	II,I	II,9	II,I	I2,2	II,I	I2,4	II,0	I2,7	II,0	I3,0	II,0
	I3,7	I3,0	I3,9	II,9	I4,2	I2,9	I4,5	I2,9	I4,8	I2,9	I5,I	I5,9
	I5,6	I4,8	I5,9	I4,8	I6,2	I4,8	I6,6	I4,7	I6,9	I4,7	I7,3	I4,7
	I7,6	I6,7	I7,9	I6,6	I8,3	I6,6	I8,6	I6,6	I9,0	I6,5	I9,4	I6,5
	I9,5	I8,5	I9,9	I8,5	20,3	I8,5	20,7	I8,4	2I,2	I8,4	2I,6	I8,3
	2I,5	20,4	2I,9	20,3	22,3	20,3	22,8	20,3	23,3	20,2	23,8	20,2
	23,4	22,2	23,9	22,2	24,4	22,I	24,9	22,I	25,4	22,0	25,9	22,0
	25,4	24,I	25,9	24,0	26,4	24,0	26,9	23,9	27,5	23,9	28,I	23,8
	27,3	25,9	27,9	25,9	28,4	25,8	29,0	25,8	29,6	25,7	30,2	25,7
	29,3	27,8	29,8	27,7	30,4	27,7	3I,I	27,6	3I,7	27,6	32,4	27,5

Таблица IO.

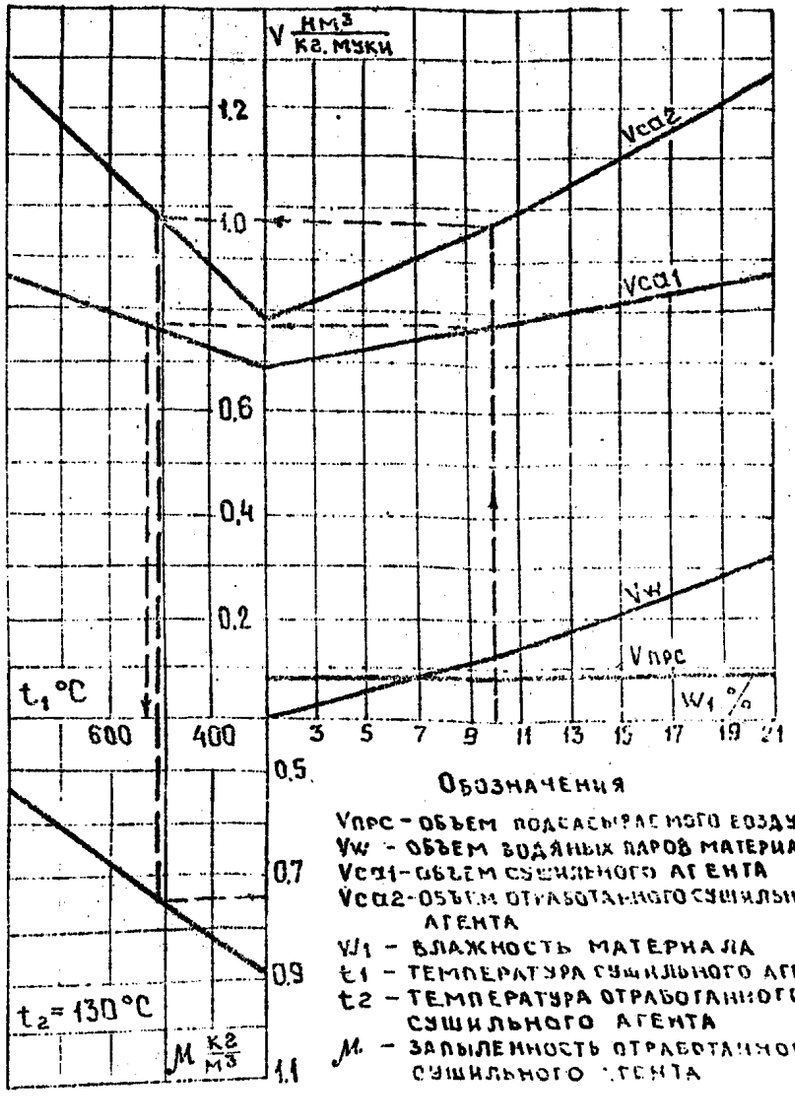
Размольная производительность мельницы молотковой М-7Ф 1500/1200/750 с инерционным сепаратором по общему G_p и сухому G материалу

Размолоспособность, Кло	W_1=6 %		W_1=8%		W_1=10%		W_1=12%		W_1= 14%		W_1= 16%	
	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G
I,0	I7,7	I6,8	I8,I	I6,8	I8,4	I8,6	I8,8	I8,7	I8,8	I8,7	I8,8	I6,7
I,2	2I,3	20,2	2I,7	20,2	22,I	20,I	22,6	20,I	22,I	20,I	22,6	20,0
I,4	24,8	23,6	25,3	23,5	25,8	23,5	26,4	23,4	26,8	23,4	27,5	23,3
I,6	26,4	26,9	26,9	26,9	29,5	26,8	30,I	26,8	30,8	26,7	3I,4	26,7
I,8	3I,9	30,3	32,5	30,2	33,2	30,2	33,8	30,I	34,6	30,I	35,3	30,0
2,0	35,4	33,7	36,2	33,6	36,9	33,5	37,7	33,5	38,4	33,4	39,3	33,3
2,2	39,0	37,0	39,8	37,0	40,6	36,9	4I,4	36,8	42,3	36,7	43,2	36,6
2,4	42,5	40,4	43,4	40,3	44,3	40,2	45,2	40,2	46,I	40,I	47,I	40,0
2,6	46,I	43,7	47,0	43,7	48,0	43,6	48,9	43,5	50,0	43,4	5I,0	43,3
2,8	49,6	47,I	50,6	47,0	5I,7	47,0	52,7	46,9	53,8	46,8	55,0	46,6
3,0	53,2	50,5	54,2	50,4	55,3	50,3	56,5	50,2	57,7	50,I	58,9	50,0

Таблица I4

Размольная производительность мельницы молотковой МТ 2000/1500/735 с инерционным сепаратором по сырому G_p и сухому G материалу

Тонкость помола, мм	W_1=6%		W_1=8%		W_1=I0%		W_1= I2%		W_1= I4%		W_1= I6%	
	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G	G_p т/ч	G
I,0	3II	29,5	3I,7	29,5	32,4	29,4	33,I	29,4	33,8	29,3	34,5	29,2
I,2	37,3	35,5	38,I	35,4	39,9	35,3	39,7	35,3	40,5	35,2	4I,4	35,I
I,4	43,6	3I,4	44,4	4I,3	45,4	4I,2	46,3	4I,I	47,3	4I,0	48,3	40,9
I,6	49,8	47,3	50,6	47,2	5I,8	47,I	52,9	47,0	54,0	46,9	55,2	46,8
I,8	56,0	53,2	57,I	53,I	58,3	53,0	59,5	52,9	60,8	52,8	62,I	52,6
2,0	62,2	59,I	63,5	59,0	64,8	58,9	66,I	58,8	67,6	58,6	69,9	58,5
2,2	68,5	65,0	69,8	64,9	7I,3	64,8	72,7	64,7	74,3	64,5	75,8	64,3
2,4	74,7	70,9	76,2	70,8	77,7	70,7	79.3	70,5	8I,0	70,4	82,7	70,2
2,6	80,9	76,8	82,5	76,7	84,2	76,6	86,0	76,4	87,8	76,2	89,6	76,0
2,8	87,I	82,7	88,9	82,6	90,7	82,5	92,6	82,3	94,5	82,I	96,5	8I,9
3,0	93,4	88,6	95,2	88,5	97,2	88,3	99,2	88,2	I0I,[illegible]	88,0	I03,[illegible]	87,7



Обозначения

Vпрс – объем подсасываемого воздуха
Vw – объем водяных паров материала
Vса1 – объем сушильного агента
Vса2 – объем отработанного сушильного агента
W₁ – влажность материала
t₁ – температура сушильного агента
t₂ – температура отработанного сушильного агента
M – запыленность отработанного сушильного агента

Ж. а

Пример расчета по номограмме

Исходная влажность материала $W_1 = 10\%$
Температура отработанного сушильного агента $t°_2 = 130°C$.
Определить $V_{са1}$ и $V_{са2}$ на 1кг муки, а также t_1; M.

1. Из точки, соответствующей $W_1 = 10\%$ восстанавливается перпендикуляр до линии $V_{са2}$

$$V_{са2} = 0{,}97 \frac{нм^3}{кг\ муки};$$

Точка пересечения перпендикуляра с линией $V_{са1} = 0{,}77 \frac{нм^3}{кг.муки}$

2. Для определения температуры сушильного агента t_1 из точки $V_{са1}$ проводится параллельно оси абсцисс линия до пересечения с нижней жирной линией в левой верхней части номограммы. Из этой точки опускается перпендикуляр до оси абсцисс $t_1 = 525°C$.
3. Для определения запыленности сушильного агента M из точки $V_{са2}$ проводится параллельно оси абсцисс линия до пересечения с верхней жирной линией в левой верхней части номограммы. Из этой точки опускается перпендикуляр до жирной линии в левой нижней части номограммы, а из этой точки проводится линия параллельно оси абсцисс до пересечения с осью ординат; $M = 0{,}73 \frac{кг}{м^3}$.

Номограмма для определения объема и температуры сушильного агента на входе в шахтную сушилку-сепаратор и объема и запыленности отработанного сушильного агента перед системой газоочистки для молотковых мельниц.

