МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
С С С Р

УКАЗАНИЯ И НОРМЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

ФЕРРОСПЛАВНЫЕ ЗАВОДЫ

ТОМ 28

ВНТП 10-5-80
МЧМ СССР

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
С С С Р

УКАЗАНИЯ И НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

ФЕРРОСПЛАВНЫЕ ЗАВОДЫ

ТОМ 28

ВНТП 10-5-80
МЧМ СССР

Утверждены приказом Минчермета СССР
от 10.12.80 № 1148

Москва 1981

Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии том 28 "Ферросплавные заводы" разработаны Государственным ордена Трудового Красного Знамени институтом по проектированию металлургических заводов "Типросталь" Минчермета СССР.

С введением в действие этих норм утрачивают силу "Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии, том 19 "Ферросплавные заводы" разработанные Типросталью и утвержденные Минчерметом СССР в 1973 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ТОМОВ

указаний и норм технологического проектирования и технико-экономических показателей энергетического хозяйства предприятий черной металлургии

Кн III	Наименование тома	Номер тома	Разработчик	Обозначение
I	2	3	4	5
I	Металлургические заводы			
	Общезаводское теплосиловое хозяйство	I	Гипромез	ВНТП I-25-80 МЧМ СССР
	Воздуходувные станции (ВС)	2	ЦЭЧМ	ВНТП I-26-80 МЧМ СССР
	Газотурбинные расширительные станции (ГТРС)	3	ЦЭЧМ	ВНТП I-27-80 МЧМ СССР
	Теплосиловое хозяйство кислородно-конвертерных цехов	4	Гипромез	ВНТП I-28-80 МЧМ СССР
	Установка котлов-утилизаторов за сталеплавильными и нагревательными печами	5	ЦЭЧМ	ВНТП I-29-80 МЧМ СССР
	Испарительное охлаждение металлургических агрегатов	6	ВНИИЧЭО	ВНТП I-30-80 МЧМ СССР
	Электрохозяйство	7	Гипромез	ВНТП I-3I-80 МЧМ СССР
	Электроремонтные цехи	8	Гипромез	ВНТП I-32-80 МЧМ СССР
	Газовое хозяйство	9	Ленгипромез	ВНТП I-33-80 МЧМ СССР
	Кислородное хозяйство	10	Укргипромез	ВНТП I-34-80 МЧМ СССР
	Производство защитных газов	II	Стальпроект	ВНТП 9-I-80 МЧМ СССР
	Водное хозяйство	I2	Гипромез	ВНТП I-35-80 МЧМ СССР

I	2	3	4	5
	Установки по приготовлению химически обработанной воды и организация водно-химического режима энергообъектов	I3	ЦЭЧМ	ВНТП I-36-80 МЧМ СССР
	Очистные сооружения и защита водоемов	I4	ВНИПИЧЭО	ВНТП I-37-80 МЧМ СССР
	Гидрошламозолоудаление котельных предприятий	I5	ЮВЭЧМ	ВНТП I-38-80 МЧМ СССР
	Отопление, вентиляция и холодоснабжение	I6	Гипромез	ВНТП I-39-80 МЧМ СССР
	Защита атмосферы	I7	Гипромез	ВНТП I-40-80 МЧМ СССР
	Защита атмосферы. Очистка технологических и вентиляционных газов	I8	ВНИПИЧЭО	ВНТП I-4I-80 МЧМ СССР
	Технические средства управления производством	I9	Гипромез	ВНТП I-42-80 МЧМ СССР
	Энергоремонтные цехи	20	Гипромез	ВНТП I-43-80 МЧМ СССР
	Производственные базы энергоремонтных организаций	2I	Трест "Энергочермет" ЮВЭЧМ	ВНТП I-44-80 МЧМ СССР
	Защита подземных металлических сооружений и коммуникаций от коррозии	22	Укргипромез	ВНТП I-45-80 МЧМ СССР
2	Горнодобывающие предприятия	23	Гипроруда	ВНТП I3- МЧМ СССР
3	Фабрики окомкования и фабрики обогащения			
	Фабрики окомкования	24	Механобр-чермет	ВНТП I9- МЧМ СССР

I	2	3	4	5
	Фабрики обогащения	25	Механобрчермет	ВНТП I9- МЧМ СССР
4	Агломерационные фабрики	26	Укргипромез	ВНТП 4- МЧМ СССР
5	Коксохимические предприятия	27	Гипрококс	ВНТП I7- МЧМ СССР
6	Ферросплавные заводы	28	Гипросталь	ВНТП I0-5-80 МЧМ СССР
	Ферросплавные заводы. Защита атмосферы	29	Гипросталь	ВНТП I0-6-80 МЧМ СССР
7	Огнеупорные заводы	30	ВИО	ВНТП 20- МЧМ СССР
8	Метизные заводы	3I	Гипрометиз	ВНТП I2-I0-80 МЧМ СССР

Министерство черной металлургии СССР (Минчермет СССР)	Указания и Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том 28. Ферросплавные заводы.	ВНТП 10-5-80 МЧМ СССР Взамен Норм 1973 г.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие "Указания и Нормы" технологического проектирования энергетического хозяйства ферросплавных заводов являются обязательными при проектировании объектов энергохозяйства новых, реконструируемых и расширяемых ферросплавных производств. Данный том Норм и указаний содержит следующие разделы:

1. Теплосиловое и газовое хозяйство
2. Водно-шламовое хозяйство
3. Контроль, автоматическое регулирование и сигнализация
4. Электрохозяйство
5. Отопление и вентиляция

Указания разработаны в дополнение к действующим нормативным документам и отражают специфику проектирования объектов энергохозяйства ферросплавного производства.

Внесены	Утверждены	Срок введения в действие
Государственный ордена Трудового Красного Знамени институтом металлургической промышленности "Гипросталь"	Минчерметом СССР (приказ № 1148 от 10.12.80.)	I октября 1981г.

I. ГАЗОВОЕ И ТЕПЛОСИЛОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

I.I. Общая часть

I.I.I. Ферросплавные заводы, как правило, являются самостоятельными предприятиями. Как исключение, ферросплавное производство может находиться в составе металлургического завода.

I.I.2. Нормы технологического проектирования энергохозяйства ферросплавных заводов являются составной частью норм технологического проектирования предприятий черной металлургии.

I.I.3. В настоящих нормах отражены вопросы, характерные для энергохозяйства ферросплавного производства. Нормы скорректированы с учетом имеющегося опыта проектирования и эксплуатации, использованы современные технические решения.

I.I.4. Настоящие нормы распространяются на проектируемые, реконструируемые и расширяемые предприятия ферросплавной промышленности.

Вопросы, не оговоренные данными нормами, являются общими для энергохозяйства предприятий черной металлургии и рассматриваются в соответствующих разделах указаний и норм: Том 9 "Газовое хозяйство", том I "Общезаводское теплосиловое хозяйство" и том I0 "Кислородное хозяйство".

I.I.5. Проектирование объектов энергетического хозяйства ведется по исходным данным, выдаваемым технологическими отделами.

I.2. Газовое хозяйство

Источники и потребители газа

I.2.I. На ферросплавных заводах используется :

- природный газ.

Источник - магистральные или городские газопроводы природного газа.

- Ферросплавний газ.

Источник - закрытые или герметичные электропечи.

В процессе выплавки ферросплавов в закрытых электропечах выделяется колошниковый (ферросплавный газ), содержащий 70-90% окиси углерода и другие горючие составляющие, вследствие чего газ должен быть использован в качестве топлива или для иных целей.

I.2.2. В зависимости от технологического режима и конструкции ферросплавной электропечи (закрытая или герметичная) потери ферросплавного газа на колошнике следует принимать:

- для герметичной печи - до I%;
- для закрытой печи - I0÷20%.

I.2.3. Состав ферросплавного газа, получаемого в закрытых и герметичных электропечах зависит от ряда факторов.

Характеристика ферросплавного газа и пыли, в зависимости от вида выплавляемого сплава, приведена в приложениях I,2,3,4.

I.2.4. Перечень основных потребителей газа, удельные расходы и рекомендации по выбору вида газообразного топлива для ферросплавного производства даны в таблице I.

Таблица I

Удельные расходы газа в тепле потребителями ферросплавного производства и рекомендации по выбору вида топлива

№ пп	Наименование процесса	Единицы измерения	Значение	Рекомендуемый вид топлива и его параметры	Примечания
I	2	3	4	5	6
I	Сушка и разогрев ковшей для металла и шлака	$\frac{\text{К Дж}}{\text{т}}$ $\frac{\text{ккал}}{\text{т}}$	42000–84000 I0000–20000	Природный газ, давлением I0,2÷20 Па	
2	Сушка секций сводов и воронок дуговых электропечей	-"-	I2600–33600 3000–8000	То же	
3	Обжиг известняка в шахтных печах	$\frac{\text{К Дж}}{\text{кг извести}}$ $\frac{\text{ккал}}{\text{кг извести}}$	5460 – 6300 I300 – I500	Ферросплавный газ I0500÷II800 $\frac{\text{КДж}}{\text{нм3}}$ 2500 – 2800 ккал/нм3, давление 3000÷4000 Па (300÷400 мм.вод.ст) в смеси с природным газом в количестве I0–40% от общего расхода тепла	

I	2	3	4	5	6
4	Обжиг известняка во вращающихся печах	К Дж / кг извести ккал / кг извести	7560+8400 / I800+2000	Ферросплавный газ I0500+II80 КДж/нм³ (2500–2800 ккал/нм3) давление 3000+4000 Па (300–400 мм.вод.ст.) в смеси с природным газом в количестве I0–40% от общего расхода тепла	
5	Обжиг молибденового концентрата (МО–48%, МО–32%)	К Дж/кг сухого концентр. ккал/кг сухого концентр.	I3734 / 3270	Природный газ давлением 3000+5000 ПА (300+500 мм вод.ст.)	
6	Обжиг (прокалка) хромовой руды при исходной влажности 5%	К Дж / кг(ка обожженную руду) ккал / кг(на обожженную руду)	I890+2I00 / 450 + 500	Ферросплавный газ давлением 3000+4000 Па (300–400 мм.в.ст.) в смеси с природным газом в количестве I0–40% от общего расхода тепла	
7	То же, при исходной влажности 5%	-"-	2730+2940 / 650 + 700	То же	

I	2	3	4	5	6
8	Обжиг конвертерных (ванадиевых) шлаков с сельвинитом	К Дж / кг (на обожженный шлак) ; ккал / кг (на обожженный шлак	2940÷3360 / 700 ÷ 800	Ферросплавный газ давлением 3000÷4000 Па (300–400 мм в. ст.) в смеси с природным газом в количестве 10÷40% от общего расхода тепла	
9	Расплавление пятиокиси ванадия	К Дж / кг (на сухую пятиокись) ; ккал / кг (на сухую пятиокись)	21000÷25200 / 5000 ÷ 6000	То же	
10	Сушка концентратов окисных руд в кипящем слое (марганцевых), исходная влажность 16%	К Дж / кг (сухого концентрата) ; ккал / кг (сухого концентрата)	924 / 220	Природный газ давление 4000÷10000 Па (400–1000 мм.в.ст.)	
11	Выработка тепла для технологических и сантехнических нужд	Т.У.Т. / К Дж ; Т.У.Т. / Гкал	0,036÷0,048 / 0,15 ÷ 0,20	Все избытки ферросплавного газа давлением 3000÷5000 Па (300–500 мм в.ст.)	

I.2.5. При составлении газового баланса ферросплавного завода необходимо учитывать состояние и развитие топливного баланса промрайона на ближайшие 5-I0 лет и более далекую перспективу.

I.2.6. Газовые балансы составляются в годовом и среднечасовом разрезе по этапам производства. Единая форма газового баланса приведена в томе 9 "Указаний и норм технологического проектирования", ВНТП I-33-80 МЧМ СССР .

I.2.7. В расходной части баланса перечисляются потребители газа с указанием расхода согласно технологическим заданиям.

Кроме этого в балансе указывается расход газа неучтенными потребителями.

Для неучтенных потребителей используется природный газ.

Расход газа неучтенными потребителями следует принимать в размере до 15% от полной потребности производства в природном газе, а также руководствуясь томом 9 "Газовое хозяйство" ВНТП I-33-80 МЧМ СССР .

I.2.8. Потери ферросплавного и природного газа принимаются по нормам технологического проектирования металлургических заводов, том 9 "Газовое хозяйство".

I.2.9. При составлении балансов должны быть проработаны мероприятия по максимальному использованию ферросплавного газа, в первую очередь на технологические нужды.

I.2.I0. Годовая потребность в газообразном топливе и в газе на технологию определяется из расчета годового производства продукта и удельного расхода газа в тепле на его выработку.

I.2.II. Среднечасовая потребность в газообразном топливе и в газе на технологию определяется из расчета годовой потребности и годовой загрузки агрегата по времени.

I.2.I2. При наличии утвержденных промежуточных этапов, балансы газа составляются на каждый этап и на окончательное развитие.

Очистка колошникового газа закрытых и герметичных ферросплавных электропечей

I.2.I3. Настоящие нормы распространяются:

- на проектирование газоочисток новых ферросплавных электропечей;

- на проектирование газоочисток для существующих ферросплавных электропечей, закрываемых сводами;

- на проектирование реконструкции существующих газоочисток ферросплавных электропечей.

I.2.I4. Исходные данные для проектирования газоочисток должны приниматься по технологическим заданиям.

Характеристика пылегазовых выбросов печей приводится в приложениях I,2,3,4.

I.2.I5. На основании имеющегося многолетнего опыта в проектировании и эксплуатации газоочисток рекомендуется мокрая двухступенчатая очистка газов, обеспечивающая необходимую степень очистки, беспрепятственный отвод газов от свода печи и безопасную эксплуатацию установок.

I.2.I6. В зависимости от вида выплавляемого сплава и типа ферросплавной электропечи печные газы отводятся по одному, двум и более газоходам.

При отводе печных газов по одному рабочему газоходу предусматривается резервный отсос с самостоятельной газоочисткой.

При наличии трех и более газоотводов должна быть предусмотрена возможность остановки одного из газоходов без остановки

печи.

I.2.17. В связи с трудностями транспортировки грязного газа аппараты газоочистки следует устанавливать возле печи.

I.2.18. При размещении аппаратов газоочистки следует учитывать необходимую высоту гидрозатворов, а также возможность самотечного слива шламовых вод.

I.2.19. В соответствии с технологическими условиями процесса плавки в электроферросплавных печах, закрытых сводами, работа газоочистительных аппаратов производится при отрицательном давлении газа, т.е. при разрежении.

