МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
СССР

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

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Том 11

ПРОИЗВОДСТВО ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

ВНТП 9-1-80
МЧМ СССР

1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР

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

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Том II

ПРОИЗВОДСТВО ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

ВНТП 9-I-80
МЧМ СССР

Утверждены приказом Минчермета СССР
от I0.I2.80. № II48

I98I

"Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том II. Металлургические заводы. Производство защитных газов" ВНТП 9-I-80 / МЧМ СССР разработаны Государственным ордена Трудового Красного Знамени союзным институтом по проектированию агрегатов сталеплавильного и прокатного производства для черной металлургии (Стальпроектом) Минчермета СССР.

С введением в действие этих норм утрачивают силу "Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том II. Производство защитных газов", разработанные Стальпроектом и утвержденные Минчерметом СССР в 1978 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ТОМОВ

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

№№ пп	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-конверторных цехов	4	Гипромез	ВНТП I-28-80 МЧМ СССР
	Установки котлов-утилизаторов за сталеплавильными и нагревательными печами	5	ЦЭЧМ	ВНТП I-29-80 МЧМ СССР
	Испарительное охлаждение металлургических агрегатов	6	ВНИПИЧЭО	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	I0	Укргипромез	ВНТП I-34-80 МЧМ СССР
	Производство защитных газов	II	Стальпроект	ВНТП 9-I-80 МЧМ СССР

1	2	3	4	5
	Водное хозяйство	I2	Гипромез	ВНТП I-35-80 МЧМ СССР
	Установки по приготовлению химически обрьботанной воды и организация водохимического 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
	Фабрики обогащения	25	Механобр-чермет	ВНТП I9- МЧМ СССР

I	2	3	4	5
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- МЧМ СССР
	ферросплавные заводы. Защита атмосферы	29	Гипросталь	ВНТП I0- МЧМ СССР
7	Огнеупорные заводы	30	В И О	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 предприятий черной металлургии. Том II. Металлургические заводы. Производство защитных газов	ВНТП 9-I-80 МЧМ СССР Взамен норм 1973 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие указания и нормы являются обязательными при проектировании производства защитных газов новых и реконструируемых металлургических заводов, а также специализированных предприятий черной металлургии (метизных, ферросплавных, огнеупорных, коксохимических и порошковой металлургии).

I.2. В "Указаниях и нормах" отражены вопросы производства азотных защитных газов из природного газа и технического азота различной чистоты, эндотермического защитного газа из природного газа, а также водородного защитного газа из аммиака, технического водорода и природного газа. Приведены нормы расхода сырья для производства указанных защитных газов.

I.3. Настоящие нормы не распространяются на производство защитных газов, являющихся непосредственными продуктами разделения воздуха, а также на производство технического водорода.

Проектирование этих производств регламентируется соответствующими нормами Министерства химической промышленности СССР, Министерства электронной промышленности СССР, Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, Указаниями и нормами технологического проектирования кислородного хозяйства (ВНТП I-34-80 МЧМ СССР)

Внесены Государственным ордена Трудового Красного Знамени союзным институтом по проектированию агрегатов сталеплавильного и прокатного производства для черной металлургии (Стальпроектом)	Утверждены Минчерметом СССР (приказ от I0 декабря 1980 г. № II48)	Срок введения в действие I октября 1981 г.

I.4. Указания и нормы технологического проектирования производства защитных газов не распространяются также на системы получения специальных защитных сред непосредственно у их потребителей путем смешения различных газов (чистого водорода или диссоциированного аммиака с чистым азотом, азотного защитного газа или чистого азота с природным газом и т.п.).

Проектирование этих систем регламентируется Указаниями и нормами технологического проектирования газового хозяйства, кислородного хозяйства, а также производств-потребителей защитных газов.

I.5. В настоящих "Указаниях и нормах" не отражены вопросы получения защитных газов, имеющих специальное и ограниченное применение (таких, как сварочная двуокись углерода и т.п.),ввиду отсутствия достаточного опыта проектирования и эксплуатации соответствующих производств. По этой же причине не приводятся нормы расхода таких редко используемых видов сырья, как сжиженные углеводородные газы, коксовый, смешанный и ферросплавный газ, синтез-газ, керосин и т.п.

При необходимости проектирование производства защитных газов на основе использования этих видов сырья допускается с обязательным выполнением соответствующего технико-экономического обоснования.