Рис. 1

Таблица I5

Сушильная производительность молотковых мельниц по сырому и сухому материалу

Типоразмер молотковых мельниц	W_1=6%		W_1= 9%		W_1=I0%		W_1=I2%		W_1=I4%		W_1= I6%	
	Gт/ч	G	Gт/ч	G	Gт/ч	G	Gт/ч	G	Gт/ч	G	Gт/ч	G
МТ I300/2080/750	48,2	45,8	87,8	85,2	80,8	28,I	25,9	28,0	22,I	I9,8	I9,2	I6,4
МТ I500/25I0/750	68,7	65,3	58,9	50,I	44,0	40,0	86,9	82,8	3I,6	27,5	27,4	28,8
МТ 2000/2590/750	94,6	89,8	74,2	69,0	60,5	55,I	50,8	45,2	48,4	37,8	37,7	82,I

Таблица I0

Результаты теплового расчета молотковых мельниц

Наименование расчетных параметров	Обозначение	Размерность	Данные при T_1 = 400°С T_2 = I30°С на I т готового продукта					
			W_1 =6%	W_1= 8%	W_1= I0%	W_1= I2%	W_1= I4%	W_1= I6%
Объем сушильного агента перед мельницей	$V_{са1}$	м3/т	600,54	843,05	I025,33	I2I5,88	I4I5,30	I624,2I
	$V^t_{са2}$	-"-	I643,00	2078,80	2527,63	2997,39	3489,00	4004,62
Объем отработанного сушильного агента за мельницей	$V_{са2}$	-"-	80I,55	I022,00	I252,24	I492,94	I744,84	2008,74
	$V^t_{са2}$	-"-	II63,24	I508,66	I848,54	2203,87	2575,72	2965,26
Расход тепла на сушку	$Q_{са}$	ккал/т	869I0,I7	I09597,07	I33292,27	I58064,53	I83938,98	2III47,94
		кДж/т	364I53,62	4592II,72	559494,62	662290,37	770ЗI3,84	884709,85
Расход тепла на испарение влаги	Q	ккал/кг	I6·33,9I	I440,42	I332,92	I264,52	I2I7,I6	II82,43
		кДж/кг	6846,09	6035,35	5584,95	5298,32	5099,89	4954,38
Расход условного топлива		кг/т	I3,52	I7,05	20,74	24,60	28,62	32,90

Расчет сушильно-помольного оборудования для схемы с раздельной сушкой и помолом.

Расчет производительности сушильных барабанов.

6.9. Сушильная производительность рассчитывается по сырому материалу и испаряемой влаге. В зависимости от количества испаряемой влаги и допустимого влагосъема рассчитывается объем сушильного барабана (рис.2).

Исходные данные для расчета:

Расход сырья естественной влажности	- Пс т/год
Годовой фонд рабочего времени	- Т, ч
Влажность материала, поступающего в сушильный барабан	- W_1 %
Влажность материала на выходе из сушильного барабана	- W_2 %

Расчет сушильной производительности барабана производится по следующим формулам:

а) по сырому материалу:

$$G_y = \frac{Пс \cdot 1000}{T \times Кис}, \text{ кг/ч} \qquad /6-5/$$

где Кис - коэффициент использования сушильных барабанов.

б) по испаряемой влаге:

$$W_4 = G_y \cdot \frac{W_1 - W_2}{100 - W_2}, \text{ кг/ч} \qquad /6-6/$$

где - количество испаряемой влаги, кг/ч.

Расчет объема сушильного барабана производится по формуле:

$$V_б = \frac{W_4}{W_{бл}}, \text{ м3} \qquad /6-7/$$

где $V_б$ - объем сушильного барабана, м3

$W_{бл}$ - допустимый влагосъем с 1 м3 сушильного барабана в час (напряжение по влаге), кг/(м3/ч).

Величина $W_{вл.}$ определяется по номограмме рис.2 в зависимости от начальной влажности материала и температуры сушильного агента на входе в сушильный барабан.

Номограмма составлена по опытным данным института Гипроцемент. По каталогу выбирается типоразмер сушильного барабана и определяется фактический влагосъем.

6.10. Расчет транспортной производительности сушильного барабана производится по формуле:

$$G_{тр}=46{,}5 \cdot 10^{3} \cdot \frac{n \cdot R^{3} \cdot \alpha}{\sqrt{z}} \cdot \beta \cdot \operatorname{tg} 45^{0} (1-\beta), \text{ кг/ч} \qquad /6\text{-}8/$$

где: n – число оборотов барабана в мин.,

α – угол наклона барабана к горизонту в градусах,

z – количество ячеек по сечению барабана,

β – коэффициент заполнения объема барабана (принимается 0,1 ÷ 0,3),

R – внутренний радиус барабана, м.

6.11. В таблице I7 приводятся результаты теплового расчета сушильных барабанов для различной влажности исходного сырья.

Таблица 17.

Результаты теплового расчета сушильных барабанов.

Наименование расчетных параметров	Обозначение	Един. изм.	Данные при T_1=800°С и T_2=130°С на 1 т готового продукта							
			W_1=6%	W_1=8%	W_1=10%	W_1=12%	W_1=14%	W_1=16%	W_1=18%	W_1=20%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Объем сушильного агента перед барабаном	V_{co_1}	м3/т	315,80	382,26	451,67	524,23	600,17	679,73	763,17	850,70
	$V^t_{co_1}$	м3/т	1241,23	1502,43	1775,24	2060,45	2358,93	2671,62	2999,56	3343,90
Объем отработанного сушильного агента за барабаном	V_{co_2}	м3/т	413,54	515,12	621,21	732,13	848,21	969,81	1097,34	1231,26
	$V^t_{co_2}$	м3/т	610,46	760,41	917,03	1080,76	1252,11	1431,62	1619,89	1817,57
Расход тепла на сушку	Q_{co}	ккал/т	86706,38	104952,76	124010,08	143933,65	164783,90	186627,01	209535,65	233589,71
		кДж/т	363299,73	439752,05	519602,25	603082,00	690444,54	781967,19	877954,36	978740,90
Расход тепла на испарение влаги	Q	ккал/кг	1630,08	1379,38	1240,10	1151,47	1090,11	1045,11	1010,70	983,54
		кДж/кг	6830,08	5779,60	5196,02	4824,66	4567,56	4379,02	4234,84	4121,01
Расход условного топлива		кг/т	13,50	16,33	19,30	22,40	25,64	29,02	32,60	36,34

Расчет производительности шаровых мельниц.

6.12. Производительность шаровой мельницы зависит от твердости и крупности кусков размалываемого материала, равномерности питания мельницы, правильности ее заполнения мелющими телами и требуемой степени измельчения материала.

Исходные данные для расчета:

Внутренний диаметр мельницы за вычетом толщины бронефутеровки	– $Д$, м
Внутренняя длина мельницы	– $\mathcal{L}$, м
Загрузка мельницы мелющими телами	– $G_м$, т
Коэффициент размолоспособности	– Кло

Расчет производительности шаровых мельниц производится по формуле:

$$= \frac{40 \cdot Кло \cdot У}{1000} \cdot 6{,}7 \cdot \mathcal{V} \cdot \sqrt{Д} \cdot \sqrt{\frac{G_м}{\mathcal{L}}} \cdot \varphi_р \text{ т/ч} \qquad /6\text{-}9/$$

где: G – производительность мельницы т/ч,

40 – удельная производительность на 1 кВт эффективной мощности мелющих тел кг/ч,

У – поправочный коэффициент на тонкость помола, определяется в зависимости от процента остатка на сите с отверстием № 0,085 мм по таблице 18.

$\mathcal{V}$ – внутренний объем мельницы: $\frac{\Pi \cdot Д^2 \cdot \mathcal{L}}{4}$, м3

$\varphi_р$ – коэффициент эффективности помола для двухкамерных мельниц с однократным прохождением материала в открытом цикле – 0,9.

Процент остатка на сите 0,085 находится по графику для определения остатков на различных ситах в зависимости от размера ячеек сит (рис.3). Там же приведен пример определения процента остатка для известняковой муки I класса, 2 сорта по ГОСТ 14050-78.

На графике находим: точку А – остаток на сите с отверстиями 1 мм – 15% и точку $А_1$ – остаток на сите с отверстиями 0,25 мм – – 45%.

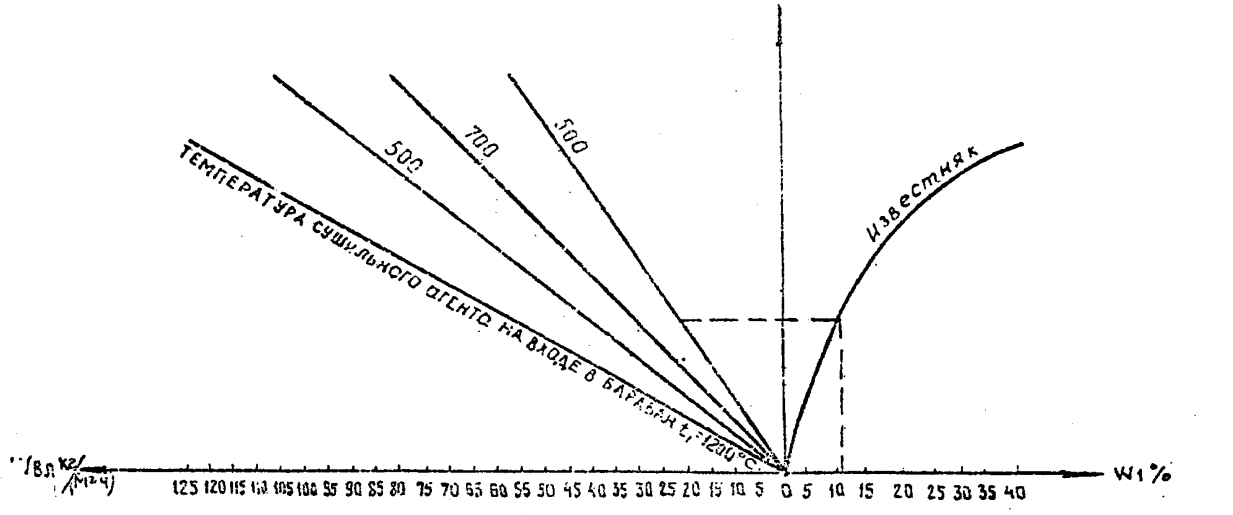

500
700
900
Известняк
Температура сушильного агента на входе в барабан t₁=1200°C
W1 %
125 120 115 110 105 100 95 90 85 80 75 70 65 60 55 50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Напряжение объема барабана по влаге
Начальная влажность материала

Рис. 2

Через точки А и A_I проводим прямую до пересечения с пунктирной линией, соответствующей ситу с отверстиями 0,085 мм, получаем точку A_2, которая соответствует 67% остатку на сите № 0,085 мм.