I.2.20. Среднесуточное удельное содержание пыли в очищенном ферросплавном газе не должно превышать 30 мг/нм3.

I.2.21. Рекомендуется следующая схема очистки ферросплавного газа:

I-я ступень - наклонный водосмывной газоход и вертикальный орошаемый газоход либо наклонный водосмывной газоход с шламоуловителем.

2-я ступень - труба-распылитель с высоким гидравлическим сопротивлением и центробежный каплеуловитель.

I.2.22. Для возможности отключения газоочистки от печи на наклонном газоходе устанавливается отключающее устройство.

I.2.23. Для обеспечения эффективности очистки газа и надежной работы, исходя из имеющегося опыта эксплуатации, следует принимать:

- уклон наклонного газохода должен быть выполнен от патрубка свода печи в сторону газоочистки.

Угол наклона не менее 6-8°.

- скорость газов в наклонном газоходе по условиям его работы как скрубберной части не более 5-8 м/сек;

- скорость газов в вертикальном орошаемом газоходе I,5 - 2,5 м/сек;

- скорость газов в горловине трубы-распылителя 100-180 м/сек.

Потеря напора в трубе-распылителе 2-й ступени -20000÷250000 Па, 2000-2500 мм.в.ст.

I.2.24. Для устойчивого регулирования давления под сводом печи и стабилизации работы трубы Вентури возможно применение схемы с рециркуляцией газа (подача газа из линии нагнетания на участок перед трубой-распылителем либо с регулируемой горловиной (изменяющееся сечение горловины).

I.2.25. Для орошения газа в аппаратах газоочистки рекомендуется применять эвольвентные форсунки.

I.2.26. Для отсоса печных газов из-под свода печи через газоочистку необходимо устанавливать специальные газодувные машины изготовления завода "Узбекхиммаш" по согласованным техническим условиям для ферросплавного газа.

Выбор газодувных машин обусловливается:

- максимально возможным количеством отсасываемых от печи газов;

- сопротивлением тракта очистки и необходимым давлением на стороне нагнетания;

- токсичностью, взрывоопасностью, запыленностью и коррозионными свойствами ферросплавного газа;

Возможно также применение водокольцевых насосов.

I.2.27. Отсос газов из-под сводов закрытых или герметичных электропечей цеха может осуществляться как по блочной, так и по коллекторной схеме.

При блочной схеме за каждой печью устанавливаются две и более газодувки: рабочие и резервные, не связанные с газоочистками других печей цеха.

При коллекторной схеме отсос газов от ряда печей осуществляется общими для них газодувками, производительность и количество которых определяется по выходу газа из обслуживаемых

ими печей, с учетом резерва. Выбор схемы отсоса (коллекторная или блочная) решается на основании технико-экономического анализа в каждом конкретном случае.

Как показывает практика эксплуатации, блочная схема является более надежной с точки зрения безопасности эксплуатации и контроля состава газа.

Однако при блочной схеме для мощных электропечей затруднен запуск газодувок большой производительности на малых выходах газа в начальный период работы печей, так как газодувки не могут работать в помпажной зоне.

Коллекторная схема обеспечивает более низкие капвложения и возможность работы при малых выходах газа из печей в период пуска.

I.2.28. При определении количества газодувных машин должен быть предусмотрен резерв по производительности, обеспечивающий отсос максимально возможного количества отходящих от печи газов. При установке двух газодувок на печь одна должна быть резервная. При установке большего числа газодувных машин, при коллекторной схеме, резерв должен приниматься по следующей таблице.

Таблица 2

№№ пп	Количество рабочих машин	Количество резервных	Количество машин, находящихся в ремонте	Всего
I	3	I	I	5
2	4	2	I	7
3	5	2	I	8
4	6	2	I	9

I.2.29. Газодувные машины должны устанавливаться в отдельном помещении газоотсасывающей станции (ГОС). ГОС следует размещать в двухэтажном здании.

На втором этаже размещается машзал, на первом этаже - помещение водоотводчиков.

Отметка пола машзала определяется в зависимости от необходимой высоты гидрозатворов, обеспечивающих надежный отвод конденсата из газопроводов и газодувок, но не должна быть ниже 4,5м.

I.2.30. Машзал ГОС относится к взрывоопасным помещениям класса В-Iа и должен быть запроектирован в соответствии с "Правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии".

В машзале ГОС газодувные агрегаты должны устанавливаться с электродвигателями во взрывозащищенном исполнении.

I.2.3I. Машзал ГОС оборудуется грузоподъемными средствами. Для проведения ремонтных и монтажных работ выделяется монтажная площадка. При установке в машзале большого числа газодувных машин могут выделяться две монтажные площадки и место для балансировочного стенда.

I.2.32. В отношении обеспечения надежности электроснабжения газодувные агрегаты относятся к первой категории, т.е. должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания.

I.2.33. Для проведения наладочных и пусковых работ необходимо за газодувками устанавливать пусковые свечи (свечи чистого газа). При необходимости устье пусковой свечи оборудуется горелкой для дожигания газа.

I.2.34. Для предохранения тракта газоочистки от коррозии необходимо предусматривать мероприятия по антикоррозийной защите аппаратов и газопроводов.

I.2.35. Объем средств контроля, автоматического регулирования и сигнализации газоочисток приведен в разделе 3.

I.2.36. Технико-экономические показатели очистки газов закрытых (герметичных) электропечей даны в приложении № 5.

Использование ферросплавного газа

I.2.37. Ферросплавный газ может быть использован в качестве топлива для котельных, в технологических печных агрегатах, для технологических нужд как газ-восстановитель, а также для других целей.

В основном ферросплавный газ должен использоваться в качестве газообразного топлива для круглогодичных потребителей (обжиговые печи, сушильные установки и др.).

Остальная часть ферросплавного газа должна использоваться в собственных котельных. При наличии сезонных избытков ферросплавного газа должен прорабатываться вопрос об его использовании на близлежащих предприятиях.

I.2.38. При избытках ферросплавного газа на заводе 100 тыс. нм3/час и более целесообразно рассматривать вопрос строительства ТЭЦ на ферросплавном газе, как основном виде топлива.

I.2.39. Ввиду взрывоопасности и токсичности ферросплавного газа, он может сжигаться в закрытых топках, работающих под разрежением.

Запрещается использовать ферросплавный газ для бытовых целей.

I.2.40. Давление ферросплавного газа перед горелками при использовании его в качестве топлива и для технологии должно быть не менее 3000-5000 Па (300-500 мм вод.ст.)

I.2.41. Для обеспечения необходимого давления газа у потребителей возможно сооружение сетевой газоповысительной станции.

Необходимость в сооружении сетевой газоповысительной станции определяется в каждом отдельном случае, исходя из технических и экономических соображений.

I.2.42. При использовании ферросплавного газа в качестве топлива необходимо предусмотреть устройство для подачи и сжигания резервного топлива в размере 100% по теплу.

I.2.43. При подаче газа потребителям необходимо предусматривать автоматическое сбросное устройство - свечу для сжигания избытков ферросплавного газа.

В аварийном случае через свечу должно быть сброшено количество газа равное полной потребности агрегатов, потребляющих ферросплавный газ, аварийная остановка которых возможна одновременно. При устройстве свечи для сжигания ферросплавного газа следует руководствоваться томом 9 "Газовое хозяйство". Пропускная способность свечи должна быть рассчитана на полный расход газа, поступающего к потребителям.

I.2.44. Проектирование межцеховых газопроводов ферросплавного газа должно осуществляться в соответствии с "Правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии".

I.3. Теплосиловое хозяйство

Источники паротеплоснабжения и потребители тепла.

I.3.I. Источниками паротеплоснабжения ферросплавных заводов могут служить:

- тепловые электростанции Минэнерго СССР;
- ведомственные ТЭЦ или котельные;
- собственные ТЭЦ или котельные;
- вторичные энергоресурсы.

Теплоснабжение ферросплавных предприятий, расположенных на территории района централизованного теплоснабжения, как правило, должно осуществляться от этих источников.

Схема теплоснабжения предприятия должна быть согласована с районным энергетическим управлением.

I.3.2. Основными потребителями тепла на ферросплавных

заводах является отопление и вентиляция производственных цехов, отопление бытовых помещений, горячее водоснабжение.

I.3.3. Технологический (производственный) пар расходуется следующими потребителями:

- цехами электродной массы;

- производственными цехами на продувку аппаратов и тракта газоочисток закрытых печей, обогрев мантелей электродов;

- межцеховыми газопроводами для продувки;

- разливочными машинами;

- мазутным хозяйством;

- трансформаторно-масляным хозяйством.

Ориентировочные удельные расходы технологического пара представлены в таблице 3.

Таблица 3

Удельные расходы технологического пара на производство продукции

№ пп	Наименование сплава	Количество 10^6 кДж (Гкал/т)
I	2	3
I	Ферросилиций 18%	0,2 (0,047)
2	Ферросилиций 25%	0,24 (0,057)
3	Ферросилиций 45%	0,42 (0,I)
4	Ферросилиций 65%	0,126* / 0,63 — 0,03* / 0,I5
5	Ферросилиций 75%	0,I26 (0,03)
6	Ферросилиций 90%	0,I68 (0,04)
7	Силикомарганец 82%	0,336 (0,08)
8	Ферромарганец углеродистый	0,336 (0,08)
9	Шлак марганцевый бесфосфористый	0,042 (0;0I)

I	2	3	
I0	Шлак марганцевый малофосфористый	0,084	(0,02)
II	Феррохром углеродистый и передельный	0,42	(0,I)
I2	Ферросиликохром 40%	0,I68	(0,04)
I3	Ферросиликохром I8%	0,I	(0,024)
I4	Марганец металлический	0,I68	(0,04)
I5	Феррохром рафинированный	0,2I	(0,05)
I6	Электролитический металлический марганец	2,3	(0,55)

* Числитель - для открытых печей,

знаменатель - для закрытых печей.

I.3.4. Определение потребности в тепловой энергии производится согласно балансам тепла.

Общее теплопотребление ферросплавного предприятия определяется суммой расходов тепла на технологические, отопительно-вентиляционные нужды самого предприятия, стройбазы, прилегающего района (поселка) и сторонних потребителей.

I.3.5. Вид основного и резервного топлива для проектируемой котельной принимается в соответствии с топливным режимом, утвержденным в установленном порядке с учетом использования ферросплавного газа.

I.3.6. Утилизационные установки на ферросплавном заводе, как правило, должны проектироваться на те же параметры, которые имеют основные источники пароснабжения для возможности транспортировки его по общим трубопроводам и взаимного резервирования.

I.3.7. В остальном объекты паротеплоснабжения ферросплавных заводов проектируются по нормам технологического проекти-

рования металлургических заводов, том I, ВНТП-25-80 .
МЧМ СССР

Балансы тепла

I.3.8. Балансы тепла составляются в часовом разрезе для зимнего времени(максимального и среднего, летнего)и в годовом и указываются для пара - в тоннах, для перегретой воды в МВт (Гкал).

I.3.9. При составлении расходной части баланса тепла приводить перечень всех потребителей необязательно. При значительном числе потребителей тепла (пара) потребность на технологические нужды следует приводить по цехам или комплексам, потребность тепла на сантехнические нужды - по цехам, комплексам или по заводу в целом. Перечень всех потребителей с указанием расходов должен быть приведен в отдельной таблице в части проекта "отопление и вентиляция".

I.3.IO. В расходной части баланса тепла указываются неучтенные потребители.

К неучтенным потребителям тепла относятся:

- капитальное строительство, капитальные и текущие ремонты;
- предварительный разогрев агрегатов после монтажа;
- разные мелкие потребители.

Расход тепла неучтенными потребителями не должен превышать IO-I5% от общей потребности в тепле, предусмотренных балансом.

I.3.II. Кроме балансов на полное развитие предприятия, при наличии утвержденных промежуточных этапов, балансы тепла составляются на каждый этап.

I.3.I2. В балансах тепла отдельной графой следует приводить возврат конденсата в часовом разрезе за летний и зимний периоды и в годовом.

Количество конденсата указывается в тоннах.

I.3.I3. Форма теплового баланса приведена в таблице 4.

I.3.I4. Потребности ферросплавного производства в химочищенной воде могут покрываться за счет внешних источников, а также за счет собственных установок.

I.3.I5. Баланс питательной воды составляется на те же периоды, что и тепловой баланс и является необходимым приложением к последнему.

Таблица 4

Баланс пара, перегретой воды и выход конденсата

по _____ заводу ферросплавов

Этап развития _____

Проектная стадия _____

№№ пп	Наименование источника тепла	Приход							
		Пар			Перегретая вода				
		т/час			т/год	МВт (Гкал) час			год
		максим. зимний	средне-зимний	летний		максим. зимний	средне-зимний	летний	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
	Пар Параметры								
	Итого:								
	Пар Параметры								
	Итого:								
	Перегретая вода Параметры								
	Итого:								

Продолжение таблицы 4

№ пп	Наименование потребителей тепла	Расход								Выход конденсата		
		Пар				Перегретая вода						
		т/час				МВт (Гкал/ч)				т/час		
		максим. зимний	средне-зимний	летний	т/год	максим. зимний	средне-зимний	летний	МВт (Гкал/год)	зимний	летний	т/год
II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	2I	22	23

I.3.I6. Количества питательной воды, химочищенной воды, и конденсата указываются в балансах в тоннах в разрезе часа за зимний и летний периоды и в годовом.

I.3.I7. Форма баланса питательной воды приведена в таблице 5.

Таблица 5

Баланс питательной воды

по _____ заводу ферросплавов

	Приход					Расход			
№№ пп	Наименование источника	т/час зимой	т/час летом	т/год	№№ пп	Наименование потребителя	т/час зимой	т/час летом	т/год
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0

Снабжение сжатым воздухом
Источники и потребители

I.3.I8. Источниками снабжения сжатым воздухом на ферросплавном заводе являются, как правило, собственные компрессорные станции.

I.3.I9. Основные потребители сжатого воздуха:

- I6-35 ати, распыление жидкого ферросилиция;
- 6 - 7 ати, (стабильное) цехи сепарации шлаков;
- разные технологические потребители;

- оборудование с пневматическими приводами;

- обдувка короткой сети;

- пневмотранспорт.

При наличии потребности в осушенном воздухе для производства, КИП и А, осушку следует производить в осушительных установках.

Ориентировочные расходы сжатого воздуха на базовую тонну ферросплавов и его параметры представлены в таблице 6.