I.6. Настоящие "Указания и нормы" относятся к собственно производству защитных газов и не включают данных о системах подачи, хранения и очистки исходного сырья, а также о трубопроводах подачи защитных газов потребителям, системах компенсации неравномерности потребления этих газов, аварийного резервирования и т.п.

I.7. Выбор состава защитного газа и нормирование его расхода для конкретных потребителей следует осуществлять в соответствии с технологическим заданием на основании действующих и вновь разрабатываемых норм технологического проектирования соответствующих металлургических производств.

I.8. Приведенные в "Указаниях и нормах" показатели соответствуют техническому уровню и современной передовой практике производства защитных газов. По мере промышленного освоения новых технологических процессов и оборудования, накопления опыта эксплуатации и проектирования "Указания и нормы" будут изменяться и дополняться в установленном порядке.

В частности, при очередных пересмотрах в настоящие "Указания и Нормы" будут включены данные по производству чистого и особочистого водорода из природного газа, аммиака и водородосодержащих газовых смесей, а также по очистке отводимого из металлургических агрегатов загрязненного водорода методами короткоцикловой адсорбции и диффузии.

I.9. При разработке проектов производства защитных газов предприятий черной металлургии, кроме настоящих норм и указаний, следует также руководствоваться основными нормативными материалами (с учетом вносимых в них дополнений и изменений), приведенными в Приложении I.

I.IO. Основанием для выполнения проектных работ по производству защитных газов должно являться техническое задание генпроектирующей организации или предприятия-заказчика (в последнем случае обязательно согласование технологического задания с генпроектирующей организацией).

I.II. Технологическое проектирование производства защитных газов на предприятиях черной металлургии должно осуществляться Стальпроектом - головной проектной организацией МЧМ СССР по защитным газам или по поручению Стальпроекта другими организациями, привлекаемыми для этого.

2. ТЕРМИНОЛОГИЯ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

2.I. Защитные газы - это газы и газовые смеси, предназначаемые для создания контролируемых сред при термической и химико-термической обработке продукции в термических печах и других металлургических агрегатах.

Кроме того, инертные защитные газы используются для продувки оборудования и трубопроводов с целью предотвращения образования в них взрывоопасных и токсичных газовых смесей.

2.2. Основные типы защитных газов, применяемых в черной металлургии:

- азотные (невзрывоопасные в смеси с воздухом), содержащие не более 5% водорода или водорода и окиси углерода в сумме, остальное азот;

- водородные (взрывоопасные в смеси с воздухом), содержащие свыше 5% водорода или водорода и окиси углерода в сумме, остальное азот; к числу водородных защитных газов относится, в частности,

эндогаз - продукт неполного окисления углеводородного сырья, содержащий примерно 38-41% водорода и 18-20% окиси углерода. Наряду с указанными компонентами защитные газы могут содержать регламентируемые количества примесей - кислорода, паров воды, двуокиси углерода, углеводородов и др.

2.3. Производство защитных газов организуется на станциях защитного газа. Отдельные стадии технологического процесса производства защитного газа осуществляются в узлах и установках, объединяемых в агрегаты.

Технологическая часть станций защитного газа наряду с агрегатами защитного газа включают технологическое оборудование общестанционного назначения (вспомогательное и др.).

2.4. В технической документации по производству защитных газов физические величины должны выражаться в единицах международной системы (СИ) в соответствии со стандартом СЭВ - СТ СЭВ 1052-78.

Объем газов указывается в кубических метрах ($м^3$)

Количества газов указываются в кубических метрах ($м^3$), приведенных к условиям по температуре $0^{\circ}C$ и по давлению 0,1013 МПа (760 мм рт.ст.), или в молях.

Давление газов и гидравлическое сопротивление указываются в паскалях (Па).

Расход газов указывается в метрах кубических в час ($м^3/ч$), приведенных к условиям $0^{\circ}C$ и 0,1013 МПа (760 мм рт.ст.)

Плотность указывается в килограммах на кубический метр ($кг/м^3$).

Удельный объем указывается в кубических метрах на килограмм ($м^3/кг$).

Сила, вес указываются в ньютонах (Н).

Энергия, количество теплоты указываются в джоулях (Дж).

Температура указывается в градусах Цельсия ($^{\circ}C$).

2.5. Содержание компонентов в газовой смеси указывается в % *по объему, а также в долях единицы (промиле или пропромиле).*

2.6. Влажность газа указывается одним из трех способов:

а) абсолютная влажность газа - выражается в г водяного пара на $м^3$ газа или в % по объему (сухого или влажного) при данных условиях (давлении и температуре), а также в долях единицы (промиле или пропромиле);

б) относительная влажность - определяет степень насыщения газа водяными парами, выражается в % и является отношением абсолютной влажности к влажности в состоянии полного насыщения при данной температуре;

в) температура точки росы (т.т.р.) - температура, соответствующая полному насыщению газа водяными парами при данном давлении.

3. ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

3.1. В черной металлургии защитные газы применяются при термической и термохимической обработке листового и сортового проката, метизов, труб и при производстве ферросплавов, огнеупоров, в порошковой металлургии, коксохимическом производстве, при сварке, а также для продувок оборудования и трубопроводов. Каждое производство предъявляет индивидуальные требования к защитным газам (по составу и удельному расходу), определяемые "Указаниями и нормами технологического проектирования" этих производств и приводимые в задании на проектирование производства защитных газов.

3.2. При согласовании задания состав защитного газа для конкретных потребителей может уточняться в соответствии со специфическими особенностями основной технологии и видом располагаемого сырья.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

4.1. В табл.1 приведены характеристики основных защитных газов, применяемых в черной металлургии.

4.2. Номенклатура защитных газов, указанная в табл.1, может дополняться в соответствии с изменением требований потребителей. Некоторые из возможных вариаций состава защитных газов приведены в разделе 5 настоящих "Указаний и Норм".

Основные защитные газы, применяемые в черной металлургии

Таблица I

Наименование защитного газа	Сырье	Состав в % по объему							Температура точки росы, °С	Плотность, кг/м³	Примечание
		H_2	CO	CO_2	O_2	NH_3	CH_4	N_2			
Азотный	Природный газ, воздух	до 2	до 2	0,05–0,01	0,005–0,003	0	0	остальное	от –40 до –60	1,25	
		4–5	0,1–0,03	0,05–0,01	0,005–0,002	0	0	остальное	до –40 до –60	1,25	
	Технический или отбросный от воздухоразделительных установок азот, диссоциированный аммиак (ДА) или водород	4–5	0	0	0,002–0,0015	0,001	0	остальное	от –40 до –60	1,14	Примесь NH_3 содержится только в защитных газах, получаемых с использованием ДА
Водородный		10	0	0	0,002–0,001	0,001	0	остальное	от –40 до –60	1,14	
	Природный газ, воздух	15–20	10–12	4–6	0,002	0	0,5–1	остальное	от +25 до +35	1,08	
	Аммиак	75	0	0	0	0,001 / 0,03	0	остальное	от –40 до –60 / от –30 до –40	0,38	ДА x)
	Технический водород	остальное	0	0	0,0002	0	0	0	от –40 до –70	0,089	
	Природный газ	38–41	18–20	до 1	0	0	до 1	остальное	от +10 до –5	0,79	Эндогаз

x) в числителе – после очистки на твердом адсорбенте, в знаменателе – без очистки

5. СХЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

5.I. Азотный защитный газ, содержащий до 2% H_2, до 2% CO, 0,05-0,0I% CO_2, 0,005-0,003% O_2, остальное - N_2, с влажностью, соответствующей т.т.р. до минус 60°С, производится путем сжигания с недостатком воздуха ($\alpha \approx 0,95$) предварительно очищенного от серы до 20 мг/м^3 x) природного газа и последующей сорбционной очистки продуктов сгорания от CO_2 и паров воды. Для повышения эффективности сорбционной очистки часть влаги удаляется из продуктов сгорания конденсацией в поверхностных холодильниках, отвод тепла в которых осуществляется охлаждающей водой, а также с помощью холодильных машин.

В тех случаях, когда не требуется очистка защитного газа от влаги и CO_2, при соответствующем уменьшении величины α может быть получен водородный защитный газ состава: I5-20% H_2, I0-I2% CO, 4-6% CO_2, 0,5-I,0% CH_4, 0,005-0,00I% O_2, остальное N_2 т.т.р. 25-30°С.

При необходимости этот газ может быть дополнительно очищен от CO_2 и паров воды способом, описанным выше.

5.2. Азотный защитный газ состава: 4-5% H_2, 0,I-0,03% CO, 0,05-0,0I CO_2, 0,005-0,002% O_2, остальное N_2, с т.т.р. до минус 60°С производится путем сжигания с недостатком воздуха ($\alpha \approx 0,95$) очищенного от серы до 5 мг/м^3 x) природного газа.