Таблица I8.

Остаток на сите с отверстиями размером 0,085 мм,%	Коэффициент на тонкость помола	Остаток на сите с отверстиями размером 0,085мм, %	Коэффициент на тонкость помола
2	0,588	I7	I,30
3	0,655	I8	I,34
4	0,7I5	I9	I,38
5	0,768	20	I,42
6	0,8I8	25	I,64
7	0,865	30	I,86
8	0,9I2	35	2,08
9	0,950	40	2,30
I0	I,000	45	2,52
II	I,040	50	2,74
I2	I,090	55	2,90
I3	I,I30	60	3,I8
I4	I,I70	65	3,40
I5	I,2I0	70	3,62
I6	2,258		

Размол материала в шаровой мельнице осуществляется мелющими телами – стальными шарами или цилиндрами.

Шаровая мельница должна быть загружена соответствующим количеством и ассортиментом мелющих тел. Ассортимент и массу мелющих тел необходимо уточнять в зависимости от прочности и размера кусков загружаемого в мельницу материала на основании результатов испытаний.

Шаровую загрузку мельницы можно определять по формуле:

$$C_н = tp - v\gamma, \ т$$

/6-10/.

где: φ – коэффициент заполнения мельницы – доля заполнения полезного объема мельницы шарами, цилиндрами или стержнями; для стальных шаров и цилиндров принимается 0,25 – 0,3 :

V – полезный объем мельницы, м3,

γ – объемная масса загрузки, т/м3:

для стальных шаров γ =4,5 т/м3
для стальных цилиндров γ =4,4 т/м3
для стержней γ =6,5 т/м3

Тепловой расчет шахтной сушилки-сепаратора для молотковых дробилок.

6.I3. На рис.4 приведена номограмма для определения объема и температуры сушильного агента на входе в шахтную сушилку-сепаратор; объема и запыленности отработанного сушильного агента перед системой газоочистки для молотковых дробилок.

Номограмма составлена в соответствии с тепловым расчетом, выполненным по методике ВНИИСТРОМа.

Расчет топок.

6.I4. Сушка известняка осуществляется в мельнице или сушильном барабане горячими дымовыми газами. Получение теплоносителя для сушки предусматривается в специальной топке.

6.I5. Для сжигания каменных и бурых углей в топках теплопроизводительностью от I4 до I5 гДж (от 3,3 до II Гкал) следует применять слоевые топки с пневмомеханическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода; для сжигания антрацитов АС и АМ – топки с цепными решетками прямого хода.

Для сжигания каменных и бурых углей, а также грохоченых антрацитов марок АС и АМ в топках теплопроизводительностью менее I4 ГДж (3,3 Гкал) следует использовать топки с пневмомеханическими забрасывателями и неподвижной решеткой с опрокидными колосниками.

При проектировании новых топок на заданную теплопроизводительность принимать допустимое тепловое напряжение и необходимую активную площадь зеркала горения, используя данные таблицы I9.

Высоту топки следует принимать 2,5 – 4 м; при теплопроизводительности более 20 гДж (5 Гкал) – не менее 4 м.

6.I6. Для сжигания газообразного топлива следует применять цилиндрические топки. Допускается применение топок других конструкций при соответствующем обосновании.

Так как на заводах известняковой муки применяются топки с часовой теплопроизводительностью от 8 до 50 гДж (2,0 ÷ I2Гкал), то дальнейшие указания относятся именно к таким топкам.

Диаметр камеры горения цилиндрических топок в зависимости от теплопроизводительности следует принимать от I,5 м до 3 м, длину от 3 м до 6 м. Отношение длины камеры горения к диаметру должно быть 2 - 2,5 .

Теплонапряжение топочного объема должно составлять 800000 ÷ 2000000 кДЖ/м3ч (200000 ÷ 500000 ккал/м3/ч).

Расчет топок следует выполнять в соответствии с тепловым расчетом котельных агрегатов (нормативный метод), утвержденным научно-техническими советами Минтяжмаша и Минэнерго СССР.

Расчет производительности компрессорной станции.

6.I7. Производительность компрессорной станции определяется по максимальной суммарной минутной потребности в сжатом воздухе всех потребителей (пневмотранспорт, силосный склад, аспирация и т.д.).

Расчетная производительность компрессорной равна:

Урасч.= Кут . Кизн. . Кнм . Уобщ. , м3/мин.

где: Кут - коэффициент, учитывающий утечки сжатого воздуха, Кут =I,05 - I,I;

Кизн. - коэффициент, учитывающий износ оборудования, Кизн.=I,I - I,I5;

Кнм - коэффициент несовпадения максимума потребления сжатого воздуха агрегатами; определяется по графику работы оборудования.

Расчет пневмотранспорта

6.I8. Для выбора пневмотранспортного оборудования, определения диаметра трубопровода, расхода и давления сжатого воздуха производится расчет пневмотранспорта.

6.I9. Для предварительной технико-экономической оценки применения пневмотранспорта используется график зависимости расхода сжатого воздуха от производительности по готовой продукции (см.рис.5).

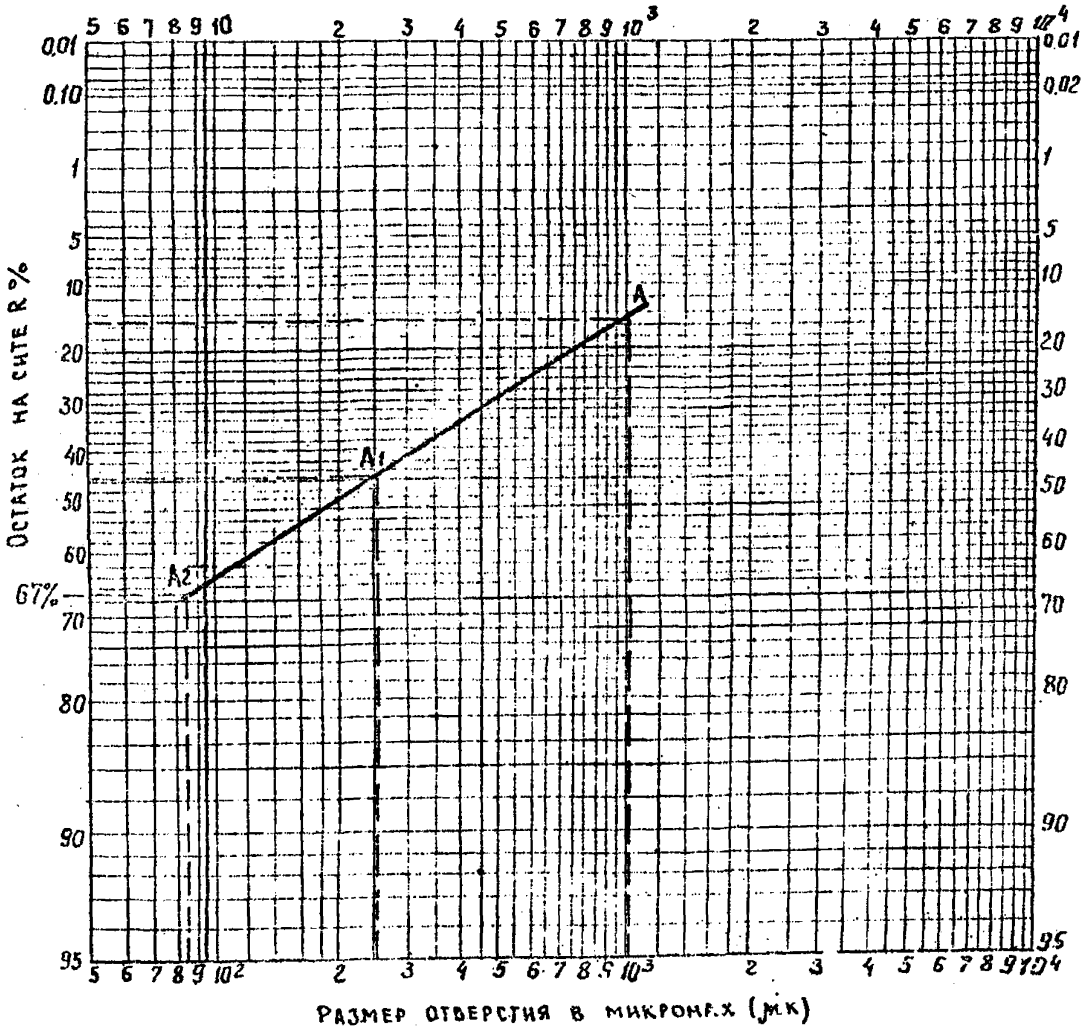


График определения остатков на различных ситах в зависимости от размера ячеек сит

Рис. 3

6.20. Расчет пневмотранспорта известняковой муки и сыромолотого гипса составлен на основе работы института Гипроцемент "Проектирование и расчет пневмотранспортных установок", а также "Справочника по проектированию цементных заводов", Ленинград, 1969 с учетом опыта эксплуатации пневмотранспортных систем ряда крупных предприятий по производству известняковой муки.