Таблица 6

Удельные расходы сжатого воздуха по сплавам

№№ пп	Наименование сплава	Давление МПа (кгс/см2)	К-во нм3/т
I	2	3	4
I	Ферросилиций I8%	0,4÷0,7 / 4÷7	26
2	Ферросилиций 25%	0,4÷0,7 / 4÷7	32
3	Ферросилиций 45%	0,4÷0,7 / 4÷7	55
4	Ферросилиций 65%	0,4÷0,7 / 4÷7	80
5	Ферросилиций 75%	0,4÷0,7 / 4÷7	I04
6	Ферросилиций 90%	0,4÷0,7 / 4÷7	I44
7	Ферромарганец углеродистый	0,4÷0,7 / 4÷7	50
8	Силикомарганец 82%	0,4÷0,7 / 4÷7	60
9	Силикомарганец 26%	0,4÷0,7 / 4÷7	I20
I0	Шлак марганцевый бесфосфористый	0,4÷0,7 / 4÷7	50
II	Шлак марганцевый малофосвористый	0,4÷0,7 / 4÷7	20
I2	Феррохром углеродистый и передельный	0,4÷0,7 / 4÷7	40
I3	Феррохром 40%	0,4÷0,7 / 4÷7	60

I	2	3	4
I4	Феррохром I8%	0,4+0,7 / 4+7	40
I5	Силикокальций I5%	0,4+0,7 / 4+7	I20
I6	Марганец металлический	0,4+0,7 / 4+7	I00
I7	Феррохром рафинированный	0,4+0,7 / 4+7	I30
I8	Гранулированный ферросилиций	I,6+3,5 / I6+35	2600

I.3.20. Компрессорная станция должна располагаться с максимальным приближением к основным проектируемым и перспективным потребителям сжатого воздуха с возможностью ее расширения.

I.3.2I. Расход сжатого воздуха и выбор компрессорных мощностей необходимо производить руководствуясь томом I "Общезаводское теплосиловое хозяйство", ВНТП I-25-80 .
МЧМ СССР

I.3.22. На ферросплавных заводах должен предусматриваться, как правило, единая компрессорная станция с максимально-возможной ее автоматизацией.

Балансы сжатого воздуха

I.3.23. Балансы сжатого воздуха составляются в минутном разрезе и годовом.

Источники и потребители сжатого воздуха должны располагаться в балансовой таблице по параметрам.

В расходной части баланса указываются потребности в сжатом воздухе цехов (участков).

I.3.24. Итоговый максимальный минутный расход подсчитывается с учетом межцехового коэффициента одновременности 0,7--0,8.

I.3.25. Расход сжатого воздуха по цехам определяется путем сведения в таблицу расходов сжатого воздуха по отдельным

агрегатам (точкам).

Подсчет минутных и годовых расходов для группы однотипных потребителей производится суммированием с учетом коэффициентов одновременности и использования оборудования.

Коэффициент одновременности определяется отношением количества одновременно работающих однотипных установок к общему числу этих установок. Коэффициент использования оборудования определяется отношением времени работы оборудования (потребления сжатого воздуха) за характерный период времени к календарному времени за тот же период для однотипных потребителей. Значения коэффициентов одновременности и использования оборудования определяется в технологической части проекта установки оборудования.

Форму таблицы сжатого воздуха по цеху см. таблицу 7.

Таблица 7

№№ пп	Наименование потребителей	Расход на одну точку нм3/мин.	К-во точек	Коэффициент		Расход		Примечание
				одновременности	использования	нм3/мин.	нм3/год	
I	2	3	4	5	6	7	8	9
	Цех							
	Итого по цеху							

I.3.26. Кроме потребителей воздуха, указанных в § I.3.I9 в баланс вводятся неучтенные потребители сжатого воздуха.

К неучтенным потребителям сжатого воздуха относятся:

- строительство и капитальный ремонт зданий, сооружений;

- различные монтажные работы;
- капитальные, средние, аварийные ремонты оборудования;
- научно-исследовательские и экспериментальные работы;
- разные мелкие потребители.

Расход сжатого воздуха неучтенными потребителями следует принимать до 15% от общего количества сжатого воздуха.

I.3.27. При наличии утвержденных промежуточных этапов балансы сжатого воздуха составляют на каждый этап и на окончательное развитие.

I.3.28. Форма балансов сжатого воздуха приведена в таблице 8.

Таблица 8

Баланс сжатого воздуха

по _____ заводу ферросплавов

Этап развития _____

№№ пп	Приход				№№ пп	Расход			
	Наименование источника (компрессорная станция)	Выработка сжатого воздуха		Примечание		Наименование потребителей	Расход		Примечание
		нм3/мин.	нм3/год				нм3/мин.	нм3/год	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
	Сжатый воздух P= Итого					Итого с учетом межцехового коэффициента одновременности			
	Сжатый воздух P= Итого					Итого с учетом межцехового коэффициента одновременности			

Снабжение кислородом
Источники и потребители

I.3.29. Источники снабжения кислородом ферросплавных заводов:

- собственные кислородные и азотно-кислородные станции;
- поставка со стороны (трубопроводами, автоцистернами, баллонами и т.п.).

Выбор источника снабжения кислородом должен быть обоснован в проекте.

I.3.30. Кислород на ферросплавных заводах используется, как правило, технический и расходуется на технологические нужды для прожига леток при выплавке некоторых сплавов, в ряде случаев для непосредственного ведения плавки, а также для ремонтных нужд.

Удельные расходы кислорода на базовую тонну ферросплавов приведены в таблице 9.

Балансы кислорода

I.3.31. Балансы кислорода составляются в часовом разрезе и годовом.

I.3.32. Кроме потребителей, указанных в пункте 5.2, в баланс вводятся неучтенные потребители.

К неучтенным потребителям относятся:

- строительно-монтажные работы;
- ремонтные работы;
- научно-исследовательские и экспериментальные работы;
- разные мелкие потребители.

Расход кислорода неучтенными потребителями следует принимать до 10-20% от общей потребности в кислороде.

Таблица 9

№№ пп	Наименование сплава	Количество нм3/т
I	2	3
I	Ферросилиций 18%	0,19
2	Ферросилиций 25%	0,22
3	Ферросилиций 45%	0,4
4	Ферросилиций 65%	0,6
5	Ферросилиций 75%	0,75
6	Ферросилиций 90%	I,0
7	Ферромарганец углеродистый	0,3
8	Силикомарганец 82%	0,3
9	Шлак марганцевый бесфосфористый малофосфористый	0,06
I0	Феррохром углеродистый и передельный	0,5
II	Ферросилицохром 40%	0,6
I2	Ферросиликохром 18%	0,4
I3	Феррохром рафинированный	I,2
I4	Феррохром среднеуглеродистый (конвертерный для плавки)	I02

I.3.33. Потери кислорода в сетях принимать не более I,5%.

I.3.34. При суммировании часовых расходов кислорода по потребителям следует вводить коэффициент одновременности, равный 0,7÷0,8.

I.3.35. Кислородопроводы по ферросплавному заводу следует проектировать в соответствии с инструкцией по проектированию трубопроводов газообразного кислорода ВСН-I0-78 и "Правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии".

I.3.36. Форма балансов кислорода приведена в таблице I0.

Таблица 10

№№ пп	Наименование источников или потребителей	Количество		Примечание
		нм3/час	нм3/год	
I	2	3	4	5
	Приход			
	Итого:			
	Расход			
	Итого с учетом коэффициента одновременности			

Межцеховые теплосиловые и газовые сети

I.3.37. Межцеховые теплосиловые и газовые сети ферросплавных заводов проектируются согласно норм технологического проектирования металлургических предприятий и правил безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии.

I.3.38. При выборе типа прокладки сетей как правило следует принимать воздушную (надземную) совмещенную прокладку трубопроводов.

При совмещенной прокладке трубопроводы больших диаметров могут быть несущими для более мелких, что должно быть подтверждено расчетом.

I.3.39. При проектировании трасс трубопроводов следует предусматривать возможность дальнейшего развития сетей по данным трассам.

Коэффициент запаса прочности несущих конструкций следует принимать 30% по весу трубопроводов.

I.3.40. Схема прокладки трубопроводов должна учитывать возможность отключения отдельных участков для ремонтов.

I.3.4I. Запорная арматура в схемах сетей должна обеспечивать возможность осуществления диспетчеризации и телеуправления этими схемами.

2. ВОДНО-ШЛАМОВОЕ ХОЗЯЙСТВО

2.I. Общая часть

В данном разделе норм технологического проектирования отражена специфика водно-шламового хозяйства ферросплавного производства.

Нормы проектирования систем водоснабжения агрегатов и установок, на загрязняющих воду в процессе эксплуатации, а также нормы проектирования питьевого водопровода, бытовой и дождевой канализации для ферросплавного производства следует принимать по нормам проектирования перечисленного хозяйства металлургических заводов (см. "Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии". Водное хозяйство, т.I2).

Настоящие нормы составлены на основании обобщения опыта проектирования и эксплуатации систем оборотного водоснабжения, сооружений по очистке и обработке сточных вод, а также на базе имеющихся научно-исследовательских и наладочных работ в этой области.

При проектировании оборотных систем загрязненных вод должны быть проработаны следующие вопросы:

а/ сокращение количества сточных вод за счет усовершенствования технологического процесса;

б/ максимальное использование сточных вод в оборотных системах водоснабжения;

в/ охрана водного и воздушного бассейнов.

В ряде случаев возможно объединение сточных вод, образующихся при выплавке различных ферросплавов, в единой оборотной системе водоснабжения. Вопрос такого объединения решается на основании данных физико-химического состава сточных вод и требований, предъявляемых к качеству воды отдельными потребителями.

При нецелесообразности или невозможности по технологическим причинам использования сточных вод в системах оборотного водоснабжения данного производства следует проработать возможность сброса таких стоков в системы водоснабжения других

потребителей, в непроточные накопители, в городские системы хозбытовой канализации с соблюдением указаний СНиП II-32-74 и Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами.

В случае, если перечисленные выше варианты окажутся неприемлемыми, следует проработать возможность опреснения сточных вод методом дистилляции на многоступенчатых испарительных установках с утилизацией в производстве полученного дистиллата или другим термическим методом. Указания настоящего пункта распространяются также и на продувочные воды систем оборотного водоснабжения.

2.2. Общие указания

2.2.1. Расходы воды на очистку газов устанавливаются по технологическим заданиям и зависят, в основном, от принятой схемы очистки газа, конструкции газоочистной аппаратуры и выплавляемого сплава.

Ориентировочные удельные расходы воды на мокрые газоочистки закрытых печей, выплавляющих ферросилиций, силикомарганец, ферромарганец, составляют 20÷25 м3 на 1000 м3 газа, а при выплавке остальных ферросплавов - 15÷20 м3 на 1000 м3 газа.

При определении объемов водопотребления и водоотведения ферросплавных производств следует пользоваться работой, выполненной институтом "Гипросталь" в 1978г. "Оптимальные нормы и укрупненные показатели водопотребления, водоотведения и требования к качеству воды для различных отраслей народного хозяйства. Ферросплавное производство"(Арх. № ТМ-14099).

Укрупненные нормы расхода воды на единицу продукции массовых ферросплавов приведены в приложении 6.

2.2.2. Напор воды в подводящих трубопроводах принимается по технологическим заданиям и зависит от конструкции газоочистных аппаратов и их места расположения (отметки).

Ориентировочный напор воды на вводах в цех на уровне планировочной отметки земли для газоочистных аппаратов составляет 50-60 м вод.ст.

2.2.3. Температурный перепад воды на газоочистке составляет 10–15°С.

2.2.4. Концентрация взвешенных веществ в сточных водах газоочисток колеблется в широком диапазоне и зависит от выплавляемого сплава и расходов воды на очистку газа.

Концентрация взвешенных веществ в воде, подаваемой для очистки газов, при форсуночном орошении не должна превышать 150–250 мг/л; при пленочном орошении может быть повышена до 300–400 мг/л. Степень осветления подаваемой воды на газоочистки не влияет на эффект очистки газа.

2.2.5. Безвозвратные потери воды в оборотном цикле за счет испарения, разбрызгивания, уноса со шламом и проч. определяются в каждом конкретном случае в зависимости от типа сооружений оборотного цикла, метода обезвоживания шлама.

2.2.6. В связи с тем, что сточные воды газоочисток в большинстве случаев содержат токсичные соединения, продувка оборотных систем водоснабжения нежелательна. Необходимость продувки обосновывается в каждом конкретном случае расчетным путем из условий обеспечения стабильности систем с учетом ее работоспособности, а также надежного обезвреживания или утилизации продувочных вод.

2.2.7. Расположение газоочистных аппаратов и выпусков сточных вод должно обеспечивать самотечный слив загазованных сточных вод в насосные станции перекачки, располагаемые, как правило, вне цеха или в цехе на отм. ± 0,00.

Отвод сточных вод от газоочисток в пределах цеха следует предусматривать только трубопроводами, укладываемыми над полом цеха, либо в непроходных вентилируемых каналах.

2.2.8. Транспортировку шламовых вод газоочисток от цехов к очистным сооружениям следует осуществлять лотками или трубопроводами, уложенными на эстакадах, либо трубопроводами, уложенными в земле или в непроходных каналах.

В случае прокладки трубопроводов в земле следует руководствоваться правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии и СНиП II-32-74.

2.2.9. Сточные воды вентустановок следует самотеток транспортировать к самостоятельным насосным станциям перекачки, расположенным в производственных цехах и помещениях. Объединять их со сточными водами газоочисток следует лишь в распредколодцах радиальных отстойников.

2.2.10. Осветление сточных вод рекомендуется осуществлять в прудах-шламонакопителях без сброса во внешние водоемы. При отсутствии последних, невозможности или нецелесообразности их устройства осветление сточных вод следует осуществлять в радиальных ототойниках.

Интенсификация процесса осветления сточных вод в радиальных отстойниках может быть достигнута при помощи коагулянтов.

Для этих целей применяются железный купорос, полиакриламид и др. Дозы последних определяются на основании опыта эксплуатации аналогичных систем водоснабжения и уточняются в процессе пусконаладочных работ.

Удельные гидравлические нагрузки на радиальные отстойники при применении коагулянтов следует принимать в зависимости от вида сплава 0,8+1,3 м3/м2. При этом должно быть обеспечено предварительное перемешивание реагентов со стоками.

2.2.11. Откачку шламовой пульпы из радиальных отстойников следует производить по цикличному графику или непрерывно при специально подобранных по производительности насосах, что позволит достигнуть более высокой концентрации твердого в шламовой пульпе.