Продукты сгорания последовательно проходят очистку от CO (паровая каталитическая конверсия по реакции $CO+H_2O \rightarrow CO_2+H_2$), а затем - сорбционную очистку от CO_2 и паров воды, как в схеме, описанной в п.5.I.

При необходимости путем уменьшения величины α может быть получен защитный газ состава: 8-I2% H_2, 0,I-0,05% CO_2, 0,I-0,05% CO, 0,005-0,002% O_2, остальное N_2, с т.т.р. от минус 40°С до минус 60°С.

5.3. В зависимости от состава оборудования избыточное давление защитного газа, получаемого по схемам, приведенным в пп.5.I и 5,2, составляет на выходе из агрегата от 3,9 до 7,8 кПа (от 400 до 800 кгс/м^2.

---

x) в пересчете на элементарную серу

5.4. Наряду с природным газом для получения защитного газа по схемам, приведенным в пп.5.I и 5.2, могут использоваться при условии соответствующей предварительной очистки от серы другие горючие газы (пропан-бутановая смесь, коксовый газ, смешанный газ, ферросплавный газ и др.), а также жидкое углеводородное топливо (керосин и т.п.).

5.5. Азотный защитный газ состава: 4-5% H_2, до 0,00I5% O_2, остальное N_2, с т.т.р. до минус 60°С производится путем очистки от кислорода отбросного от воздухоразделительных установок или технического азота каталитическим гидрированием с техническим водородом или диссоциированным аммиаком. Осушка газа осуществляется конденсацией и сорбционным способом.

При использовании диссоциированного аммиака азотный защитный газ, получаемый по этой схеме, содержит до 0,00I% NH_3.

В тех случаях, когда содержание кислорода в отбросном или техническом азоте превышает 2% O_2, с целью предотвращения перегрева катализатора осуществляется либо рециркуляция очищенного от кислорода газа в поток поступающего азота, обеспечивающая необходимое снижение концентрации кислорода, или ступенчатое каталитическое гидрирование с промежуточным охлаждением газа.

При использовании отбросного азота от воздухоразделительных установок содержание кислорода в этом газе должно быть стабилизировано и не должно превышать 4%.

5.6. Водородный защитный газ состава: I0% H_2, 0,00I% O_2, остальное N_2, с т.т.р. до минус 60°С производится по схеме, аналогичной приведенной в п.п.5.5.

Для получения повышенного содержания водорода в этом защитном газе дополнительный технический водород подается в установку каталитического гидрирования, а диссоциированный аммиак – в установку адсорбционной осушки. В последнем случае азотный защитный газ содержит до 0,00I% NH_3.

5.7. Водородный защитный газ состава 75% H_2, остальное азот-диссоциированный аммиак (ДА) получается из жидкого аммиака, предварительно очищаемого от масла и воды, путем испарения и диссоциации паров на катализаторе по реакции $2NH_3 = 3H_2 + N_2$

Диссоциированный газ содержит до 0,03% остаточного аммиака. Содержание паров воды соответствует температуре точки росы от -30°С до -50°С (в зависимости от сорта используемого жидкого аммиака).

Для удаления остаточного аммиака (до 0,001%) и паров воды (до влажности, соответствующей т.т.р. минус 60°С) диссоциированный аммиак должен подвергаться сорбционной очистке.

5.8. Избыточное давление защитных газов, получаемых по схемам, приведенным в пп.5.5 и 5.6, составляет на выходе из агрегата от 3,9 до 5,9 кПа (от 400 до 600 кгс/м^2).

Избыточное давление водородного защитного газа, получаемого по схеме, приведенной в п.5.7, составляет на выходе из агрегата от 25,5 до 22,5 кПа (от 2500 до 2300 кгс/м^2) - меньшее значение величины соответствует схеме с очисткой диссоциированного аммиака.

5.9. Эндотермический защитный газ получается конверсией предварительно очищенного от серы (до 20 мг/м^3 в пересчете на H_2S) природного газа на катализаторе при недостатке воздуха (α=0,25-0,27) и имеет состав: 38-41% H_2; 18-20% CO; до 1% CO_2; до 1% CH_4; регулируемая влажность соответствует температуре точки росы от -5°С до +10°С.

5.10. В случае получения азотного защитного газа из природного (пп.5.1 и 5.2) при соответствующем обосновании следует предусматривать утилизацию отбросной двуокиси углерода с целью получения сварочной или пищевой углекислоты по ГОСТ 8050-76.