Расчетная производительность насосов:

$Q_{расч.} = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_{макс.зад.}$

где: K_1 - коэффициент, учитывающий тип пневмонасоса,

K_1 = I,0 - I,I - для пневмовинтовых насосов.

K_1 = I,5-2,0 - для однокамерных насосов,

K_1 = I,2 -I,3 - для двухкамерных насосов.

K_2 - коэффициент резерва,

K_2 = I,I - I,5 - зависит от перспективы на расширение производства.

Приведенная (расчетная) длина транспортного трубопровода определяется путем суммирования его геометрической длины с эквивалентными длинами местных сопротивлений (колен, переключателей и др.арматуры).

Эквивалентной длиной местного сопротивления в транспортном трубопроводе называется такая длина прямолинейного горизонтального участка, которая по величине потери давления соответствует этому местному сопротивлению.

Приведенная длина транспортного трубопровода определяется по формуле: $L_{пр} = \Sigma l_г + \Sigma l_в + \Sigma l_{эк} + \Sigma l_{эл}$, м /6-II/

где: $\Sigma l_г$ - сумма длин горизонтальных участков, м

$\Sigma l_в$ - сумма длин вертикальных участков, м

$\Sigma l_{эк}$ - сумма эквивалентных длин поворотных колен, м

$\Sigma l_{эл}$ - сумма эквивалентных длин переключателей, м

Эквивалентная длина эк для колен с углом поворота 90^0 определяется из следующей зависимости:

Значения	$\frac{R_0}{d_{тр}}$	I0	I5	20	25
	м	I	8	I0	I2

где: R_o – радиус колена,

$d_{тр}$ – диаметр трубопровода.

Потери давления в материалопроводе:

$$P = \left[(1 + K_{пр} \cdot M) \cdot \lambda_к \cdot \frac{\gamma_в \cdot v_к^2 \cdot \ell_{пр}}{2g \cdot d_{тр}} + \right. \qquad /6\text{-}12/$$

$$\left. + \gamma'_в \cdot \mu_1 \cdot h \right] \cdot 10^{-4}, \text{ кгс/см2}.$$

где: $\gamma'_в$ – средняя плотность воздуха на вертикальном участке в=1,8 ÷ 2 кг/м3;

$\gamma'_в$ – плотность воздуха в нормальных условиях, кгм3

$h_в$ – высота подъема материала, м.

$K_{пр} = \frac{250 \cdot d_{тр}}{\gamma_к \; 1{,}25}$ – приведенный опытный коэффициент сопротивления,

$\lambda = \frac{0{,}246}{0{,}22}$ – коэффициент трения чистого воздуха о стенки трубы,

$R_e = \frac{v_к \cdot d_{пр}}{\nu}$ – число Рейнольдса.

$\nu = 14{,}9 \cdot 10$ – коэффициент кинематической вязкости воздуха, м2/с.

При использовании пневмовинтового насоса потребляемая мощность на привод шнека составляет:

$$N_{потр.} = d \cdot P_к \cdot Д^2 \cdot n \text{ кВт}, \qquad /6\text{-}13/$$

где: d – опытный коэффициент, зависящий от вида материала, для известняковой муки – 0,7

$P_к$ – избыточное давление в смесительной камере, кгс/см2

Д – диаметр шнека, см

n – число оборотов шнека в минуту.

Установленная мощность $N_{уст.} = (1{,}1 \div 1{,}8) N_{потр.}$

Проверка пневмовинтовых насосов на максимально возможную производительность в зависимости от давления в смесительной камере производится по формуле:

$$Q_{max} = A \cdot Д^3 \cdot \gamma_м \cdot n(0{,}5 - в \cdot P_к), \text{т/ч} \qquad /6\text{-}14/$$

где; А – опытный коэффициент, зависящий от материала, для известняковой муки – I6,

$\gamma_н$ – объемная масса известняковой муки в уплотненном состоянии, т/м,

δ – опытный коэффициент, для известняковой муки – 0,I.

Раздел 7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГАЗООЧИСТКЕ, АСПИРАЦИИ, ОХРАНЕ АТМОСФЕРЫ И ЗАЩИТЕ ОТ ШУМА.

Газоочистка и аспирация.

7.I. Технология производственных процессов пробления, помола и сушки пылящих материалов должна быть разработана с минимальным выделением вредных веществ в атмосферу и максимальным использованием уловленной пыли в производстве. Процессы должны быть максимально механизированы и автоматизированы.

7.2. При сушке материалов необходима стабильность загрузки и аэродинамического режима сушильных барабанов.

7.3. При транспортировке материалов число пересыпок и их перепад по высоте должны быть минимальными.

Перепад в местах перегрузки материала и сброса уловленной пыли не должен превышать I,5 м; в случае большей высоты перепада следует предусматривать в точках гасителя скорости.

7.4. Для уменьшения пылевыделений и во избежание просыпи при транспортировке материалов ленточными конвейерами необходимо выполнять следующие мероприятия:

а) ширину транспортных лент принимать на 200 мм больше ширины, требуемой для их расчетной производительности;

б) расстояние между осями роликоопор в месте падения материала на ленту принимать не более 250 мм;

в) скорость поступления материала на ленту транспортера должна быть возможно близкой к скорости ленты;

г) применять ограничивающие устройства, предотвращающие перегрузку лент и питателей (затворы, шиберы);

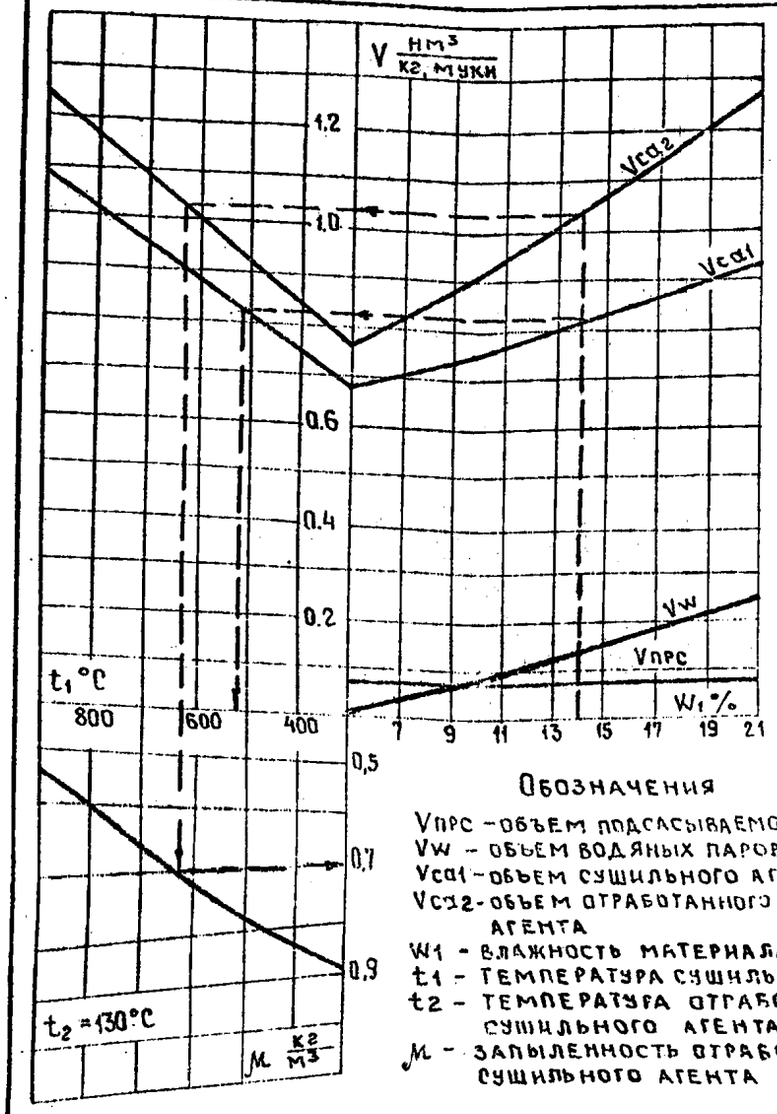
д) использовать специальные устройства, предотвращающие сходы и перекосы лент;

ДАННЫЕ ТОПОК.

Таблица I9.