При цикличном графике режим откачки уточняется в процессе пусконаладочных работ в зависимости от расхода сточных вод, содержания в них взвешенных веществ, степени сгущения и пр.

2.2.12. Необходимо предусматривать периодическую промывку шламопроводов осветленной (оборотной) водой с последующим сбросом промывочных вод в систему транспортировки шламовых вод газоочисток и вентустановок на очистные сооружения.

2.2.13. Для обезвоживания шламовой пульпы следует применять отечественное фильтрующее оборудование по каталогам

НИИХИММаша (как правило, ФПАКМ). В ряде случаев перед подачей на фильтр-прессы ФПАКМ шламовую пульпу необходимо досгустить на радиальных сгустителя.

2.2.I4. Шламы, содержащие ценное сырье (ферромарганцевый, феррохромовый, ванадиевый и др.), после обезвоживания следует возвращать в производство по согласованию с технологическими отделами.

2.2.I5. Охлаждение воды в локальных оборотных системах водоснабжения следует предусматривать на вентиляторных градирнях с оросителями брызгального типа.

2.2.I6. Трубопроводы, транспортирующие осветленную воду потребителям, следует укладывать в тоннелях, на эстакадах или в земле. При этом должна быть предусмотрена возможность чистки и опорожнения трубопроводов в локальных оборотных циклах через радиальные отстойники.

2.2.I7. Необходимость стабилизационной обработки воды в оборотной системе устанавливается по данным эксплуатации либо расчетным путем.

2.2.I8. Учитывая высокую токсичность окиси углерода, выделяющейся из сточных вод газоочистки, а также свойство последней скапливаться в невентилируемых местах помещений оборотных систем водоснабжения газоочисток (циркуляционных, коагуляционных установок и др.) необходимое обеспечить надежную вентиляцию указанных помещений с расчетной кратностью воздухообмена не менее 6. В заглубленных помещениях вентиляционное оборудование должно иметь резерв I00%.

2.2.I9. Для регистрации расходов воды необходимо предусматривать установку расходомеров на трубопроводах, подающих воду на каждый газоочистной аппарат.

2.2.20. Установки по очистке сточных вод следует предусматривать по возможности непрерывного действия.

2.2.2I. Следует предусматривать водно-химические лаборатории для контроля качества воды в оборотных системах водоснабжения грязных вод и очистных сооружений в соответствии

с Инструкцией об организации лабораторного контроля за качеством промышленных сточных вод на предприятиях Министерства черной металлургии СССР.

2.2.22. В установках для обезвреживания сточных вод следует предусматривать стандартное химическое оборудование по действующим нормалям и каталогам НИИХИММаша. Нестандартное оборудование следует предусматривать при обосновании.

2.2.23. Работу очистных сооружений следует максимально автоматизировать с одновременным обеспечением надежного контроля качества обработанных сточных вод путем установки соответствующей контрольно-измерительной аппаратуры. Объем рационального контроля и автоматизации водоочистных сооружений (циркуляционных и шламовых насосных станций, градирен, фильтров, установок по стабилизационной обработке воды и коагуляционных, реагентных хозяйств , усреднителей, реакторов-нейтрализаторов, установок термического обезвреживания стоков и др.) следует определять в соответствии с работой, выполненной институтом "ВНИПИЧерметэнергоочистка" в 1979г. (арх. № 95730, № гос.регистрации 78005880, инв. № 58I2482).

2.2.24. Работу отдельных узлов и агрегатов систем оборотного водоснабжения и установок по очистке сточных вод следует обеопечить дистанционным управлением из диспетчерских пунктов.

2.2.25. Численность обслуживающего персонала систем оборотного водоснабжения, а также сооружений по очистке и обработке сточных вод определяется на основании норм для аналогичных систем и сооружений металлургических заводов.

2.3. Сточные воды газоочисток закрытых электропечей

2.3.I. Сточные воды газоочисток печей, выплавляющих 20%, 25%, 45%, 65% ферросилиций.

Рассматриваемые сточные воды имеют сложный физико-химический состав, на формирование которого в значительной степени оказывает влияние углекислота, сероводород и сернистый ангидрид, содержащиеся в очищенном газе, а также процессы аэрации на открытых участках системы водоснабжения, в

в особенности в прудах, радиальных отстойниках и на градирне.

Химический состав газов, пыли, а также дисперсный состав пыли при выплавке ферросилиция представлен в приложениях I,2,3,4.

Сточные воды (см.таблицу II) обладают коррозионными свойствами.

Реакция сточных вод - слабокислая (pH-5,0-6,5), что объясняется в основном насыщением воды углекислотой.

После прохождения газоочистных аппаратов pH воды снижается примерно на 0,6-I,25.

В качестве метода стабилизационной обработки рекомендуется отдувка агрессивной углекислоты из сточных вод непосредственно за газоочистными аппаратами с последующим подщелачиванием известковым молоком.

В начальный период работы системы доза извести должна быть несколько выше расчетной для создания защитной карбонатной пленки.

Последующая доза извести устанавливается из условий восстановления потерянной в процессе очистки газа щелочности (при обязательном контроле активности среды по показаниям pH-метра).

Гранулометрический состав шлама общего стока газоочисток

Размер частиц в мм	Процентное содержание
0,I - 0,06	60,06
0,05 - 0,0I	20,82
0,0I - 0,005	3,I2
0,005	I6,0

Удельный вес шлама 2,35 г/см3

Химический состав шлама (в %% по весу):

SiO_2	FeO	Al_2O_3	CaO	MgO	P	C	п.п.п.
79,8	6,8	I,0I	2,6	I,2	0,005	3,72	I,40

В рассматриваемых сточных водах содержатся токсичные цианиды в пределах от 2 до 5 мг/л. Однако, накопление последних не наблюдается за счет перехода их в роданиды. Шлам газоочисток электропечей для выплавки ферросилиция ценности не представляют и после обезвоживания подлежит вывозу в отвал

Таблица II

№№ пп	Ингредиенты	Един. изм.	Запорожский ферросплавный завод		ЧЭМК		Стахановский ферросплавный завод	
			шлам. вода	осветл. вода	шлам. вода	осветл. вода	шлам. вода	осветл. вода
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Взвешенные вещества	мг/л	3000	200	до 2000	8–60	2I00	290
2	Активная реакция pH	-"-	5,0–6,5	6,5–7,0	5–6,5	7,I–8,4	6,3–6,8	7,0
3	Щелочность (общ.)	мг-экв/л	0,7–I,2	I,2–2,8	I–4,0	I,7–3,4	3,0	3,4
4	Жесткость (общ.)	-"-	24,6	24	4,7–5	4,4–7,2	II,6	I2,0
5	Сухой остаток	мг/л	6000	6500	857	700	не опр.	не опр.
6	Железо (общ.)	мг/л	I–25	2–3	до I8	0,5–4,4	не опр.	–
7	Хлориды	мг/л	900	I330	I3–46	3,9–29	-"-	не опр.
8	Сульфаты	мг/л	2500	3500	I6I–400	I20–300	-"-	не опр.
9	Сероводород	мг/л	I7–6I	50–60	до 50	0,3–I,36	-"-	-"-
I0	Роданиды	-"-	40–50	40–50	не опр.	не опр.	нет данных	
II	Цианиды	-"-	5–6	I–2	0,4–3I	0,02	нет данных	
I2	Кальций-ион	-"-	4I2	400	36–60	28–65	I32	I36
I3	Магний-ион	-"-	48	60	22–38	35–48	6I	64,5
I4	Окисляемость	мг/л O_2	500–600	500–600	до 80	9,2–I6	–	–

или складируется в шламонакопителе (при наличии последнего). При указанных концентрациях токсичных цианидов в оборотной воде опасности загрязнения воздушной среды в районе сооружений оборотного цикла газоочисток нет и при отсутствии продувки мероприятия по обезвреживанию цианидов предусматривать не следует.

Кинетику выпадения взвеси из сточных вод газоочисток при выплавке ферросилиция см. рис.I.

2.3.2. Сточные воды газоочисток печей, выплавляющих ферромарганец и силикомарганец.

Химический состав газов, пыли, а также дисперсный состав пыли при выплавке углеродистого ферромарганца и силикомарганца представлен в приложениях I,2,3,4.

Основным затруднением при эксплуатации оборотной системы водоснабжения газоочисток печей для выплавки ферромарганца и силикомарганца является свойство сточных вод образовывать на различных участках системы отложения карбонатов кальция и марганца.

Образование отложений связано с тем, что при промывке газа в газоочистных аппаратах в воду переходят карбонаты и бикарбонаты двухвалентных металлов. Карбонаты кальция и марганца выпадают в аппаратах газоочистки и по тракту шламовой воды. Бикарбонаты имеют высокую растворимость, но легко переходят в малорастворимые карбонаты соответствующих металлов вследствие удаления части углекислоты из воды при нарушении углекислотного равновесия на очистных и охладительных устройствах оборотной системы.

Химический состав сточных вод газоочисток электропечей для выплавки ферромарганца и силикомарганца на Никопольском ферросплавном заводе представлен в таблице I2.

Сточные воды характеризуются высокой щелочностью и солесодержанием. Накопления токсичных цианидов не происходит за счет перехода их в роданиды под действием сернистых соединений воды.

Шлам содержит значительное количество марганца и после обезвоживания может быть утилизирован.

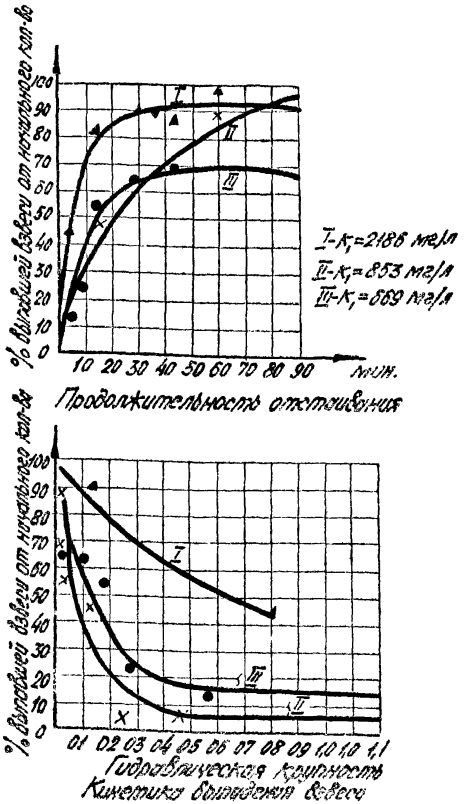

% выпавшей взвеси от начального кол-ва
I
II
III
I-K₁=2186 мг/л
II-K₁=853 мг/л
III-K₁=589 мг/л
мин.
Продолжительность отстаивания
% выпавшей взвеси от начального кол-ва
Гидравлическая крупность
Кинетика выпадения взвеси

Рис. 1

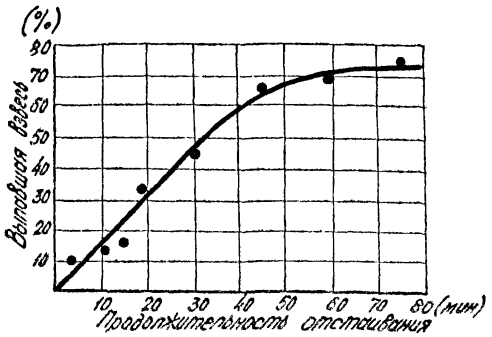
Гранулометрический состав шлама сточных вод:

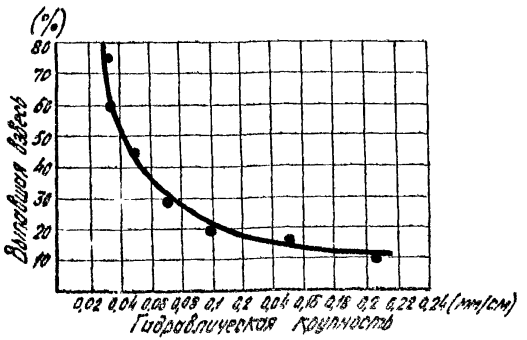
Размер частиц в мм	% содержание
0,5 - 0,25	0,2
0,25 - 0,I	0,5
0,I - 0,05	6,2
0,05 - 0,0I	7,2
0,0II-0,005	I2,I
0,005	73,5

Кинетику выпадения взвеси из сточных вод газоочисток и вентустановок закрытых печей, выплавляющих силикомарганец представлен на рис. 2.

Таблица I2

№№ пп	Ингредиенты	Ед. изм.	Ферромарганец		Силикомарганец	
			шламовая вода	осветл. вода	шламовая вода	осветл. вода
I	2	3	4	5	6	7
I	Взвешенные вещества	мг/л	I500	I30÷500	до 2000	I30÷450
2	Активная реакция, pH	-	9,0	9,0	9,0	9,5
3	Щелочность (общ)	мг-экв/л	350	360	800÷900	900÷I000
	в т.ч. по ф-ф	-"-	I30	I40	240÷300	300÷320
4	Жесткость (общ)	-"-	4÷I0	5÷I0	3÷5	5÷7
5	Железо (общ)	мг/л	следы	следы	следы	следы
6	Хлориды	-"-	4500	4500	4500÷5000	4500÷5000





Кинетика выпадения взвеси

Рис. 2

I	2	3	4	5	6	7
7	Сульфаты	мг/л	2500	3400	3500	3800
8	Сероводород	-"-	I5+40	7+I8	25+45	I5+25
9	Роданиды	-"-	800	I000	2300	2800
I0	Цианиды	-"-	I2-I5	8+I0	40+50	32+40
II	Кальций-ион	-"-	5+I0	5+I0	8+I0	8+I0
I2	Магний-ион	-"-	42+I00	60+I00	36+60	36+80
I3	Калий	г/л	I5+20	I5+20	25+35	25+35
I4	Натрий					
I5	Окисляемость	мг/л	3000	3200	4200	5000
I6	Сухой остаток	г/л	40+50	40+50		II5+ I20

Для предотвращения образования плотных карбонатных отложений в оборотных циклах газоочисток печей, выплавляющих ферромарганец и силикомарганец необходимо предусматривать обработку воды фосфатами (доза 3+5 мг/л в расчете на P_2O_5). Рабочий раствор фосфатов следует дозировать в приемные колодцы охлажденной воды.

Транспортировку сточных вод газоочисток к очистным сооружениям за пределами цеха следует при возможности производить в открытых лотках, доступных для чистки.

2.3.3. Сточные воды газоочисток электропечей, выплавляющих передельный феррохром (углеродистый).

Химический состав газов, пыли, а также дисперсный состав пыли при выплавке передельного феррохрома представлен в приложениях I,2,3,4.