5.11. При производстве двуокиси углерода как основного продукта путем специального сжигания углеводородного газа и абсорбционного выделения CO_2 из продуктов сгорания, в случае наличия потребителей азотного защитного газа следует предусматривать для получения такого газа необходимую осушку освобожденных от CO_2 продуктов сгорания.

5.12. В исключительных случаях, при отсутствии других видов сырья допускается с обязательным обоснованием производство азотного и водородного защитных газов методом сжигания аммиака с последующей сорбционной очисткой продуктов сгорания от паров воды и остаточного аммиака.

Производство защитных газов на основе использования жидкого аммиака (в соответствии с пп.5.5, 5.6, 5,7 и 5.12) должно быть максимально ограничено из-за высокой стоимости, дефицитности и токсичности этого сырья, а также значительных затрат, связанных с его транспортировкой и хранением в условиях металлургических предприятий.

5.I3. Во всех случаях, когда избыточное сверх 0,I-0,03% содержание окиси углерода в защитном газе, получаемом по пп.5.I и 5.II, не диктуется технологическими требованиями потребителя, следует предусматривать конверсию окиси углерода в соответствии с п.5.2.

5.I4. Водородный защитный газ, содержащий 0,0002% O_2, остальное H_2 с т.т.р. до минус 70°С может производиться из технического водорода, полученного электролизом воды, путем очистки от остаточного кислорода каталитическим гидрированием. Осушка газа осуществляется конденсацией и адсорбционным способом. Избыточное давление защитного газа, получаемого таким способом, составляет на выходе из агрегата от 3,9 до 5,9 кПа (от 400 до 600 кгс/м^2).

5.I5. Производства защитных газов, не образующих с воздухом взрывоопасных смесей, по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности относятся к категории "Г" по СНиП П-М.2-72*.

Помещения, в которых осуществляются эти производства, в соответствии с классификацией ПУЭ относятся к невзрывоопасным.

5.I6. Производства горючих защитных газов, образующих с воздухом взрывоопасные смеси, по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности относятся к категории "Г" по СНиП П М.2-72* в тех случаях, когда расчетный объем взрывоопасной газовоздушной смеси, в котором поступившее в помещение вещество может образовать взрывоопасную концентрацию на нижнем пределе воспламенения, не превышает 5% от свободного объема помещения.

Расчетный объем взрывоопасной смеси и свободный объем производственного помещения следует определять в соответствии с СН 463-74.

Взрывоопасные зоны или помещения, в которых осуществляются эти производства, в соответствии с классификацией ПУЭ относятся к классу В-Iа.

5.I7. В тех случаях, когда условие, приведенное в п.5.I6, не соблюдается, производство горючих защитных газов, нижний предел взрываемости которых I0% и менее к объему воздуха, по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности относятся к категории "А"; производство горючих защитных газов, нижний предел взрываемости которых более I0% к объему воздуха, относятся к категории "Б", СНиП П М.2-72*.

Помещения, в которых осуществляются эти производства, в соответствии с классификацией ПУЭ относятся к классу В-Iа.

5.I8. Помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону класса В-Iб только в верхней части помещения. Взрывоопасная зона условно принимается от отметки 0,75 общей высоты помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется.

5.I9. Наряду с прямым использованием защитных газов, указанных в табл.I для получения некоторых специальных защитных сред непосредственно у их потребителей может осуществляться смешение различных газов в необходимой пропорции.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЯЕМОГО СЫРЬЯ И МАТЕРИАЛОВ

6.I. Природный газ, применяемый для получения защитных газов, должен быть очищен от серы до пределов, указанных в пп.5.I, 5.2 и 5.9.

В связи с тем, что состав природного газа разных месторождений колеблется в широких пределах, тепловые расчеты агрегатов производства защитного газа должны выполняться в соответствии с приведенными в задании составом и теплотворной способностью природного газа, поступающего данному потребителю.

6.2. Для получения диссоциированного аммиака должен использоваться аммиак жидкий синтетический по ГОСТ 6221-75 марки А высшего или первого сорта со следующим составом:

Наименование показателей и единицы измерения	Высший сорт	I-й сорт
Содержание аммиака, %	99,96	99,9
Содержание влаги, %	0,04	0,I
Содержание масла, мг/л	2	8

6.3. Азот, отбросный от воздухоразделительных установок, применяемый для производства защитного газа, должен содержать не более 2% O_2, влажность должна соответствовать температуре точки росы не выше $+30^0$С.

В исключительных случаях для агрегатов небольшой производительности допускается использование азота, содержащего до 4% O_2.

Колебание содержания кислорода в отбросном азоте не должно превышать 0,5%.