Наименование величин	Обозначение	Размерность	Топки с пневматическими забрасывателями и цепной решеткой прямого хода				Топки с пневматическими забрасывателями и цепной решеткой обратного хода							
			каменные угли		бурые угли		каменные угли		бурые угли					
			типа кузнецких Гн и Д Ап=I,4	типа донецких Гн и Д Ап=3,2	типа артемовского Wп=7,4 Ап=4,2	типа веселовского Wп=8,4 Ап=5,5	типа кузнецких Гн и Д Ап=I,4	типа донецких Гн и Д Ап=3,2	типа сучанского Ап=5,7	типа кузнецкого ГСС Ап=I,69	типа иршабородинского Wп=8,8 Ап=4,6	типа артемовского Wп=7,4 Ап=4,2	типа веселовского Wп=8,4 Ап=6,5	типа харзорского Wп=I3,6 Ап=2,9	типа подмосковного Wп=I2,8 Ап=8,9
Видимое теплонапряжение зеркала горения	$\frac{BQ_н^р}{R}$	$I0^3$ кДж/м2.ч. (ккал/м2.ч)	4200 (I000)	4200 (I000)	5360 (I400)	5860 (I400)	5050÷6300 (I200÷I500)	5050÷6300 (I200÷I500)	5050÷5860 (I200÷I500)	5050÷6300 (I200÷I400)	5050÷6300 (I200÷I500)	5050÷6300 (I200÷I500)	5050÷6300 (I200÷I500)	5050÷6300 (I200÷I500)	4200÷5050 (I000÷I200)
Видимое теплонапряжение топочного объема по условиям горения	$\frac{BQ_н^р}{V_т}$	$I0^3$ кДж/м3.ч (ккал/м3.ч)						I050÷I680	(250÷400)						
Коэффициент избытка воздуха в топке	$\alpha_т$		I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5	I,3-I,5
Доля золы топлива в шлаке и провале	$a_{шл+пр}$	%	80/9I	83/92,5	87/9I,5	88/93	80/9I	87/9I,5	85/95	90/92	73/88	87/93	85/93	87/9I,5	89/95
Потери от химической неполноты сгорания	q_3	%	0,5	I					0,5-I						
Потери от механической неполноты сгорания	q_4	%	5,5/3	6/3,5	5,5/4	7,5/5,5	5,5/3	6/3,5	7,5/5,5	II/5	6/3	5,5/4	7,5/5,5	7/4	7/5,5
Потери тепла от охлаждения топок	q_5	%						2,5							
Давление воздуха под решеткой	Рр	Па	784,8	784,8	784,8	784,8	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5	490,5
Температура дутьевого воздуха	$t^{\circ}_{в}$	°С						25							

Примечания: I. Сжигание каменных углей с легкоплавкой золой в топках данного типа не рекомендуется; 2. меньшее значение – для топок $Q=40.10^6$ кДж(I0Iкал); 3) Значения потерь от механического недожога при сжигании каменных углей с большим выходом летучих и бурых углей даны для мелкого топлива с максимальным размером куска 25 – 30 мм и содержанием мелочи(0–6 мм) до 60%, а пылевых частиц (0–0,09 мм) – 2,5%. Для кузнецкого угля ГСС содержание пылевых частиц принято 5%. Числитель дроби – значение потери при отсутствии средств уменьшения уноса, знаменатель – значение потери при наличии возврата уноса. Потери с механическим недожогом в зависимости от качества топлива и особенностей топочной установки могут быть больше в I,5 – 2,0 раза.



Обозначения

Vпрс – объем подсасываемого воздуха
Vw – объем водяных паров материала
Vca1 – объем сушильного агента
Vca2 – объем отработанного сушильного агента
W1 – влажность материала
t1 – температура сушильного агента
t2 – температура отработанного сушильного агента
M – запыленность отработанного сушильного агента

Пример расчета по номограмме

Исходная влажность материала $W_1 = 14\%$
Температура отработанного сушильного агента $t_2 = 130°C$.
Определить V_{ca1} и V_{ca2} на 1кг муки, а также t_1; M.

1. Из точки, соответствующей $W_1 = 14\%$ восстанавливается перпендикуляр до линии V_{ca2}

$$V_{ca2} = 1.04 \frac{нм^3}{кг.муки}$$

Точка пересечения перпендикуляра с линией $V_{ca1} = 0.83 \frac{нм^3}{кг,муки}$

2. Для определения температуры сушильного агента t_1 из точки V_{ca1} проводится параллельно оси абсцисс линия до пересечения с нижней жирной линией в левой верхней части номограммы. Из этой точки опускается перпендикуляр до оси абсцисс $t = 525°C$.
3. Для определения запыленности сушильного агента M из точки V_{ca2} проводится параллельно оси абсцисс линия до пересечения с верхней жирной линией в левой верхней части номограммы. Из этой точки опускается перпендикуляр до жирной линии в левой нижней части номограммы, а из этой точки проводится линия параллельно оси абсцисс до пересечения с осью ординат; $M = 0.7 \frac{кг}{м^3}$

Номограмма для определения объема и температуры сушильного агента на входе в шахтную сушилку-сепаратор и объема и запыленности отработанного сушильного агента перед системой газоочистки для молотковых дробилок.

Рис. 4

предусматривать очистку холостой ветви ленточных конвейеров и концевых барабанов с помощью специальных устройств;

обеспечивать гладкую стыковку конвейерных лент посредством вулканизации.

7.5. Транспортные устройства для порошкообразного материала должны быть закрытого типа (пневмотранспорт, скребковые конвейеры, шнеки, аэрожелоба).

7.6. При выгрузке пылящих кусковых материалов в склад с большой высоты следует использовать специальные аспирационные шахты с последующей очисткой удаляемого из них воздуха.

7.7. Бункера и емкости для кусковых материалов должны быть максимально герметизированы. Избыточный воздух, вытесняемый из бункеров, должен очищаться перед выбросом в атмосферу.

7.8. Бункера и силосы для порошкообразных материалов должны быть оборудованы автоматически действующими устройствами с сигнализацией, предотвращающими их переполнение.

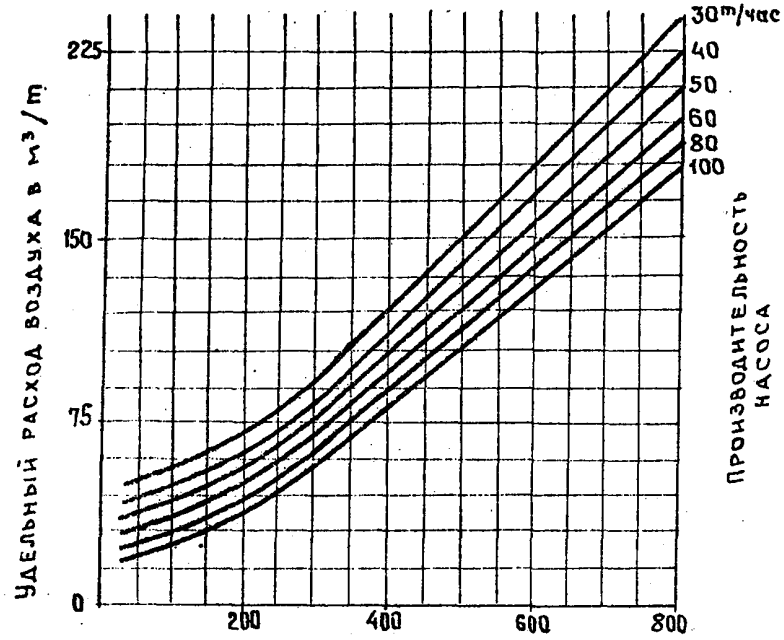
При подаче порошкообразного материала пневмотранспортом на бункерах предусматриваются циклоны - разгрузители, на силосах - разгрузочные коробки, с последующим подключением их к обеспыливающей системе.

Циклоны-разгрузители необходимо снабжать затворами, исключающими выбивание воздуха в полость бункера.

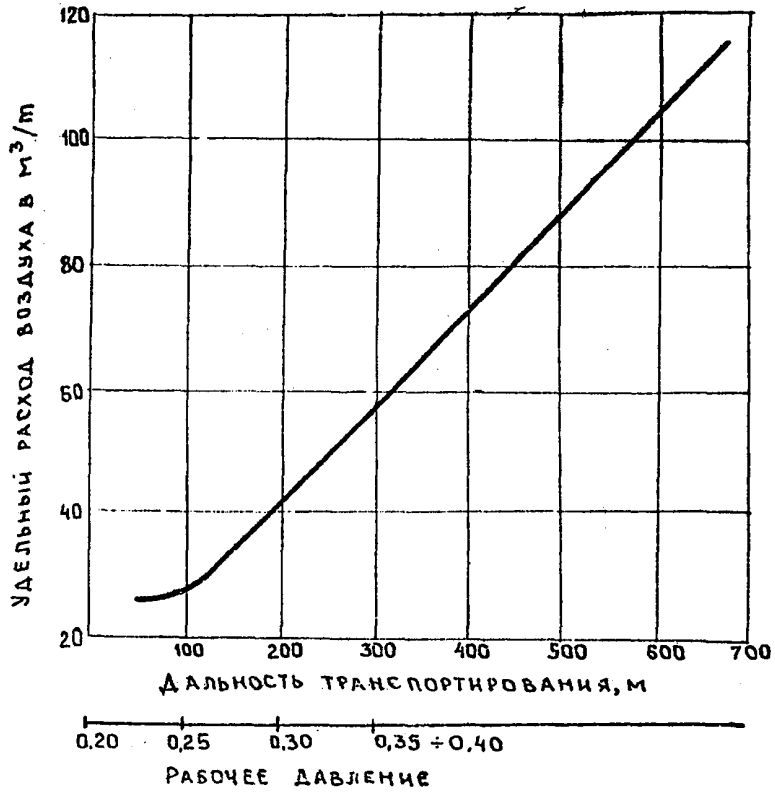
7.9. Пылеулавливающее и аспирационное оборудование следует блокировать с пусковыми устройствами технологического оборудования.

7.10. Эксплуатационные параметры рекомендуемого пылеулавливающего оборудования, выпускаемого серийно, приведены в таблице 20. Данные перспективного очистного оборудования, находящегося в стадии освоения, представлены в таблице 21.

7.11. Количество ступеней очистки и типоразмер аппаратов определяются концентрацией пыли, ее дисперсностью, объемами аспирационного воздуха (отходящих газов) и другими показателями, приведенными в таблицах 22 и 23.



Удельный расход воздуха для пневмокамерных насосов при транспортировке известняковой муки.



Удельный расход воздуха для пневмовинтовых насосов производительностью 40÷60 т/ч.