Гранулометрический состав шлама:

Размер частиц	Процентное содержание
50–150	63,91
10–50	29,44
5–10	0,94
1–5	5,67
1	0,04

Удельный вес шлама 2,95 г/см3.

Кинетику выпадения шлама см. рис. 3.

Сточные воды газоочисток электропечей для выплавки передельного феррохрома (см.таблицу 13) характеризуется значительным содержанием цианидов, что обуславливает концентрацию их в замкнутой системе водоснабжения равной 300 мг/л и более.

Шлам сточных вод обладает способностью адсорбировать токсичные цианиды и содержание последних в обезвоженном на фильтр-прессах шламе достигает 2–3 гр/кг.

В связи с этим, в случае вывоза обезвоженного шлама в отвал его следует обезвреживать термическим способом путем обжига в барабанных вращающихся печах при температуре 873÷973К (600–700°С). При этом цианиды подвергаются окислению кислородом воздуха по реакции:

$$4KCN + 5O_2 = 4CO_2 + 2N_2 + 2K_2O$$

Сброс воды оборотной системы во внешние водоемы без предварительного обезвреживания в силу вышеизложенного недопустим.

Обезвреживание продувочных вод, при их наличии, следует предусматривать хлором. Доза хлора рассчитывается на полное окисление всех органических и неорганических восстановителей и уточняется в процессе эксплуатации по хлоремкости воды.

Необходимость обезвреживания оборотной воды в замкнутых системах от токсичных цианидов в заданных условиях определяется летучестью последних и опасностью загрязнения атмосферы

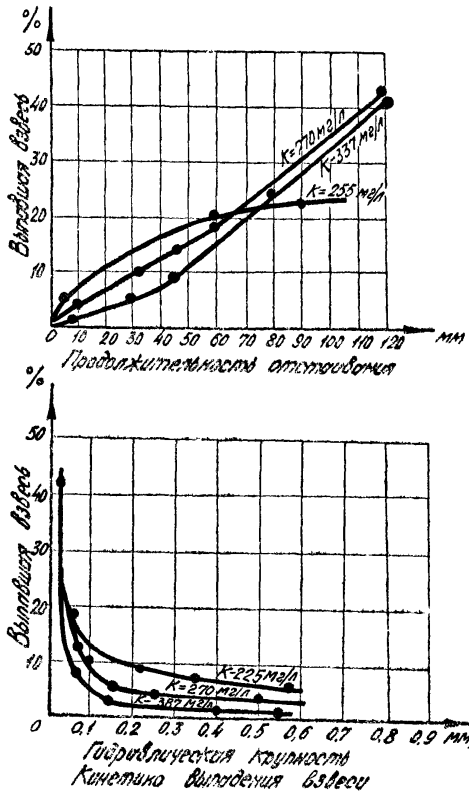

%
50
40
30
20
10
Выпавшая взвесь
K=710 мг/л
K=337 мг/л
K=255 мг/л
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
мм
Продолжительность отстаивания
%
50
40
30
20
10
Выпавшая взвесь
K=225 мг/л
K=270 мг/л
K=487 мг/л
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 мм/сек.
Гидравлическая крупность
Кинетика выпадения взвеси

Рис. 3

выше предельно-допустимых концентраций в районе рабочих мест у очистных и охладительных сооружений, а также открытых коммуникаций, транспортирующих сточные воды.

Удаление расчетного количества токсичных цианидов из воды оборотной системы следует производить путем связывания их закисным сернокислым железом с последующей высадкой из раствора, либо путем отдувки токсичных цианидов с последующим сжиганием цианистого водорода.

Таблица I3

№№ пп	Ингредиенты	Един. изм.	Серовский ферросплавный	
			шламовая вода	осветленная вода
I	2	3	4	5
I	Взвешенные вещества	мг/л	700	200
2	Активная реакция, pH		8,7-8,9	8,7-9,0
3	Щелочность (общ.)	$\frac{\text{мг-экв.}}{\text{л}}$	238-240	240
4	Жесткость (общ.)	-"-	50-5I	50
5	Сухой остаток	мг/л	I6500	I6500
6	Железо (общ.)	-"-		
7	Хлориды	-"-	I000	I000
8	Сульфаты	-"-	250	250
9	Сероводород	-"-	следы	следы
I0	Роданиды	-"-	отсут.	отсут.
II	Цианиды	$\frac{\text{мг-экв.}}{\text{л}}$	370	360
I2	Кальций-ион	-"-	I2-20	I0
I3	Магний-ион	-"-	604	6I0
I4	Хром 6^+	-"-	отсутств.	отсутств.
I5	Хром 3^+	-"-	отсутств.	отсутств.

2.4. Сточные воды производства феррованадия

Получение феррованадия из конвертерного шлака состоит из ряда последовательных стадий, каждая из которых приводит к образованию специфического вида сточных вод.

2.4.I. В процессе первой стадии (обжиг конвертерного шлака с известью) образуются газы следующего состава (в % по объему):

CO_2	N_2	O_2
I,5	8I,0	I7,5

; влажность - I40 г/нм3

Химсостав пыли (в % по весу):

V_2O_5	SiO_2	FeO	CaO	MgO	TiO_2	Cr_2O_3	MnO
I5,5	II,5	34,I	8,3	2,59	8,5	I,48	6,35

; | P | S |
|---|---|
| 0,0I9 | I,I5 |

.

Гранулометрический состав пыли в % по весу:

0,44 мм	0,44+2 мм	0,2+I6 мм	0,I6+0,I мм	0,I+0,06 мм
I,2	3,8	3,7	8,8	27

0,04+0,05 мм	0,03+0,004 мм	0,02+0,003 мм	0,02 мм
I3,I	I5,2	I4,8	6,6

0,0I мм
5,8

Сточные воды газоочисток печей для обжига шлака имеют щелочной характер с преобладанием бикарбонатной щелочности за счет выноса извести из шихтовых материалов. Осветление указанных стоков следует производить в радиальных отстойниках, причем свежую воду необходимо подавать в распределколодец радиальных отстойников.

При необходимости сброса части воды из системы последнюю следует обработать по схеме обработки сливных вод (см. ниже).

2.4.2. Получение пятиокиси ванадия

Процесс получения пятиокиси ванадия из обожженного шлака связан с рядо технологических операций, в результате которых образуются так называемые "сливные воды". Удельное количество последних составляет 50 м3 на 1т феррованадия. Сливные воды содержат 20 г/л солей, до 300÷500 мг/л ванадия (в пересчете на пятиокись), активная реакция (pH) - 1,6÷2,5.

Процесс обработки сливных вод включает следующие основные операции:

- приготовление известкового молока;
- дозировочная обработка сливных вод 10%-ным известковым молоком;
- осветление полученной суспензии.

Обработку сливных вод известковым молоком следует осуществлять в реакторе, конструкция которого максимально обеспечивает полноту процесса нейтрализации, условия, исключающие процесс гипсования и доступна для очистки. Дозирование известкового молока должно осуществляться автоматически по показаниям pH-метра.

Осветленная после известкования вода должна возвращаться в технологический цикл основного производства, причем содержание пятиокиси ванадия в них не должно превышать 1 мг/л. Сгущенный шлам следует обезвоживать и вывозить в отвал, либо складировать в шламонакопителе, при наличии последнего.

2.4.3. Выплавка феррованадия в электропечах

Химический состав газовоздушной смеси (в %% по объему):

SO_3	CO_2	CO	O_2	SO_2	N_2
0,49	4,2	0,2	I0,5	0,056	94,55

Химический состав пыли (в %% по весу):

V_2O_5	SiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	Cr_2O_3
3,29	8,28	4,8	24,8	I3,8	0,58	0,3

Al_2O_3	MnO	Na_2O	P	проч.
2,68	0,85	35,0	0,0I	5,5

Химсоставы газовоздушной смеси и пыли показывают, что сточные воды имеют ярко выраженный щелочной характер за счет наличия в пыли щелочных и щелочно-земельных металлов, количество которых значительно превышает количество кислотных компонентов газа.

В связи с изложенным в оборотном цикле водоснабжения газоочисток печей для выплавки феррованадия следует предусматривать мероприятия по предотвращению образования плотных отложений.

2.5. Сточные воды аглофабрики

Сточные воды аглофабрики ферросплавного производства имеют специфический характер, выражающийся в наличии в них большого количества мелко дисперсной взвеси. В связи с этим при проектировании систем водоснабжения аглофабрик ферросплавного производства помимо указаний, приведенных в т.I2 данных норм, следует учесть следующее.

2.5.I. Для интенсификации процесса осветления шлама в радиальных отстойниках следует применять коагулянты (полиакриламид, железный купорос и др.).

2.5.2. Удельные гидравлические нагрузки на радиальные отстойники при применении коагулянтов принимать 0,9+I,2 м3/м2. Предусматривать шламонакопители для осветления фильтрата после корпуса обезвоживания.

2.5.3. Шлам после обезвоживания полностью утилизировать.

2.6. Сточные воды производства электродной массы

Производство электродной массы, как правило, входит в состав ферросплавного завода.

В процессе получения электродной массы образуются сточные воды газоочисток прокалочных печей (85% от общего количества стоков) и сточные воды от формовочной машины (I5%).

Сточные воды газоочисток цехов электродной массы имеют ярко выраженный кислый характер (pH - 3-4).

В связи с этим при проектировании локальных оборотных систем водоснабжения необходимо предусматривать подщелачивание стоков каким-либо щелочным реагентом. При возможности следует предусматривать совмещенную оборотную систему водоснабжения газоочисток цеха электродной массы и газоочисток другого производства, имеющих щелочной характер.

2.7. Сточные воды разливочных машин

Сточные воды разливочных машин ферросплавного производства идентичны со сточными водами разливочных машин доменного производства.

Различие заключается в том, что рассматриваемые сточные воды содержат в меньших количествах взвешенные вещества, растворимые соли, щелочные компоненты.

Рассматриваемые сточные воды носят ярко выраженный щелочной характер (см. табл. I4) с преобладанием гидратной

составляющей щелочности, что определяет их свойства.

Учитывая изложенное, при проектировании системы водоснабжения разливочных машин следует:

2.7.I. Предусматривать замкнутую систему водоснабжения.

Осуществление оборотной системы водоснабжения через пруд-шламонакопитель или объединение ее с другими системами оборотного водоснабжения допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

2.7.2. Продувку оборотной системы свести к минимальному количеству.

2.7.3. "Свежую" воду подавать в лотки, транспортирующие сточные воды разливочных машин к отстойнику, либо в распределительный лоток отстойника.

Осветление сточных вод разливочных машин следует предусматривать на горизонтальных отстойниках, оборудованных подвесными вертикальными насосами для откачки шлама.

Шламтсточных вод содержит значительное количество активной извести и может быть утилизирован.

Таблица I4

№№ пп	Ингредиенты	Единица измер.	Запорожский ферросплавный
I	2	3	4
I	Взвешенные вещества	мг/л	220-450
2	Активная реакция, pH		I0,5-II,5
3	Щелочность (общ.)	мг-экв/л	22-30
4	Щелочность по ф-ф	-"-	20-27
5	Жесткость (общ.)	-"-	32-35
6	Железо (общ.)	мг/л	0,3-0,6
7	Хлориды	-"-	400-500
8	Сульфаты	-"-	800-I000

I	2	3	4
9	Сухой остаток	мг/л	3870
I0	Кальций	-"-	450-700
II	Магний	-"-	I,5-3,0

Расход воды из расчета на одну ленту разливочной машины составляет 70-85 куб.м/час.

Необходимый напор на уровне головки рельса 30-35 м.вод. ст.

Потери воды в оборотной системе водоснабжения составляют 3-5%.

3. КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

3.I. Общая часть

Необходимость корректировки "Указаний и норм технологического проектирования энергохозяйства", Ферросплавное производство, в части введения дополнительного раздела "Контроль, авматическое регулирование, сигнализация и диспетчеризация" вызвана необходимостью повышения технических мероприятий, направленных на повышение безопасной эксплуатации объектов газового хозяйства ферросплавного производства.

В данном разделе излагается необходимый минимум приборов контроля и автоматики обеспечивающий безопасную эксплуатацию объектов газового хозяйства ферросплавного производства.

3.2. Контроль и автоматическое регулирование

3.2.I. Все объекты газового хозяйства: газоочистки, газоотсасывающие станции (ГОС), цехи источники и потребители газа, а также газовые сети должны быть оснащены средствами контроля (КИП), автоматизации и сигнализации для нормальной и безопасной эксплуатации последних.

3.2.2. Необходимый минимум контрольно-измерительных приборов газоочистки печи должен предусматриваться в следующем объеме:

а) контроль и автоматическое регулирование давления газа под сводом печи;

б) контроль разрежения газа по тракту газоочистки;

в) контроль давления газа после газодувок;

г) контроль температуры газа после газодувки;

д) контроль температуры газа по тракту газоочистки;

е) контроль температуры воды на аппараты газоочистки;

ж) контроль температуры подшипников газодувок;

з) контроль расхода воды на аппараты газоочистки и газоочистку в целом;

и) контроль расхода газа;

к) контроль уровня шламовых вод в шламоуловителе;

л) контроль содержания кислорода и водорода в ферросплавном газе;

м) контроль предельного содержания окиси углерода:

- на рабочей площадке печи;
- в машзале ГОС;
- в помещениях водоотводчиков;
- на рабочих площадках потребителей газа.

н) автоматический контроль концентраций шли и др. вредных веществ в отходящих газах.

3.3. Автоматические блокировки безопасности, сигнализация

3.3.1. На объектах газового хозяйства должен быть предусмотрен следующий объем блокировок, аварийной и предупредительной светозвуковой сигнализации:

а) предупредительной сигнализацией повышения давления под сводом печи сверх установленных пределов;

б) предупредительной сигнализацией при достижении довзрывоопасной концентрации водорода;

в) предупредительной сигнализацией при достижении довзрывоопасной концентрации кислорода;

г) предупредительной сигнализацией температуры подшипников газодувок;

д) предупредительной сигнализацией предельного содержания окиси углерода;

- на рабочей площадке печи;
- в машзале ГОС;
- в помещениях водоотводчиков;
- на рабочих площадках потребителей газа;

е) предупредительной сигнализацией при уменьшении давления газа в напорном газопроводе до 50 кгс/м2;

ж) аварийной сигнализацией при достижении взрывоопасной

концентрации водорода, определенной в технологической инструкции по эксплуатации;

з) аварийной сигнализацией при достижении взрывоопасной концентрации кислорода, определенной в технологической инструкции по эксплуатации;

и) аварийной сигнализацией при достижении предельного уровня в шламоуловителе;

к) автоматическое отключение газодувок и печи при достижении взрывоопасной концентрации водорода и кислорода, определенными технологическими инструкциями по эксплуатации;

л) автоматическое отключение потребителей газа при достижении давления газа в газопроводе ниже 50 кгс/м2;

м) аварийной сигнализацией при превышении концентрации пыли и др. вредных веществ в отходящих газах выше допустимых пределов.