6.4. Для производства азотного защитного газа может применяться азот технический по ГОСТ 9293-74 I-го или 2-го сорта. *Допускается ограниченное применение азота 3-го, а также высшего сорта.*

6.5. Водород, используемый для получения водородного защитного газа, а также азотного защитного газа из технического азота и азота, отбросного от воздухоразделительных установок, должен иметь состав, соответствующий составу технического водорода сорта А по ГОСТ 3022-70.

6.6. Охлаждающая вода на подводе к станции должна быть чистой, фильтрованной. Вода должна удовлетворять следующим требованиям:

карбонатная жесткость (HCO_3) - общая щелочность 2-3,5 мг экв/л;

щелочность по фенолфталеину 0-0,I мг экв/л;

содержание взвеси крупностью не более I0 микрон - не более 50 мг/л;

реакция pH 7-8,5;

температура охлаждающей воды на входе в станцию не более $30^{o}C$;

обрастание микроорганизмами должно быть устранено.

Давление воды на подводе в станцию защитных газов - 0,25-0,3 МПа (2,5-3,0 кГс/см2).

6.7. В качестве хладоагента в парокомпрессионных холодильных машинах должен применяться хладон I2 по ГОСТ I92I2-73 или хладон 22 по ГОСТ 8502-73.

6.8. Для смазки компрессорных агрегатов холодильных машин следует применять масло ХФ-I2 по ГОСТ 5546-66.

6.9. В абсорбционных системах поглощения кислых газов и серосодержащих органических соединений должен применяться в водном растворе технический моноэтаноламин (МЭА) по ТУ 6-02-9I5-79 I-го сорта со следующими характеристиками:

плотность - I,0I5-I,0I8 кг/$м^3$;

содержание МЭА - 98,5%;

содержание ДЭА (диэтаноламина) - 0,7%;
содержание воды - 0,8%.

6.10. Применяемый для осушки газов силикагель марки КСМГ должен поставляться по ГОСТ 3956-76, первого сорта с размером зерен 2,8-7,0 мм и насыпной плотностью 720 г/л.

Влагоемкость силикагеля составляет 9%, 16% и 25% при относительной влажности газа соответственно 20%, 40% и 60%. Влагоемкость при относительной влажности газа 100% не нормируется.

6.11. Для глубокой адсорбционной осушки защитного газа следует применять синтетические цеолиты марок *NaA* и *NaX* по ТУ38-10281-75 с номинальным размером зерен по среднему диаметру 3,6 ±0,4 мм.

Допускается применение цеолита марки *NaA* без связующего по ТУ 95-40-76 с номинальным размером зерен по среднему диаметру 3-5 мм.

Характеристики цеолитов

Наименование показателей и единицы измерения	Показатели для марок цеолитов		
	NaA	*NaX*	*NaX* без связующего
Насыпная плотность, кг/л	0,65	0,6	0,75
Влагоемкость в динамических условиях. Динамическая активность по парам воды при проскоковой концентрации, отвечающей точке росы не выше -70°С, г/л, не менее	100	100	110

6.12. Для очистки технического и отбросного от воздухоразделительных установок азота и технического водорода от кислорода должен применяться палладиевый катализатор "АП" по ТУ6-02-550-75 с размером гранул по диаметру 4-6 мм, по длине 4-25 мм и с насыпным весом 0,5-0,75 г/мл.

Минимальный ситовой размер гранул - не менее 3,5 мм.

6.13. В процессе паровой конверсии СО должен применяться низкотемпературный катализатор НТК-4.

Допускается ограниченное применение среднетемпературного железохромового катализатора СТК-1-5.

Характеристика катализаторов конверсии CO

Наименование	Номер технических условий	Размеры таблеток в мм по диаметру / по высоте	Рабочая температура, °С	Насыпная плотность, кг/л	Содержание, Cr_2O_3 % весовые
НТК-4	ТУ-03-399--75	5/5	190-300	1,55--1,75	14±1,5
СТК-1-5	ТУ-03-317--77	5/5	300-520	1,3	7

6.14. Для диссоциации аммиака следует применять катализаторы КДА-1А по ТУ6-03-75, КДА-4 по ТУ6-03-415-76, КДА-10А (технические условия разрабатываются Новомосковским филиалом ГИАП).

Наиболее предпочтителен катализатор КДА-10А.

6.15. Для конверсии углеводородов при получении эндогаза должен применяться катализатор ГИАП-25 при ТУ-6-03-410-76 вместе с катализатором ГИАП-8 по ТУ6-03-382-75.