Рис. 5

Таблица 20.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

№	Тип обеспыливающего оборудования	Максимально допустимые параметры эксплуатации				Способ герметизации обеспыливающего оборудования	Условия установки оборудования
		исходная концентрация, г/м³	разрежение, кПа	температура, °С	подсосы, %		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Циклоны ЦИОПаз	250	5	400	5	Конусные мигалки или затвор пылевой двойной	Могут устанавливаться вне помещения.
2	Циклоны пылевые	I500	40	250	5	Питатели шлюзовые	
3	Рукавные фильтры	50	2,5	I40	I0 25 (с учетом продувки)	Затвор в комплекте с фильтрами	Устанавливаются в помещении. В холодном помещении предусматривается электрообогрев.
		20	3,0	I40	I0,0	Затвор пылевой двойной. Питатель шлюзовой или ячейковый затвор	В сочетании с теплоизоляцией системы подачи сжатого воздуха на фильтрах. Допустимая воздушная нагрузка 0,3–1,2 м³/м²/мин. Требуется установка маслоотделителей, норма запаса фильтровальной ткани (Лавсан) на 1 год – 100%

1	2	3	4	5	6	7	8
		50	3,5	140	-	-	При температуре газовоздушного потока выше 45°С обратную продувку рукавов при регенерации осуществлять подогретым воздухом с температурой выше точки росы на 15 - 20°С
4	Электрофильтры	50	5,0	330	15	Питатели шлюзовые	При температуре газовоздушного потока выше 45°С пылеулавливающее оборудование, аспирационные трубопроводы и газоходы теплоизолируются по правилам техники безопасности и во избежание конденсации паров на внутренних стенках системы. В районах с умеренным климатом размещаются вне помещения.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Тип основного оборудования	Максимально допустимые параметры эксплуатации				Разработчик и калькодержатель технической документации
	концентрация, г/м³	гидравлическое сопротивление кПа	температура °С	эффективность аппарата, %	
2	3	4	5	6	7
Циклоны	1000	2,2	250	89	Кузнецкий з-д полимерного машиностроения. Чертежи переданы Глазовскому заводу "Химмаш"
	1000	0,635 + 2,5	400	не менее 93	СФ НИИОГАЗ
	50	0,50 + 1,2	400	92-99	Ленинградский завод керамических изделий
Фильтр пылеэлектрический	до 20	1,5	120	96-98	Институт НИИОГСтром г. Новороссийск

Таблица 2

№ пп	Наименование технологического оборудования	Рекомендуемые системы аспирации: Параметры воздуха и отходящих газов* температура °С	запыленность, г/м³	объем, м³/ч	Колич. ступеней очистки	Рекомендуемые системы аспирации и обеспыливания: наименование аппаратов	эффективность, %
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Дробилка роторная	–	20–25	I8000	2	I ступень – циклоны НИИОГаз II –"– – рукавные фильтры	85 [illegible]
2	Сушильный барабан	I50	25–65	83000÷ ÷88000	2	Циклоны НИИОГаз Электрофильтры	[illegible] [illegible]
3	Шахтная сушилка-сепаратор конструкции ВНИИСтрома	I40	600–700	I20000÷ ÷I25000	2	Циклоны пылевые осадительные Циклоны НИИОГАЗ Электрофильтры	85 [illegible]
4	Мельница молотковая с инерционным сепаратором и одновременной сушкой	I30	450–600	I22000÷ ÷I24000	2	Циклоны пылевые осадительные Циклоны НИИОГаз (диаметр более 800 мм) Электрофильтры типа ЭГА	90 85 [illegible]
5	Мельница сухого самоизмельчения	I20	450–600	I67000÷ ÷I80000	2	Циклоны пылевые осадительные Циклоны НИИОГаз (диам. более 800 мм) Электрофильтры	90 85 [illegible]
6	Мельница шаровая	70	25–40 (после шахтной аспирационной коробки)	I0000	2	Шахтная аспирационная коробка Циклоны НИИОГаз Рукавные фильтры	85 [illegible]

1	2	3	4	5	6	7	
7	[illegible]	-	для гипса до I.0 для известняка I-2	I500	I	Циклоны НИИОГаз	[illegible]
8	[illegible]	-	I-2	до 4500	I	ЦиклоныНИ ОГаз	90
9	Силосы готовой продукции, загружаемые пневмотранспортом	-	I0-I5	до 4000	I	Рукавный фильтр	99
I0	Силосы готовой продукции, загружаемые пневмотранспортом с постами погрузки в авто- и железнодорожный транспорт, т					Циклоны НИИОГаз	85
			до 20	6000	2	Рукавные фильтры	98

Примечание: Параметры аспирационного воздуха и отходящих газов ориентировочны и уточняются в каждом конкретном случае.

Таблица 28

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛИ

№ пп	Наименование показателей	Характеристика пыли	
		известняковой муки	строительного гипса
I	2	3	4
I	Дисперсность	среднедисперсная, со средним диаметром частиц от I4 до 40 мкм	среднедисперсная, со средним диаметром частиц от I0 до 20 мкм
2	Объёмная масса, кг/м^3	900 ÷ I200	800 ÷ 960
3	Удельная масса, кг/м^3	2700 ÷ 2860	2560
4	Угол естественного откоса	3I ÷ 46^0	36 ÷ 34^0
5	Смачиваемость	средне-, хорошо смачиваемая 45 ÷ 90%	среднесмачиваемая 65 ÷ 75°
6	Слипаемость	неслипающаяся 0.I.I02 Па (н/м^2)	сильно слипающаяся 8,5 х I02 Па(н/м^2)
7	Удельное электрическое сопротивление (ом, м)	3,2 ·I0^6-6,3 · I0^5 при t = 20^0 относительной влажности 40 ÷ 98%, 8 · I0^9 при t =I20^0, влагосодержании 80 - I65 г/м^3	5,6 . I0^6 при t = I20^0 влагосодержании I40-I65 г/м^3
8	Содержание SiO_2 своб.,%	0,9 ÷ I5	0,95 ÷ 5

7.12. Рекомендуемые типы укрытий пылящих узлов и оборудования приведены в таблице 24.

Таблица 24

№ пп	Наименование пылящих узлов	Типы укрытий. Институт калькодержатель	Общие требования к укрытиям
I	2	3	4
I	Разгрузочный узел роторных дробилок	Укрытия аспирационно-звукоизоляционные мест пересыпок (РТМ-А.21-С28312), ВНИИНеруд г.Тольятти	Разрежение в укрытиях не менее 2 Па; скорость воздуха в местах присоединения аспирационных воронок к укрытиям: - для кусковых 2,0 м/с, - для порошкообразных 0,7 м/с
2	Узлы перегрузки с конвейера на конвейер	Укрытия аспирационно-звукоизоляционные мест пересыпок (РТМ-А.21-С28312, ВНИИНеруд г.Тольятти) Укрытия по чертежам НИИМОТСтрома "Альбом типовых укрытий узлов перегрузки сыпучих материалов" авт. свид.№ 272799.	

7.13. При проектировании аспирационных трубопроводов следует руководствоваться рекомендациями, представленными в таблице 25.

Таблица 35

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ АСПИРАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

№	Наименование	Рекомендуемые величины	Общие требования
I	Скорости воздуха, м/с:		На аспирационных трубопроводах необходимо предусматривать штуцера для пылевых и аэродинамических замеров. Регулирование потерь давления на отдельных участках следует вести с помощью диафрагмы устанавливаемых на вертикальных участках трубопроводов. Предусматриваются герметичные люки для периодического осмотра труб и чистки их в случае отложения пыли при нарушениях аэродинамического режима.
	- для вертикальных участков и с углом наклона к горизонту более 55^0	I0 - I5	
	- для горизонтальных участков с углом наклона к горизонту менее 55^0	I8 - 22	
	- в устье трубы на выбросе в атмосферу	I0 - I5	
2	Подключение аспирационных трубопроводов к воронке укрытия	вертикально или под углом 60^0	
3	Допустимая степень расхождения потерь давления в отдельных ответвлениях системы аспирационных трубопроводов, %	5	
4	Высота выхлопных труб	Рассчитывается по СН-369-74 из условия обеспечения ПДК в атмосферном воздухе населенных мест; высота трубы должна быть не менее I м над высшей точкой кровли здания	При наличии в отходящих газах агрессивных примесей необходимо предусматривать защиту газоходов от коррозии.

7.I4. Толщину стенок аспирационных трубопроводов следует принимать в соответствии с таблицей 26.

Таблица 26

Концентрация пыли, г/м³	Толщина стенок, мм	
	пыль гипса	пыль доломита, известняка
до 3	2 - 2,5	2,5
от 3 до 20	2,5 - 3	3,5
более 20	3,5	4

Примечание: В местах интенсивного истирания (повороты, переходы, тройники и т.п.) толщину стенок следует увеличивать в I,3 - I,5 раза.

7.I5. Среднесписочная численность персонала службы аспирации и обеспыливания приведена в таблице 27.

Таблица 27

№ пп	Наименование оборудования	Среднесписочная численность персонала (человек на единицу оборудования)
I	Циклоны сухие	0,I - 0,2
2	Рукавные фильтры	0,3
3	Электрофильтры	0,8
4	Вентиляторы, дымососы	0,04

Примечание: При расчёте среднесписочной численности персонала, обслуживающего однотипное оборудование, расположенное на одной площадке, следует вводить коэффициент 0,7.