3.4. Диспетчеризация, телемеханизация, АСУП, связь и сигнализация

При проектировании разделов АСУП, связи и сигнализации, телемеханизации и диспетчеризации следует руководствоваться томом I9 "Технические средства управления производством" с учетом специфики данного производства.

При отсутствии серийно выпускаемых приборов на стадии ТЭО и технического проекта в сметах предусматривается стоимость разработки приборов и составляется техническое задание на разработку.

4. ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО

4.I. Общая часть

4.I.I. Основные указания по проектированию электрического хозяйства ферросплавных заводов изложены в разделе "Норм" том 7 "Электрохозяйство металлургических заводов".

Указания по ремонту электрооборудования, установленного на ферросплавных заводах изложены в разделе "Норм" том 8 "Электроремонт".

В настоящем разделе приводятся требования, отражающие специфику ферросплавного производства.

4.I.2. Настоящие нормы распространяются на вновь сооружаемые ферросплавные заводы, а также на расширяемые и реконструируемые заводы и цехи ферросплавного производства с соответствующими коррективами, обусловленными существующими схемами электроснабжения и электрических соединений, компоновками и размещением на генплане зданий и сооружений.

4.I.3. При составлении генплана завода и проектировании зданий и сооружений объектов ферросплавного производства должны быть рационально размещены ГПП, цеховые электроподстанции, электротехнические помещения и кабельные сооружения.

4.I.4. С целью максимальной индустриализации электромонтажных работ в проектах должны широко применяться:

а) комплектные распределительные устройства 6 и I0 кВ (КРУ), комплектные трансформаторные подстанции (КТП), щиты станций управления (ЩСУ), шкафы управления и другие комплектные изделия заводов электропромышленности;

б) изделия, изготавливаемые на заводах электромонтажных изделий системы Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР;

в) блочные узлы для электропроводок и узлы для ошиновок и другие комплектные изделия и устройства, изготовляемые в приобъектных электромонтажных мастерских (на монтажно-заготовительных участках - МЗУ).

4.1.5. При проектировании необходимо предусматривать широкое внедрение новых рациональных технических решений, нового электрооборудования, освоенного или осваиваемого производством.

4.1.6. В приложении № 7 к настоящим Нормам приведена классификация электроприемников ферросплавного производства по надежности электроснабжения.

В разделе "Норм", том 7 "Электрохозяйство металлургических заводов" приложение №4, приведена таблица показателей электрических нагрузок ферросплавных заводов.

Удельные расходы электроэнергии на единицу основной продукции приведены в работе "Нормы технологического проектирования ферросплавного производства", выполненной Гипростилью.

4.2. Высоковольтное электроснабжение и электропечные подстанции

4.2.1. Электроснабжение ферросплавных заводов следует осуществлять на напряжении 110, 150 или 220 кВ в зависимости от ожидаемых электрических нагрузок, напряжения узловой (районной) подстанции энергосистемы и расстояния к ней, единичной мощности устанавливаемых ферросплавных печей и напряжения ВС их электропечных трансформаторов.

4.2.2. Электроснабжение ферросплавных печей с электропечными трансформаторами мощностью трехфазной группы 40,63, 80 МВА и более следует осуществлять на напряжении 110, 150 или 220 кВ, а ферросплавных печей с электропечными трансформаторами трехфазной группы мощностью 30 МВА и менее следует осуществлять на напряжении 10 кВ.

4.2.3. Питание главных заводских и цеховых понизительных подстанций следует предусматривать на напряжении, принимаемом от энергосистемы, - 110, 150 или 220 кВ.

4.2.4. Для электроснабжения электроприемников напряжением 10 и 6 кВ, при существенном преобладании нагрузок от электроприемников на напряжении 10 кВ, на главных понизительных подстанциях устанавливаются, как правило, два силовых

трансформатора с вторичными обмотками на напряжение 10 кВ.

Для электроприемников 6 кВ должны предусматриваться групповые или индивидуальные трансформаторы.

При технико-экономическом обосновании, для электроприемников напряжением 6 кВ допускается предусматривать на главных понизительных подстанциях установку силовых трансформаторов с вторичным напряжением 6 кВ.

4.2.5. На заводских подстанциях, где установлены автотрансформаторы 220/110/10 кВ, для питания цеховых электроприемников напряжением 10 кВ должны быть использованы обмотки 10 кВ автотрансформаторов. Для регулирования напряжения на стороне 10 кВ автотрансформаторов должны предусматриваться линейные регулировочные трансформаторы.

4.2.6. Мощность главных трансформаторов ГПП должна выбираться из условия проведения профилактических испытаний и ревизий электрооборудования без ограничения питания потребителей. Следует предусматривать возможность замены трансформаторов на следующие большей мощности, если имеется перспектива увеличения нагрузки на шинах 6 и 10 кВ рассматриваемой подстанции.

4.2.7. Для установки на ГПП и цеховых подстанциях глубоких вводов могут быть рекомендованы трансформаторы мощностью 40, 63, 80 и 160 МВА.

Схемы электрических соединений ГПП и распределительных подстанций (РП) и схемы питания РП и потребителей 6-10 кВ

4.2.8. Как правило, электропечные подстанции 110,150 и 220 кВ и главные заводские понизительные подстанции с силовыми трансформаторами такого же напряжения должны присоединяться самостоятельными линиями к подстанции энергосистемы или заводскому распредустройству (УРП).

4.2.9. При стесненных условиях для прохождения самостоятельных линий к подстанциям с силовыми трансформаторами, допускается присоединение к линиям электропечных трансформаторов, также силовых трансформаторов, при числе присоединенных

групп электропечных трансформаторов не более четырех.

В таких случаях для защиты каждого силового трансформатора должен быть установлен сетевой выключатель.

4.2.10. Для возможности вывода в ремонт электропечных выключателей 110,150 и 220 кВ без нарушения работы ферросплавных печей, при присоединении к электропечной подстанции четырех ферросплавных печей и более, следует предусматривать две рабочие и одну обходную систему шин.

При числе присоединенных ферросплавных печей менее четырех, следует предусматривать две рабочие системы шин.

4.2.11. Электропечные и понизительные подстанции на напряжение 110,150 и 220 кВ, как правило, должны быть открытыми и иметь усиленную изоляцию. Закрытые подстанции могут предусматриваться только при соответствующем обосновании.

4.2.12. Для оперативного управления ферросплавными печами и защиты электропечных трансформаторов напряжением 110, 150,220кВ при аварийных режимах, для каждой печи должен устанавливаться специальный электропечной выключатель.

При номинальном токе отключения электропечного выключателя, менее значения Т.К.З. защищаемой зоны, отключающий импульс от защит должен передаваться на выключатель линии, установленный со стороны питания с последующим АПВ линии, после отключения печного выключателя.

4.2.13. Главные понизительные подстанции заводские и цеховые должны выполняться по упрощенным схемам, по одному из вариантов:

а) схема блока воздушная линия - трансформатор с установкой разъединителя у трансформатора;

б) схема блока кабельная линия - трансформатор с глухим присоединением кабельной линии к трансформатору;

в) при присоединении трансформаторов ГПП отпайкой от воздушных линий электропередачи - схема с установкой в цепи трансформаторов отделителей и короткозамыкателей.

Для схем по п.п. "а" и "б" следует применять передачу от защит по кабелю отключающего импульса на выключатель,

установленный со стороны питания. Короткозамыкатель в этом случае резервирует передачу отключающего импульса на случай повреждения канала связи.

4.2.14. Разъединители на электропечных подстанциях 110, 150 и 220 кВ должны быть с двигательным приводом.

Управление разъединителями должно быть дистанционное, с поста управления печью и местное.

4.2.15. На стороне 10 и 6 кВ ГПП и отдельных РП-10 кВ и РП-6 кВ должна предусматриваться одинарная система шин, секционированная с помощью выключателя.

Работа секций должна предусматриваться раздельная, с автоматическим включением резерва (АВР) на секционном выключателе.

Применение двойной системы шин должно быть обосновано в каждом отдельном случае.

4.2.16. Для оперативного управления печами с электропечными трансформаторами напряжением 10 кВ, и отключения их от защит при эксплуатационных перегрузках, следует предусматривать установку выключателя, допускающего частые отключения и включения.

Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения

4.2.17. Для уменьшения потребления из сети реактивной мощности и повышения активной мощности ферросплавной печи при неизменной номинальной мощности электропечного трансформатора, на ферросплавных печах с электропечными трансформаторами мощностью 21,5 МВА и более, следует предусматривать продольно-емкостную компенсацию реактивной мощности - "УПК".

Коэффициент мощности ферросплавной печи при работе с "УПК" должен быть не менее 0,92.

4.2.18. Коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы, заградители, батареи статических конденсаторов, устройства продольно-емкостной компенсации (УПК) при напряжении

В.С. электропечных трансформаторов 110,150 и 220 кВ, как правило, должны устанавливаться открыто, на территории ОРУ электропечных подстанций.

Установка указанных аппаратов в закрытых помещениях должна быть технико-экономически обоснована.

При напряжении электропечных трансформаторов 10 кВ коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы и другие аппараты "УПК" следует устанавливать в закрытых помещениях, а батареи статических конденсаторов, в зависимости от местных условий, могут устанавливаться в закрытых помещениях или вне последних.

4.2.19. Для обеспечения коэффициента мощности по заводу до значения заданного энергосистемой, должны предусматриваться косинусные конденсаторы. Напряжение батарей и место их установки определяется технико-экономическими расчетами.

4.2.20. При установке источников реактивной мощности для компенсации реактивной мощности следует рассматривать вопросы регулирования напряжения в узлах нагрузки.

4.2.21. На всех ГПП с вторичным напряжением 10 кВ или 6 кВ должны устанавливаться трансформаторы с автоматическим регулированием напряжения под нагрузкой (РПН).

4.2.22. На электропечных присоединениях электрооборудование должно быть выбрано с учетом возможного увеличения мощности печей, что определяется в каждом отдельном случае, с учетом требований технологической части проекта.

4.2.23. На подстанциях и распределительных пунктах 10 и 6 кВ принимать комплектные распределительные устройства КРУ с выключателями с отключающей мощностью 350 МВА при напряжении 10 кВ. В случае необходимости следует предусматривать КРУ с выключателями с отключающей мощностью 500 МВА.

Автоматика в системе электроснабжения и на подстанциях

4.2.24. В системе электроснабжения завода должно быть предусмотрено:

а) автоматическое включение резерва (АВР) на сборных шинах (10)6 кВ ГПП и РП, выполняемое с помощью секционных выключателей.

б) автоматическая частотная разгрузка (АЧР) на шинах 10кВ ГПП при снижении частоты в энергосистеме.

в) автоматическое повторное включение (АПВ) на воздушных линиях 110, 154 и 220 кВ со стороны питающей подстанции.

г) автоматическое регулирование напряжения под нагрузкой (РПН) на главных трансформаторах ГПП.

д) автоматическое включение обдува главных трансформаторов ГПП.

Оперативный ток

4.2.25. На ГПП 110, 150 и 220 кВ завода следует применять оперативный ток напряжением 220в от аккумуляторных батарей для питания цепей защиты, управления и включающих электромагнитов приводов выключателей.

Как правило, от аккумуляторной батареи ГПП должны получать питание цепи защиты, управления и включающие электромагниты приводов выключателей РП-10 и 6 кВ и электропечных подстанций, получающих питание на напряжении 10(6) кВ от данной ГПП. Работа батареи принимается в режиме постоянного подзаряда без элементного коммутатора.

4.2.26. Для РП-10 кВ, удаленных от ГПП, рекомендуется осуществлять питание цепей управления и защиты от аккумуляторной батареи ГПП, а для включения выключателей устанавливать КВУ в помещениях РП. Трансформаторы, питающие КВУ, следует подключать к вводам РП до выключателя со стороны питания.

4.2.27. На электропечных подстанциях напряжением 110, 150 и 220 кВ, учитывая режим работы электропечных выключателей, следует устанавливать самостоятельные аккумуляторные батареи для питания цепей защиты и управления коммутационными аппаратами.

4.2.28. В качестве подзарядных устройств для аккумуляторных батарей должны применяться статические преобразователи.

Трансформаторно-масляное хозяйство - ТМХ

4.2.29. Для ремонта и ревизий электропечных трансформаторов напряжением 10кВ и выше, на ферросплавных заводах следует предусматривать трансформаторно-масляное хозяйство - ТМХ, в составе:

- мастерской, оснащенной необходимым оборудованием, для возможности производства всех видов ремонта электропечных трансформаторов, с подъемными устройствами необходимой грузоподъемности и железнодорожным въездом;

- маслохозяйства изоляционного масла, включающие в себя, аппаратную, лабораторию масел, баки необходимой емкости для приема и хранения сырого и сухого масла и системы маслопроводов;

- печи для сушки электропечных трансформаторов;

- испытательной станции для производства испытаний трансформаторов после их ремонта.

Цех сетей и подстанций

4.2.30. Для эксплуатации электрохозяйства и своевременного контроля за работой оборудования подстанции и сетей на заводе следует предусматривать службу сетей и подстанций, объединенную в цех сетей и подстанций - ЦСП.

В обязанности цеха сетей и подстанций должна входить: эксплуатация подстанций завода, включая ГПП глубоких вводов, межцеховых высоковольтных и низковольтных кабельных и воздушных сетей, сетей наружного освещения завода, электропечных

подстанции 110, 150 и 220 кВ, а также ВЛ 110, 150 и 220 кВ завода.

4.2.31. Для обеспечения нормальной деятельности всех служб ЦСП при проектировании ферросплавных заводов следует предусматривать отдельное или сблокированное с другими зданиями помещение ЦСП и все необходимые службы и мастерские.

4.2.32. Рекомендуется размещать в одном здании с ЦСП диспетчерский пункт телемеханики высоковольтного электроснабжения завода.

4.2.33. Для обслуживания ЛЭП-110, 154 и 220 кВ, проходящих на территории завода, ГПП и электропечных подстанций 110, 150 и 220 кВ завода,в проекте следует предусматривать телескопические вышки с высотой подъема 16+18м.