Насыпная плотность этих катализаторов соответственно 0,28--0,34 кг/л и 0,8-1,25 кг/л.

6.16. В абсорбционных системах поглощения CO_2 водным раствором МЭА для заполнения колонных аппаратов следует применять кольца насадочные полуфарфоровые типа КПФ размером 25х25х3 мм или седловидную фарфоровую насадку типа СФ размерами 37 и 50 мм (седла Инталокс) по ГОСТ 17612-78.

Характеристика насадок (при загрузке насыпью)

	Объемная плотность кг/м³	Удельная поверхность м²/м³	Свободный объем м³/м³
Кольцо КПФ, 25х25х3	572	186	0,75
Седловидная СФ-37	580	131	0,76
Седловидная СФ-50	505	106	0,81

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТАНЦИЙ ЗАЩИТНОГО ГАЗА

7.I. Общие требования

7.I.I. Станция защитного газа проектируется по техническому заданию организаций генпроектировщиков, включающему необходимые исходные данные для проектирования станции. Перечень исходных данных (*вопросный лист*) приведен в *приложении 2*.

7.I.2. В зависимости от исходного сырья и требуемого состава защитного газа выбирается технология производства и тип агрегатов (см.раздел 5).

7.I.3. При проектировании станций следует в соответствии с заданием учитывать возможность расширения производства: при выборе количества и единичной мощности агрегатов, определении диаметров и координат привязок подводящих сетей энергоносителей, продукционного и защитного газа, планировке оборудования и проектировании смежных частей проекта.

7.I.4. Количество агрегатов и их производительность выбирается исходя из производительности всей станции, необходимости расширения станции, режима потребления защитного газа и необходимости резервирования мощностей.

7.I.5. Годовой фонд рабочего времени агрегата в зависимости от технологической схемы составляет от 8000 до 8300 час. Периодичность проведения капитальных ремонтов - раз в 3-5 лет.

Продолжительность капитального ремонта одного агрегата составляет от 250 до 700 час, в зависимости от типа, срока службы и режима эксплуатации.

Общая продолжительность планово-предупредительных ремонтов одного агрегата зависит от режима работы и составляет от 200 до 400 час в год.[x)]

7.I.6. Как правило, станции производства защитного газа следует комплектовать однотипными агрегатами одинаковой производительности.

---

x) Показатели, приведенные в п.7.I.5, уточняются при проектировании

7.I.7. Число агрегатов защитного газа и их производительность должны обеспечивать возможность остановки на ремонт агрегата наибольшей производительности, а также возможности работы при длительном снижении потребления защитного газа без его выброса в атмосферу, в соответствии с заданным режимом потребления.

7.I.8. Число работающих и резервных агрегатов защитного газа рекомендуется принимать в соответствии с приведенными данными, отклонение от которых должно обосновываться технико-экономическими расчетами.

Производительность агрегата, $м^3/ч$	Назначение агрегата	Число агрегатов	
до 200	работающие	I-6	
	резервные	I	
более 200 до 500	работающие	I-5	6-I0
	резервные	I	2
более 500 до I000	работающие	I-4	5-8
	резервные	I	2
более I000 до 2000	работающие	I-3	4-5
	резервные	I	2

7.I.9. В исключительных случаях допускается установка на станции одного агрегата. При этом обязательно дублирование отдельных узлов оборудования, имеющих ограниченный ресурс безостановочной работы.

7.I.I0. При наличии на станции общестанционного компрессорного оборудования (воздуходувок, газодувок, компрессоров) нормы их резервирования должны устанавливаться в соответствии с рекомендациями указаний и норм технологического проектирования компрессорных станций, газового и кислородного хозяйств металлургических заводов.

7.I.II. Для предотвращения порчи раствора МЭА из-за окисления кислородом воздуха при остановках, не сопровождающихся сливом раствора, следует предусматривать наддув инертным газом оборудования, находящегося в контакте с раствором.

Следует также обеспечивать постоянную продувку инертным газом газового пространства баков приготовления раствора МЭА со сбросом продувочного газа в свечу.

7.I.I2. Для предотвращения отравления катализаторов, а также коррозии оборудования и трубопроводов подаваемый на станцию защитного газа природный газ должен быть очищен от серы (см.п.5.I и 5.2).

7.I.I3. Размещение станций защитного газа на промплощадке следует предусматривать преимущественно вблизи цехов потребителей защитных газов.