Охрана атмосферы

7.16. В соответствии с действующими нормативными документами по строительному проектированию, в составе проекта и рабочего проекта разрабатывается раздел по охране атмосферы, который должен содержать:

а) климатическую характеристику района проектируемого объекта с указанием расположения промплощадки, особенностей метеоусловий и рельефа местности;

б) данные по имеющимся фоновым концентрациям, создаваемым соседними действующими предприятиями;

в) краткое описание технологического процесса с перечнем источников вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу;

г) количественную характеристику неорганизованных и вентиляционных выбросов по всем веществам, их долю в суммарных выбросах предприятий;

д) перечень проектных решений, обеспечивающих снижение средних выбросов в атмосферу;

е) обоснование комплекса мероприятий по аспирации, обеспыливанию и газоочистке с выбором наиболее эффективного и экономичного современного пылеулавливающего оборудования;

ж) краткую характеристику принятых систем обеспыливания и газоочистки по всем переделам предприятия;

з) организационные мероприятия с разработкой состава службы пылеулавливания и её обязанностей;

и) расчётные данные по ожидаемым приземным концентрациям вредных веществ со ссылкой на принятую методику расчёта и программу для решения на ЭВМ;

к) анализ расчётных данных с выявлением точек максимальных концентраций вредных примесей и указанием их координат;

л) рекомендации по предельно допустимым выбросам (ПДВ) и временно согласованным выбросам (ВСВ) для каждого источника.

7.17. Климатическая характеристика района задается исходя из среднегодовых или многолетних наблюдений местных метеостанций или по данным СНиП 2.01-82 с указанием скорости и повторяемости ветров по 8-ми румбам. Следует охарактеризовать летние и зимние температурные режимы района с указанием средней температуры воздуха в 13 ч. наиболее жаркого месяца года.

При описании технологического процесса с данными по составу сырья, топлива и перечнем источников вредных выбросов необходимо учитывать выбросы от котельных, ТЭЦ, ГРЭС, расположенных на территории предприятия или вблизи него.

7.18. Для учета допустимых валовых выбросов предприятий, расположенных в зонах повышенного загрязнения атмосферы, необходимо рассчитывать объёмы неорганизованных выбросов по "Временному методическому [illegible] по расчёту выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов", разработанному институтом НИПИОТСтром.

Выбросы пыли контролируются ежеквартально инструментальным методом в соответствии с временной инструкцией "Установление ПДВ в атмосфере на предприятиях промышленности строительных материалов", НИПИОТСтром, Новороссийск, 1980г.

Выбросы окислов азота и сернистого ангидрида контролируются один раз в год инструментальным методом с помощью газоанализаторов или расчётным путем по расходу топлива.

7.19. Задание для расчёта ожидаемых приземных концентраций вредных веществ следует разрабатывать в соответствии с действующей методикой расчёта для решения на ЭВМ.

7.20. Пояснительная записка должна иметь приложение, где приводятся все исходные материалы, задание на проектирование и данные для расчётов приземных концентраций.

7.21. В соответствии с требованиями санитарных норм размер санитарно-защитной зоны для предприятий по производству известняковой муки и сыромолотого гипса равен 500 м.

7.22. Графическая часть должна быть представлена в виде ситуационного плана с нанесенными на нем источниками выбросов , санитарно-защитной зоной, жилыми кварталами и территориями, участками перспективной жилой застройки, санаториями, зонами отдыха.

7.23. В разделе генплана проекта должны быть учтены благоустройства, озеленение промплощадки предприятия и санитарно-защитной зоны в соответствии с климатическими условиями.

7.24. Радел "Охрана атмосферы" должен содержать технико-экономический анализ принятых технологических, газоочистных и других мероприятий по защите атмосферы.

7.25. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения, разработанные в составе намечаемых решений в проектных материалах, подлежат согласованию в соответствии с "Инструкцией о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохранных мероприятий и выдачи разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям " Госкомгидромет, М.,1984г.

7.26. Для предприятий действующих, реконструируемых, расширяемых необходимо разрабатывать проект охраны атмосферы с оценкой существующего положения на основании инвентаризации имеющихся источников вредных выбросов, с разработкой мероприятий по их снижению, с учетом предстоящей реконструкции и расширения , с рекомендациями по предельно допустимым выбросам (ПДВ) и временно согласованным (ВСВ) в соответствии с этапами внедрения мероприятий.

7.27. При выполнении проектов обеспыливания отдельных переделов и узлов существующих заводов пояснительная записка раздела "Охрана атмосферы" должна содержать:

а) краткое описание технологического процесса с перечнем источников вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу;

б) обоснование комплекса мероприятий по аспирации и обеспыливанию с выбором наиболее эффективного и экономичного современного очистного оборудования;

в) краткую характеристику принятых систем обеспыливания;

г) расчётные данные по ожидаемым максимальным приземным концентрациям вредных веществ от данных источников.

Остальные вопросы должны быть освещены при разработке проекта "Охрана атмосферы" для действующего предприятия в целом.

7.28. В основе разработки проектов разделов по охране атмосферы должны быть данные о существующих уровнях загрязнения атмосферного воздуха и предусмотренные для данного предприятия доли предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ на его полное развитие (по данным органов Госкомгидромета, Минздрава СССР и др.).

Защита от шума

7.29. При проектировании новых, расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий необходимо комплексно решать вопросы защиты от шума в целях создания на рабочих местах и территории завода уровней звукового давления, не превышающих действующие нормативные показатели.

7.30. Основными источниками шума являются роторные и конусные дробилки, шаровые и шахтные мельницы, мельницы типа "Аэрофол".

Усредненные октавные уровни звукового давления на рабочих местах приведены в табл. 28. Эти данные следует принимать при определении целесообразности выбора и расчёта средств шумоглушения.

7.31. Расчёт шумозащитных мероприятий включает:

а) определение величины требуемого снижения уровней звукового давления по табл. 28, путем сравнения фактических уровней звукового давления с предельно допустимыми по СНиП II-12-77 и ГОСТ 12.1.003-76;

б) выбор наиболее рациональных мероприятий для обеспечения необходимого снижения уровней шума;

в) выбор типа, конструкций и размеров средств шумоглушения.

7.32. Методика расчёта и выбора шумозащитных устройств дана в СНиП II-12-77 и справочнике проектировщика под редакц. Е.Д. Юдина "Защита от шума".

7.33. Способы борьбы с шумом:

а) снижение шума в источнике образования;

б) глушение шума вентиляционных установок;

в) устройство звукоизолирующих экранов, кожухов, звукопоглощающих облицовок и других средств строительной акустики;

г) устройство звукоизолирующих кабин наблюдений и дистанционного управления.

7.34. При проектировании следует отдавать предпочтение оборудованию, выпускаемому заводами-изготовителями с комплексом шумозащитных мероприятий:

а) мельницам с резиновой футеровкой вместо металлической;

б) мельницам, оснащенным звукоизолирующими кожухами

в) приводам мельниц с низкооборотными синхронными двигателями;

г) компрессорам со встроенными глушителями в воздухозаборных шахтах.

7.35. При проектировании бесприводного транспорта материала (загрузочно-разгрузочных течек) следует предусматривать вибродемпфирование между наружной стенкой и футеровкой резиновыми прокладками из листов толщиной 10 - 20 мм, что обеспечивает снижение шума на 5-10 дБ.

7.36. Объекты, требующие защиты от шума (конструкторские бюро, административные службы и т.д. следует максимально удалять от шумных помещений (помольного, дробильного, компрессорного отделения").

Таблица 23

Октавные уровни звукового давления, дБ

Источник шума	Среднегеометрические частоты, Гц								Уровень звука ДБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Роторная молотковая дробилка	92	91	92	94	94	83	90	86	97
Конусная дробилка	94	94	93	92	90	92	88	84	95
Шаровая мельница	93	97	101	102	102	98	93	84	105
Вахтная мельница	90	91	85	89	85	82	76	71	87
Мельница самоизмельчения ø 5,7 х 1,8 м ("Аэрофол")	96	92	89	96	88	75	74	70	87
Сушильный барабан	93	92	89	87	95	80	75	72	88
Поршневой компрессор	82	81	84	83	83	79	78	72	86
Предельно допустимые уровни звукового давления, дБ и уровни звука, ДБА по ГОСТ 12.1.003-76	99	92	86	83	80	78	76	74	85

7.37. В отделениях помола следует предусмотреть устройство передвижных или переносных звукоизолирующих экранов, устанавливаемых на период ремонта мельницы в целях создания зоны акустической тени в ремонтной зоне.

7.38. В компрессорных отделениях следует предусматривать установку переносных и звукоизолирующих экранов, ограждающих зону ремонтных работ от шума соседних работающих компрессоров и встроенных глушителей шума на стороне всасывания.

7.39. Все вентиляторы с открыми всасывающими патрубками должны быть оснащены глушителями шума.

7.40. Пульты дистанционного управления технологическими процессами и оборудованием необходимо располагать в звукоизолирующих кабинах. Ограждающие элементы (стены, остекленные проёмы, двери, потолок, пол) должны обладать требуемой звукоизолирующей способностью.

7.41. Перечень мероприятий по защите от шума в цехах и отделениях приведен в таблице 28 .

Таблица 29

Наименование отделения	Мероприятия по защите от шума	Эффективность
Дробильное отделение	Звукоизолирующее укрытие узла загрузки щековой дробилки	I0-I5 дБ
	Вибродемпфирование загрузочно-разгрузочных течек	5-I0 дБ
	Аспирационно-шумоглушащие укрытия узлов перегрузки	I0-I5 дБ
	Звукоизолированная кабина управления	30-50 дБ
Домольное отделение	Звукоизолирующие экраны	5-I5 дБ
	Звукоизолированная кабина управления	30-50 дБ
Компрессорное отделение	Встроенный глушитель на стороне всасывания	5-I5 дБ
	Звукоизолирующие экраны	5-I0 дБ
	Звукоизолированная кабина управления	30-50 дБ

Раздел 8. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Инженерное обеспечение

8.I. Отопительно-вентиляционные устройства должны обеспечивать в рабочей зоне производственных помещений:

а) метеорологические параметры - в соответствии с ГОСТом I2.I.005-76 "Воздух рабочей зоны" и категорией работ средней тяжести - Па;

б) концентрации вредных веществ не выше предельно допустимых значений, установленных Минздравом СССР.