4.2.34. Расстановочные штаты службы ЦСП предусматриваются в соответствующих частях проекта ферросплавного завода в зависимости от схемы электроснабжения завода, количества электропечных подстанций, ГПП и РП-6 (10)кВ и степени их автоматизации, протяженности кабельных и воздушных сетей и других показателей.

Электроремонтный цех и электролаборатория

4.2.35. Для выполнения планово-предупредительных ремонтов электрооборудования и электроаппаратов на заводе необходимо предусматривать электроремонтный цех.

4.2.36. Для испытания и наладки электрооборудования, настройки аппаратов управления и защиты, проверки контрольно-измерительных приборов, и т.д. на заводе должна предусматриваться центральная заводская электролаборатория.

4.3. Низковольтное электроснабжение и силовое электрооборудование

4.3.1. Классификация электроприемников ферросплавного производства по надежности электроснабжения приведена в приложении №7.

4.3.2. Трансформаторные подстанции (ТП) 6-10/0,4 кВ должны размещаться возможно ближе к центру нагрузок и выполняться, как правило, встроенными, пристроенными или внутрицеховыми. Следует предусматривать комплектные трансформаторные подстанции (КТП).

4.3.3. Для питания электроприемников I-й и 2-й категорий КТП рекомендуется выполнять двухтрансформаторными с АВР на шинах 380в. Однотрансформаторные КТП следует применять при обеспечении достаточно надежного резервирования от соседних КТП или для питания только электроприемников 3-й категории.

4.3.4. Трансформаторы цеховых КТП рекомендуется принимать мощностью 630, 1000 и 1600 кВА. Трансформаторы меньшей мощности допускается устанавливать для питания отдаленных от основных объектов электроприемников, если это решение подтверждается экономическими или техническими соображениями.

4.3.5. При двухтрансформаторных цеховых подстанциях мощность каждого трансформатора, как правило, должна быть рассчитана для питания всех нагрузок 1категории и тех нагрузок 2 категорий, бесперебойная работа которых необходима для функционирования основного производства.

4.3.6. Для сетей низкого напряжения следует применять напряжение 380/220в с питанием силовых и осветительных нагрузок от общих трансформаторов с глухозаземленной нейтралью.

4.3.7. Питание силовых электроприемников должно осуществляться от щитов станций управления (ЩСУ). ЩСУ следует располагать вблизи мест сосредоточения потребителей электроэнергии.

4.3.8. При питании от ЩСУ электроприемников I-й категории необходимо питание каждого щита станций управления осуществлять двумя вводами от независимых источников питания. При питании от ЩСУ электроприемников 2й категории это решение

является рекомендуемым.

При питании от ЩСУ только электроприемников 3й категории питание каждого щита следует, как правило, осуществлять одним вводом.

Вопрос секционирования шин ЩСУ от которых питаются электроприемники I-й и 2-й категории, должен решаться в зависимости от местных условий с учетом технологических особенностей производства, степени ответственности потребителей, количества вводов, расчетной нагрузки ЩСУ и др.

4.3.9. Пропускная способность вводов, питающих ЩСУ, должна выбираться таким образом, чтобы при отключении одного из них оставшимися вводами обеспечивалось питание 100% электроприемников I-й категории и не менее 70% электроприемников 2-й категории.

4.3.10. ЩСУ с двумя секциями шин должны быть рассчитаны на работу в нормальном режиме с выключенным секционным выключателем и включенными вводами.

Необходимость применения на ЩСУ АВР для каждого случая должна обосновываться.

4.3.11. В пыльных цехах и в отделениях с химически активной средой аппараты управления должны устанавливаться в изолированных помещениях - помещениях станций управления (ПСУ).

4.3.12. ПСУ в пыльных помещениях и помещениях с химически активной средой сооружаются без окон и должны, как правило, иметь тамбур с дверьми с уплотнением, открывающимися наружу.

4.3.13. Через ПСУ запрещается прокладывать технологические и сантехнические коммуникации.

4.3.14. Необходимость устройства вентиляции ПСУ определяется сантехнической организацией на основании сообщаемых ей данных о тепловыделениях.

4.3.15. В ПСУ должно предусматриваться отопление и вентиляция в соответствии с требованиями СНиП, ПУЭ и ТУ на работу установленного оборудования.

4.3.I6. В плавильном цехе и цехе горячего электролиза марганца в зонах возможного воздействия тепловой и лучистой радиации кабели прокладывать не рекомендуется.

При вынужденных решениях о прокладке в этих районах кабелей (проводов), последние применяются с теплостойкой изоляцией и выбор их производится в соответствии с требованиями ПУЭ.

Для прокладки кабелей в тоннелях, каналах, надземных кабельных галереях и других кабельных сооружениях (помещениях) принимаются кабели с оболочкой, не поддерживающей горение или кабели с негорючим покровом.

4.3.I7. Для ферросплавного производства, как правило, должны применяться асинхронные электродвигатели переменного тока с короткозамкнутым ротором. При выборе исполнения электрических машин необходимо учитывать условия окружающей среды.

4.3.I8. Вид источника питания двигателей постоянного тока должен определяться в зависимости от требований, предъявляемых к механизмам.

Для регулируемых приводов необходимо применять тиристорные преобразователи.

4.3.I9. Цепи управления двигателями напряжением 380в выполняются на переменном токе 220 и 380в.

4.3.20. Для питания общецеховых сетей и цепей управления механизмов на постоянном токе необходимо применять статические преобразователи.

4.3.2I. Для автоматического управления приводами механизмов ПТС следует предусматривать диспетчерские пункты, оборудованные аппаратами управления и сигнализации, и приборами измерения, а также громкоговорящей связью с технологическими помещениями.

4.4. Молниезащита зданий и сооружений

4.4.I. Молниезащита зданий и сооружений ферросплавных

заводов должна выполняться в соответствии с "Указаниями по проектированию и устройству молниезащитных зданий и сооружений" (СН305-77).

4.4.2. Молниезащита энергетических сооружений (подстанций, воздушных линий электропередач и т.п.) выполняется по ведомственным нормалям, утвержденным в установленном порядке.

4.4.3. Молниезащитные устройства должны выполняться в процессе строительства здания или сооружения. Исключение допускается для реконструируемых объектов.

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

5.I. Общая часть

5.I.I. Данный раздел Указаний и норм по проектированию отопления и вентиляции отражает специфику проектирования основных цехов ферросплавных заводов.

5.I.2. Положения, изложенные в настоящем разделе, охватывает вновь проектируемые, расширяемые и реконструируемые ферросплавные заводы и производства.

5.I.3. В основу настоящих Указаний и норм положения следующие материалы:

- действующие строительные нормы и правила (СНиП II-33-75, СН245-7I);

- правила техники безопасности в ферросплавном производстве;

- требования ГОСТ I2.I-005-76 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования".

5.I.4. Общие требования по проектированию систем отопления и вентиляции остаются такими же как и для металлургических заводов (том I6).

5.I.5. Нагрузки для выбора источника теплоснабжения отопительно вентиляционных систем по предприятию следует принимать исходя из суммарной расчетной тепловой нагрузки всех объектов с коэффициентом спроса равным 0,7-0,85.

Расчетная тепловая нагрузка для каждого отдельного потребителя при расчете тепловых сетей принимается в полном объеме, а годовая с коэффициентом, принятым для выбора источника теплоснабжения.

5.2. Отопление

5.2.I. Основные корпуса и сооружения ферросплавных заводов выполняются неотапливаемыми (плавильные корпуса, склады готовой продукции, склады шихты, тракты подачи сырьевых материалов и шлаков).

Отоплению подлежат здания вспомогательных производств, где на одного рабочего приходится площадь пола менее 100 м2 (ремонтные цехи, цехи изготовления металлической и деревянной тары и т.п.), вспомогательные здания (бытовые, административные, конторские помещения, ЦЗЛ, столовые, прачечные и т.п.), а также цехи и отделения, где по технологическим требованиям в зимнее время необходимо поддержание положительной температуры (отделение гидрометаллургии, помещения дозаторов, компрессорные, водоподготовительные отделения, насосные, газоотсасывающие станции и т.п.).

5.2.2. Встроенные помещения, расположенные в холодных неотапливаемых цехах, с постоянным пребыванием работающих (пульты управления, комфортные места отдыха, помещения мастеров, мастерские), а также помещения, где по технологическим требованиям должна поддерживаться в зимнее время положительная температура (щитовые, ПСУ, помещения датчиков и т.п.) должны быть оборудованы системами отопления.

5.2.3. Постоянные рабочие места, расположенные открыто в неотапливаемых цехах, должны обогреваться.

5.2.4. Системы отопления в отапливаемых цехах должны быть следующими:

- воздушными, совмещенными с приточной вентиляцией, для цехов в которых рециркуляция воздуха недопустима ;
- воздушными при помощи отопительно-рециркуляционных агрегатов;

Для цехов небольшого объема, а также для цехов, где постоянные рабочие места расположены вблизи наружных стен и окон, системы отопления должны быть комбинированные: при помощи местных нагревательных приборов, рассчитанных на создание температуры 278°К (+5°С) и воздушные путем перегрева приточного воздуха или отопительно-рециркуляционных агрегатов, рассчитанных на поддержание требуемой температуры в рабочее время.

5.2.5. Отопление встроенных помещений, а также вспомогательных помещений (бытовых, административно-конторских

помещений, ЦЗЛ, столовых, прачечных и т.п.) должно осуществляться местными на ревательными приборами.

5.2.6. Отопление постоянных рабочих мест, расположенных в холодных неотапливаемых зданиях (колошниковая и горновая площадки у электропечей, площадка электродчика и т.п.), должно осуществляться при помощи электрических или газовых инфракрасных излучателей или при помощи воздушных душей, подающих нагретый воздух.

5.2.7. Температура воздуха рабочей зоны в зимнее время в отапливаемых цехах, а также постоянных рабочих мест, расположенных открыто в неотапливаемых зданиях, должна соответствовать требованиям ГОСТ I2.I.005-76 и приниматься по нижнему пределу.

5.2.8. Температура воздуха в зимнее время вспомогательных зданий должна соответствовать требованиям СНИП II-92-76.

5.3. Вентиляция

5.3.I. В плавильных корпусах и складах готовой продукции, характеризующихся большой удельной теплонапряженностью, удаление теплоизбытков в летний и зимний периоды следует осуществлять средствами аэрации.

5.3.2. Верхняя площадка печного пролета в плавильных корпусах должна быть снабжена вытяжными шахтами и приточными проемами для возможности быстрого эвакуирования газа в случае прорыва его через загрузочные бункеры печи или через зонт печи.

5.3.3. Наружные стены горячих пролетов в зонах основных источников тепловыделений не должны застраиваться вспомогательными помещениями.

5.3.4. В качестве аэрационных приточных устройств следует принимать, как правило, аэрационные поворотные щиты. Площадь остекленных приточных проемов верхнего яруса для аэрации цехов в холодный период года должна соответствовать расчетной, остальная площадь остекленения, необходимая для

освещения, должна выполняться неоткрывающейся и обеспечивать максимальную плотность.

5.3.5. В горячих цехах, где требуется сезонное регулирование аэрации, механизмы для открывания аэрационных устройств не предусматривать.

5.3.6. Рабочие места плавильщиков и горновых, подвергающихся воздействию лучистого тепла, необходимо оборудовать воздушным душированием. Для воздушного душирования следует, как правило, применять центральные кондиционеры с оросительными камерами, работающие по адиабатическому процессу охлаждения.

5.3.7. В помещения пультов управления электропечами, пультов управления разливочными машинами необходимо предусматривать подачу наружного воздуха, охлажденного в летний период в кондиционерах и подогретого в зимний период.

5.3.8. В холодных неотапливаемых зданиях плавильных корпусов, складов готовой продукции и т.п. местная вытяжка не компенсируется организованным притоком.

5.3.9. Все электропечи (открытые, закрытые, герметичные) должны быть оборудованы вытяжными зонтами, обеспечивающими удаление печных газов как в период плавки, так и во время выпуска.

Скорость подсоса воздуха через проемы зонтов между нижней кромкой зонтов и полом рабочей площадки принимать:

- для открытых электропечей 2 м/с;
- для закрытых и герметичных электропечей 0,9–1 м/с.

Местный отсос от зонтов над летками (от камер леток) открытых электропечей, как правило, следует подключать в систему газоочистки от зонта над печью.

При этом должна быть предусмотрена установка самостоятельного дымососа отсоса от летки и подключение напорной части воздуховода после дымососа к участку воздуховода, находящегося под разрежением, идущему от зонта над печью,

до пылеочистного устройства. Такая же схема должна применяться и для закрытых электропечей в том случае, когда предусматривается очистка газовоздушной смеси от зонта над сводом.

5.3.10. Разливочные машины должны оборудоваться накатными укрытиями над ковшом с расплавленным металлом с отсосом от них горячего запыленного воздуха.

5.3.11. Все дробильно-размольное оборудование и оборудование для грохочения и дозирования сухих сырьевых материалов, готовой продукции и шлака должно быть укрыто и заключено в пылезвукоизолирующие камеры с аспирацией от них запыленного воздуха.

5.3.12. На трактах транспортирования конвейерным транспортом сухих сырьевых материалов, готовой продукции и шлака все места пересыпок должны быть укрыты и снабжены аспирационными отсосами запыленного воздуха.

5.3.13. Загрузку бункеров сухими пылящими материалами следует, по-возможности, производить при помощи конвейерного транспорта с отсосом аспирационного воздуха от верхней крышки бункеров.

В случае необходимости загрузки бункеров кранами следует, по-возможности, использовать бадьи с саморазгружающимися днищами. При этом следует предусматривать аспирационный отсос от верхней крышки бункеров.

5.3.14. Аспирационные системы должны, как правило, выполняться крупными централизованными. Применение мелких децентрализованных систем должно быть обосновано в каждом конкретном случае.

5.3.15. Аспирационные системы должны оснащаться мощными тягодутьевыми машинами (дымососами, мельничными вентиляторами, нагнетателями). При этом, для крупных аспирационных систем должны, как правило, устанавливаться две тягодутьевые машины, из которых одна резервная, либо обе рабочие, рассчитанные каждая на производительность по воздуху

не менее 80% суммарной при выходе из строя одной машины.

5.3.16. Требование к способам и аппаратам очистки аспирационного воздуха изложены в томе 29.

5.3.17. Для обеспыливания сыпучих материалов, когда увлажнение их не нарушает технологические процессы, необходимо проектировать системы гидрообеспыливания.

5.3.18. Краны для горячих цехов необходимо заказывать комплектно с встроенными автономными кондиционерами.