8.2. Отопление в производственных помещениях предусматривается воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. Внутренние температуры в помещениях - см.таблицу 10.

8.3. Системы отопления и вентиляции должны оснащаться теплообменным оборудованием для нужд отопления, вентиляции, использующим вторичные энергетические ресурсы, а также необходимыми приборами автоматического управления и контроля в соответствии с " Указаниями по проектированию автоматизации внутренних санитарно-технических систем и установок", разработанными ГПИ Сантехпроект.

8.4. На предприятиях по производству известняковой муки и сыромолотого гипса основные расходы воды идут на охлаждение технологического оборудования (мельниц, дымососов и т.п.). Баланс водопотребления и водоотведения должен предусматривать рациональное использование воды в системе оборотного водоснабжения. Коэффициент использования воды (без котельной) должен быть не менее К= 0,93.

8.5. Удельный расход воды на I т известняковой муки составляет 0,05 - 0,09 $м^3$. Удельный расход воды на I т сыромолотого гипса составляет 0,08 - 0,I $м^3$.

8.6. Проектирование очистных сооружений для обработки и умягчения воды оборотного цикла производится при соответствующем технико-экономическом обосновании по рекомендациям НИИОТСтрома или по регламентам других специализированных научно-исследовательских институтов.

8.7. Производства известняковой муки и сыромолотого гипса относятся ко второй категории по надежности теплоснабжения. В качестве технологического топлива для сушки известняка и гипсового камня может применяться газообразное и твердое топливо.

8.8. В качестве газообразного топлива может применяться природный газ любого месторождения.

8.9. Проектирование газоснабжения должно осуществляться в соответствии со СНиП П-37-76 "Газоснабжение. Внутренние и наружные устройства. Нормы проектирования" и "Правилами безопасности в газовом хозяйстве".

8.10. В качестве твердого топлива могут применяться каменные и бурые угли. Доставка топлива может осуществляться железнодорожным или автомобильным транспортом.

При проектировании складов твердого топлива следует руководствоваться требованиями "Типовой инструкции по хранению каменноугольного топлива на электростанциях, предприятиях промышленности и транспорта", утвержденной Госпланом СССР и Госбанком СССР.

Склады твердого топлива и приемо-разгрузочные устройства надлежит проектировать открытыми. Применение асфальта, бетона, деревянного настила для покрытия площадок под открытые склады топлива не допускается.

Емкость склада топлива следует принимать не более 14-суточного расхода.

Механизмы и оборудование, предусматриваемые для складских операций, не должны измельчать топливо предназначенное для слоевого сжигания.

8.11. Запас угля в бункерах каждой топки принимается не менее чем на 8 часов ее работы. Бункера для твердого топлива надлежит проектировать с гладкой внутренней поверхностью и форсой, обеспечивающей спуск топлива сами эком. Угол наклона стенок бункеров принимать не менее 55^0. Внутренние грани углов бункера должны быть закруглены или скошены. Угол наклона ленточных конвейеров для транспортирования угля принимать не более 18^0.

8.12. Электроприемники производства известковой муки и сероподготовки гипса в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся к третьей категории.

В качестве источника электроснабжения следует применять систему глубокого ввода с тяговой понизительной подстанцией 35-110кВт (ГПП), размещаемой на территории завода.

Вторичное напряжение ГПП следует принимать, как правило 10кВт. Применение напряжения 6кВт допускается только в технически обоснованных случаях.

Автоматизация технологических процессов

8.13. Разработка схем автоматизации технологических процессов выполняется согласно требованиям "Временных указаний на проектирование систем автоматизации технологических процессов (ВСН 281-75), инструкций и нормалей ГПИ "Проектавтоматика" и действующих правил проектирования поточно-транспортных систем.

8.14. Автоматизация технологических процессов производства известняковой муки и сыромолотого гипса должна включать следующие системы:

а) управление и контроль работы технологического оборудования;

б) контроль, регулирование и сигнализация технологических параметров;

в) учет расхода сырья, энергоресурсов и выпуска готовой продукции.

8.15. Для автоматизации транспортирования сырья и готовой продукции при производстве известняковой муки и сыромолотого гипса применяется поточно-транспортная система (РТС), которая предусматривает два режима работы:

а) автоматический,

б) местный, без блокировочных зависимостей, для пусконаладочных работ.

Для тепловых агрегатов должен быть предусмотрен также дистанционный режим работы.

Системой должен обеспечиваться следующий объём контроля и сигнализации:

а) нормальная работа механизмов,

б) аварийная остановка механизмов,

в) обрыв лент конвейеров.

Механизмы и агрегаты должны оборудоваться автоматикой безопасности в соответствии с действующими правилами техники безопасности.

8.16. Для поддержания заданных значений основных технологических параметров и получения высококачественной продукции должен предусматриваться следующий объём автоматического контроля, регулирования и сигнализации технологических параметров:

а) производительности дозаторов (питателей) для загрузки материала в мельницы;

б) температуры сушильного агента на входе в мельницу присадкой холодного воздуха;

в) разрежения в топке воздействием на направляющий аппарат дымососа;

г) температуры отходящих газов воздействием на регулирующий орган подачи топлива.

8.17. Для обеспечения условий безопасности для обслуживающего персонала и предотвращения выхода из строя оборудования тепловые агрегаты должны обеспечиваться автоматикой безопасности в соответствии с действующими правилами.

8.18. Система учета расхода сырья, энергоресурсов и выпуска готовой продукции должна предусматривать учет расхода топливно-энергетических и сырьевых ресурсов на производство известняковой муки и сыромолотого гипса:

а) топлива по каждому агрегату;

б) электроэнергии в целом по производству и по отдельным электроемким агрегатам и переделам;

в) воды на технологические нужды;

г) сжатого воздуха по каждому потребителю;

д) сырьевых материалов.

Кроме того, необходимо предусматривать учет выпуска готовой продукции.

8.10. С целью оперативного ведения технологического процесса необходимо создание центрального операторского пункта (ЦОП), где размещаются:

а) пульт управления,

б) щиты контроля и регулирования тепловых агрегатов,

в) мнемосхема с информацией о состоянии всех механизмов,

г) щиты учёта.

Управление механизмами выгрузки готовой продукции из склада должно производиться из собственного операторского пункта. Операторские пункты должны быть связаны с обслуживаемыми участками двухсторонней громкоговорящей связью.

Раздел 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

9.1. Условия, принятые при определении основных технико-экономических показателей:

а) технология производства с раздельной или совместной сушкой и помолом известняка средней влажностью 10%;

б) обеспечение проектируемых предприятий сырьем из действующих карьеров, с доставкой автотранспортом на склад сырья;

в) обеспечение карбонатными отходами от действующих или проектируемых производств других подотраслей промышленности с доставкой непосредственно в производство или склад сырья автомобильным или конвейерным транспортом.

9.2. Технико-экономические показатели, отражающие уровень прогрессивности предлагаемых схем (материалоемкость и энергоемкость продукции, себестоимость продукции производительность труда), приведены в таблице 3.

9.3. Себестоимость продукции исчислена на уровне цеховой себестоимости. Выработка определена исходя из списочной численности трудящихся по основному производству с [illegible]

Таблица 30

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
основного производства (цеха) известняковой муки по различным технологическим схемам (от склада сырья до склада готовой продукции)

№ пп	Показатели	Един. измер.	Схема № I. Совместная сушка и помол сырья в молотковой мельнице			Схема № 2. Совместная сушка и помол сырья в мельнице самоизмельчения МСС ø 5700× xI850	Схема № 3. Раздельная сушка и помол сырья		Схема № 4 Сушка в шахтно сушилке-сепараторе и дробление в молотковых дробилках
			ММТ I500/ 25I0/750 с шахтной сушилкой-сепаратором	ММТ 2000/ 259С/750 с инерционным сепаратором	ММТ 2000/ 2590/750 с шахтной сушилкой-сепаратором с двойным рабочим ходом газов		шаровая мельница ø 3,2х8,5м и сушильный барабан ø 3,5х27 м	шаровая мельница ø I,5х5,6 м и сушильный барабан ø 2,6 х 20 м	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
I	Годовой выпуск продукции	тыс.т	300	350	450	400	500	I50-200	I50
2	Вид продукции:								
	- мука известняковая ГОСТ I4050-78		пылящая	пылящая	пылящая	пылящая	пылящая	пылящая	слабопылящая
3	Удельные нормы расхода на I т готовой продукции:								
	- известняка	т	I,075	I,07	,073	I,075	I,075	I,075	I,02.
	- электроэнергии	кВт-час	I7,55	I8,00	6,50	25,50	I7,80	28,I0	I7,I6
	-топлива условного	кг.у.т	I6,33	I7,05	6,I7	I7,00	I6,33	I6,33	II,00
	- сжатого воздуха	м³	49,7	49,3	8,8	49,5	50,0	I6,8	-
4	Цеховая себестоимость I т продукции	руб.	3,42	3,I7	3,I4	3,38	3,22	4,20	2,5[illegible]
5	Численность, всего	чел.	32	32	32	32	36	35	28
	в том числе рабочих	"	25	25	25	25	29	29	22
6	Выработка на I работающего	т	9375	I0938	4062	I2500	I3889	5714	5357
	на I рабочего	т	I2000	I4000	7000	I5000	I724I	6896	6818

gost.e-ecolog.ru