5.3.19. Для обеспечения надежности работы вентиляционных систем, организации нормальной эксплуатации вентиляционного хозяйства и сокращения эксплуатационного персонала следует проектировать централизованные системы приточной вентиляции.

5.3.20. Забор наружного воздуха в системах приточной вентиляции необходимо предусматривать в пределах проектируемого объекта с учетом розы ветров и эффективности очистки приточного воздуха от пыли в фильтрах. Для отдельных цехов, воздух вблизи которых может быть загрязнен газами (плавильный корпус по производству бесфосфористых шлаков, насосные у отстойников цехов по производству ферромарганца и т.п.) допускается предусматривать удаленные воздухозаборы на расстоянии 150-200 метров от источников загрязнений.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Усредненная характеристика ферросплавного газа, выходящего из печи

№№ пп	Наименование сплавов	Температура на выходе из печи К (°С)	Средний состав газа % по объему						Плотность кг/нм3	Начальное пылесодержание г/нм3	Теплота сгорания ккал/нм3 (ккал/нм3)
			CO	CO_2	O_2	CH_4	H_2	N_2			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
I	Ферросилиций 65%, 45%, 20%	773÷973 (500÷700)	80÷90	2÷4	0,5÷2	0,2÷ I,0	3÷4,5	3÷7	I,22÷ I,28	20,0	I0500÷II300 (2500÷2700)
2	Силикомарганец	723÷873 (450÷600)	80	I0,5	0,8	–	6	2,7	I,27	30÷40	9000÷II000 (2I00÷2600)
3	Ферромарганец углеродистый	473÷573 (200÷300)	82	9,5	0,8	–	5,2	2,5	I,3	30–40	9700÷I0500 (2300÷2500)
4	Феррохром углеродистый и передельный	473÷523 (200÷250)	70	I2	I,5	I	7	4,9	I,25	4,5÷I0	I0500÷II300 (2500÷2700)
5	Малофосфористый марганцевый шлак	–	70	I5	I	–	7	7	I,23		8400÷I0000 (2000÷2400)
6	Ферросиликохром 40%	723÷773 (450÷500)	60÷80	I0–20	0,2÷ I,5	0,2– 2,I	до 8	I–8	I,24	25,0	9200÷I0000 (2200÷2400)

Приложение 2

Удельный выход газов, пыли и микрокомпонентов из печи

№№ пп	Наименование сплавов	Пылеунос из печи, кг/т	Общее количество колошниковых газов м3/час на 1т	Содержание микрокомпонентов г/т продукции					
				SO_2	H_2S	CO	A_sH_3	HCN	PH_3
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
I	Ферросилиций 75%	62,0	I550,0	248,0	5400,0	I6,7.I0^5	I0,23	62,80	3,95
2	Ферросилиций 65%	36,0	I200,0	I92,0	4200,0	I2,7.I0^5	7,92	48,60	3,I0
3	Ферросилиций 45%	I6,0	800,0	I28,0	2800,0	8,3,I0^5	5,30	32,40	2,04
4	Ферросилиций 20%	8,0	400,0	64,0	I400,0	4,I5,I0^5	2,64	I6,20	I,02
5	Ферромарганец углеродистый	30,0	I000,0	450,0	I6,6	I0,25.I0^5	0,I2	0,78	0,45
6	Силикомарганец	I8,2 ж) / 24,75	9I0,0	409,5	I5,I0	9,33.I0^5	0,I0	0,70	0,40
7	Феррохром углеродистый и передельный	7,2	800,0	976,0	I2,8	7,0.I0^5	0,I0	0,62	0,36
8	Малофосфористый марганец	I2,2	350,0	I57,5	5,8I	3.06.I0^5	0,04	0,27	0,I5
9	Ферросиликохром 40%	36,0	I200,0	4800,0	I9,92	I2,7.I0^5	0,I4	0,93	0,54

ж) Числитель – пылеунос из закрытой печи;
Знаменатель – из герметичной

Приложение 3

Химический и дисперсный состав пыли в газах ферросплавных печей

№№ пп	Наименование сплава	Химсостав пыли, в % по весу	Дисперсный состав, в % по весу, Мк
I	2	3	4
I	Ферросилиций 65% 45%, 25%, 20%	$\frac{SiO_2}{63,5-91}$; $\frac{Fe_2O_3}{3-13}$ $\frac{CaO}{0,5-6,8}$; $\frac{MgO}{1,5-6,8}$ $\frac{Al_2O_3}{1+6}$; $\frac{S}{1,5-6}$	<I = 10% 1-5 = 55% 10-20 = 35%
2	Углеродистый и передельный феррохром	$\frac{SiO_2}{15,0}$; $\frac{P}{0,015}$; $\frac{Cr_2O_3}{23}$ $\frac{S}{2,2}$; $\frac{P}{0,015}$ $\frac{Al_2O_3}{9}$; $\frac{C}{13}$ $\frac{MgO}{25}$; $\frac{CaO}{1}$ $\frac{Fe_2O_3}{10}$; $\frac{п.п.}{1,8}$	<I = 34% 1+5 = 56% >5 = 10%
3	Углеродистый ферромарганец	$\frac{MnO}{30}$; $\frac{SiO_2}{25}$ $\frac{Fe_2O_3}{14,8}$; $\frac{CaO}{4,2}$ $\frac{MgO}{2}$; $\frac{P_2O_5}{0,3}$	<I = 24 1-5 = 20 5-10 = 40 >10 = 16

I	2	3	4
		$\frac{Al_2O_3}{4}$; $\frac{S}{2}$ $\frac{C}{2}$; $\frac{K_2O+Na_2O}{II,7}$	
4	Силикомарганец	$\frac{MnO}{2I}$; $\frac{SiO_2}{30}$ $\frac{CaO}{2}$; $\frac{MgO}{3}$ $\frac{Fe_2O_3}{2}$; $\frac{C}{5}$ $\frac{Al_2O_3}{I}$; $\frac{S}{2}$ $\frac{Na_2O + K_2O}{I6}$	<I = 24 I-5 = 20 5-I0 = 40 >I0 = I6
5	Малофосфористый марганцевый шлак	$\frac{MnO}{45}$; $\frac{MgO}{3}$ $\frac{SiO_2}{30}$ $\frac{C}{6}$ $\frac{CaO}{2}$; $\frac{Fe_2O_3}{5}$ $\frac{P_2O_5}{0,3}$; $\frac{S}{3}$ $\frac{Al_2O_3}{I}$; $\frac{п.п.}{4,7}$	<I = 24 I-5 = 20 5-I0 = 40 >I0 = I6

Приложение 4

Содержание вредных компонентов в ферросплавном газе

№№ пп	Наименование сплава	Вредные вещества						
		Концентрация, мг/нм3						
		SO_2	H_2S	PH_3	AsH_3	HCN	NO_x	$(CN)_2$
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Ферросилиций 65%,45%,25%. 20%	70-317	I000-7000	2,55	3,77-9,45	2,2-79	20-I00	
2	Углеродистый и передельный феррохром	I220	I6,6	0,45	0,I2	0,78	-	0,73
3	Углеродистый ферромарганец	450	I6,6	0,45	0,I2	0,78	-	0,73
4	Силикомарганец	450	I6,6	0,45	0,I2	0,78	-	0,73
5	Малофосфористый марганцевый шлак	450	I6,6	0,45	0,I2	0,78	-	0,73

Технико-экономические показатели газоочисток закрытых (герметичных) ферросплавных электропечей (для печей мощн. 33-63 ква)

№№ пп	Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	Примечание
I	2	3	4	5
I	Капитальные затраты на газоочистку в целом, в том числе	тыс.руб. / 1000нм3 установл. производительн.	30÷35	Строймонтаж-70% оборудование-30%
	а) собственное газоочистка в цехе	-"-	8,0÷10,0	
	б) газоотсасывающая станция	-"-	20,0÷30,0	
2	Расход воды	м3 / 1000нм3	15÷20	
3	Установленная мощность токоприемников	квт / 1000нм3	60÷80	
4	Расход электроэнергии	-"-	30÷40	
5	Расход пара на продувку	кг / м3 объема аппарата	25÷35	
6	Количество обслуживающего персонала:			
	а) на газоочистки цеха в составе 6-8 печей	чел.	9÷11 x)	I - мастер 2чел./смену
	б) на газоотсасывающую станцию	чел.	8 x)	2чел./смену

I	2	3	4	5
7	Стоимость очищенного ферромплавного газа, используемого в качестве топлива	руб.	3,60	По тепловому эквиваленту

x) Без ремонтного персонала

Приложение 6

Укрупненные нормы расхода воды на единицу продукции массовых ферросплавов

№№ пп	Наименование ферросплава	Един. измерения	Система водоснабжения	Среднегодовой расходы воды на единицу продукции, куб.м.				Безвозвратное потребление и потери воды	Примечание
				оборотной, повторно используемой	технической	питьевой на производ. нужды	Всего		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
I	Ферросилиций 45% в закрытых электропечах мощностью:								
	I6,5 МВА	м3/т	оборотная	I02,99	2,95	0,2	3,I5	3,I5	
	33 МВА	-"-	-"-	I00,I	2,77	0,I3	2,9	2,9	
	63 МВА	-"-	-"-	90,75	2,68	0,I3	2,8I	2,8I	
2	Ферромарганец углеродистый в закрытых электропечах мощностью:								
	I6,5 МВА	м3/т	оборотн.	220,92	5,47	0,63	6,I	6,I	
	48 МВА	-"-	-"-	2I0,87	5,35	0,47	5,82	5,82	
	63 МВА	-"-	-"-	202,I	5,I	0,4	5,5	5,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Силикомарганец в закрытых электропечах мощностью:								
	16,5 МВА	м3/т	оборотн.	165,25	4,13	0,3	4,43	4,43	
	40 МВА	-"-	-"-	159,2	3,82	0,19	4,01	4,01	
	63 МВА	-"-	-"-	140,71	3,5	0,18	3,68	3,68	
4	Феррохром углеродистый в закрытых электропечах мощностью:								
	16,5 МВА	м3/т	оборотн.	78,1	2,4	0,16	2,56	2,56	
	33 МВА	-"-	-"-	71,2	1,67	0,09	1,76	1,76	
	63 МВА	-"-	-"-	61,2	1,53	0,05	1,58	1,58	
5	Феррохром передельн. в закрытых электропечах мощностью:								
	16,5 МВА	м3/т	оборотн.	128,5	2,41	0,17	2,58	2,58	
	33 МВА	-"-	-"-	87,45	1,68	0,09	1,77	1,77	
	63 МВА	-"-	-"-	74,7	1,54	0,05	1,59	1,59	
6	Ферросиликохром в закрытых электропечах мощностью:								
	16,5 МВА	м3/т	оборотн.	170,3	3,39	0,37	3,76	3,76	
	33 МВА	-"-	-"-	149,2	3,25	0,3	3,55	3,55	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
7	Феррохром безуглеродистый в открытых электропечах								
	а) методом вакуумирования	м3/т	оборотн.	I78,5	3,85	0,5	4,35	4,35	
	б) методом смешения	-"-	-"-	I8I,9	5,2	0,I9	5,39	5,39	
8	Ферроваиадий	м3/т	-"-	535,9	25,8	5,3	3I,I	3I,I	
9	Марганец металлический	м3/т	-"-	342	6,5	0,6	7,I	7,I	
IO	Ферросилиций 75%	-"-	-"-	278,3	7,2	0,4	7,6	7,6	

КЛАССИФИКАЦИЯ

электроприемников ферросплавного производства по категориям бесперебойности электроснабжения

№ пп	Наименование потребителей электроэнергии	Категория
I	2	3
I	Газоочистки и газоотсасывающие станции закрытых и герметичных ферросплавных печей	I
2	Газоочистки открытых ферросплавных печей	II
3	Электропривода на запорной арматуре ферросплавного газа	I
4	Насосные станции для водоохлаждаемых элементов ферросплавных печей	I
5	Шламовые насосные станции газоочисток	I
6	Ферросплавные печи и их вспомогательные устройства	II
7	Разливочные краны	I
8	Котельные установки ферросплавных заводов	I
9	Разливочные машины	I
I0	Аварийная вентиляция помещений газоотсасывающих станций	I
II	Система загрузки и шихтоподачи ферросплавных печей	II
I2	Склады шихты и их механизмы	II
I3	Склады готовой продукции и их механизмы	III
	Примечание: Категории электроприемников общезаводских объектов ферросплавных заводов не приведенных в настоящем приложении следует принимать по тому 7 "Электрохозяйство" - ВНТП-I-3I-80	

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Основные положения 7

I. Газовое и теплосиловое хозяйство 8

I.I. Общая часть 8

I.2. Газовое хозяйство 8

Источники и потребители газа 8

Балансы газа I3

Очистка колошникового ферросплавного газа закрытых и герметичных ферросплавных электропечей I4

Использование ферросплавного газа I9

I.3. Теплосиловое хозяйство 20

Источники паротеплоснабжения и потребители тепла 20

Балансы тепла 23

Снабжение сжатым воздухом 26

Источники и потребители 26

Балансы сжатого воздуха 28

Снабжение кислородом 32

Источники и потребители кислорода 32

Балансы кислорода 32

I.4. Межцеховые теплосиловые и газовые сети 34

2. Водно-шламовое хозяйство 35

2.I. Общая часть 35

2.2. Общие указания 36

Сточные воды газоочисток закрытых электропечей 40

2.3. Сточные воды газоочисток закрытых электропечей 40

Стр.

2.4. Сточные воды производства феррованадия 51
2.5. Сточные воды аглофабрики 53
2.6. Сточные воды производства электродной массы 54
2.7. Сточные воды разливочных машин 54

3. Контроль, автоматическое регулирование, сигнализация и диспетчеризация 57
3.I. Общая часть 57
3.2. Контроль и автоматическое регулирование . . . 57
3.3. Автоматизация блокировки безопасности 58
3.4. Диспетчеризация 59

4. Электрохозяйство 60
4.I. Общая часть 60
4.2. Высоковольтное электроснабжение 6I
4.3. Низковольтное электроснабжение и силовое электрооборудование 68
4.4. Молниезащита зданий и сооружений 7I

5. Отопление и вентиляция 73
5.I. Введение 73
5.2. Отопление 73
5.3. Вентиляция 75

Приложения. 79-90

gost.e-ecolog.ru

Подписано в печать 8.06.8I. Заказ I078
формат 60х84/I6. Объем 5,8 п.л. Тираж 600.
Цена 80коп.

Типография Гипромеза,
Проспект Мира, I0I.