7.I.I4. Для ввоза технологического оборудования и материалов в производственное помещение станции защитного газа необходимо предусматривать устройство автоподъездов к воротам.

7.2. Компоновка станций защитного газа

7.2.I. Станции защитного газа следует располагать в отдельном здании. Допускается, как исключение, размещение станции защитного газа в пристроенных помещениях с учетом требований СНиП П-М2-72.[x]

В исключительных случаях допускается размещение отдельных установок производства защитных газов непосредственно у агрегатов, использующих эти газы.

7.2.2. В основном производственном помещении станции устанавливаются агрегаты защитного газа и вспомогательное технологическое оборудование (установки баков для приготовления растворов, установки для разгонки отработанного раствора МЭА), агрегатные и станционные щиты КИПиА, электрические щиты.

Кроме того, в основном производственном помещении могут размещаться установки для осушки сжатого воздуха, используемого в системе КИПиА станции.

Общестанционные установки воздуходувок, газодувок и холодильных машин, а также компрессоров, предназначенных для подачи защитного газа потребителям,[x] рекомендуется размещать в отдельном помещении, примыкающем к основному.

7.2.3. К основному помещению примыкают: трансформаторная подстанция, вентиляционное помещение, лаборатория, санитарно-бытовые помещения, комната мастера, помещения для отдыха и приема пищи,

---

x) Проектирование установки компрессоров должно осуществляться в соответствии с нормами технологического проектирования газового и кислородного хозяйства

механическая мастерская, складское помещение[x].

7.2.4. Оборудование на станции должно размещаться так, чтобы обеспечивалась хорошая естественная освещенность рабочих мест, а также нормальные условия обслуживания, монтажа и ремонта каждой установки, входящей в агрегат.

При размещении оборудования необходимо предусматривать свободные места для выемки трубчаток из теплообменных аппаратов.

Расстояния между установками и колоннами здания, а также между агрегатами в свету должны быть не менее 1,2 м; между отдельными выступающими частями оборудования и трубопроводами не менее 0,8 м, ширина основного продольного прохода вдоль здания не менее 2 м.

7.2.5. Компоновку технологического и вспомогательного оборудования станции, а также обвязку трубопроводами предпочтительно выполнять по агрегатной схеме. При наличии соответствующего обоснования допускается объединение отдельных установок агрегатов в общестанционные системы.

7.2.6. Расстояние между осями агрегатов должно быть, по возможности, кратным шагу колонн здания: 6 м, либо 9 м.

7.2.7. Все оборудование должно находиться в зоне обслуживания грузоподъемными устройствами.

7.2.8. При необходимости обслуживания аппаратов на высоте более 2 м следует сооружать общестанционные или местные площадки.

Общестанционные площадки должны иметь лестницы с двух противоположных сторон по длине площадки, а также посредине - при протяженности этих площадок более 30 м.

7.2.9. Для уменьшения шума в рабочем помещении следует, по возможности, применять низкооборотные газодувки. Высокооборотные газо- и воздуходувки необходимо располагать в отдельных выгороженных помещениях. При их установке следует принимать меры для уменьшения шума и вибрации трубопроводов.

7.2.10. При устройстве проходных каналов для расположения в них трубопроводов необходимо, чтобы высота канала была не менее 2 м в свету. Ширина проходов в подвале и тоннеле должна быть не менее 0,8 м. Необходимо предусматривать их освещение.

---

x) При размещении станции защитного газа в пристроенном помещении допускается объединять отдельные вспомогательные помещения станции с соответствующими помещениями основного производства.

В помещениях с производствами категории А и Б, а также в помещениях, где возможны выделения токсических веществ, приямки и каналы должны быть обеспечены непрерывно действующей вентиляцией.

7.2.II. На станции необходимо предусматривать грузоподъемные средства для обслуживания и ремонта оборудования.

Отметка верхнего положения крюка грузоподъемного устройства определяется максимальной высотой подъема при выполнении этих операций.

Грузоподъемность грузоподъемных средств определяется массой наиболее тяжелой части оборудования, демонтируемой при ремонте.

7.2.I2. Установку грузоподъемных устройств, площадки для их ремонта и обслуживания следует выполнять по существующим нормам.

7.2.I3. Грузоподъемные устройства, как правило, должны иметь электрический привод. Ручной привод допускается для грузоподъемных средств, устанавливаемых в помещениях, относимых по классификации ПУЭ к категории В-Iа, а также для местных вспомогательных грузоподъемных работ.

7. 2.I4. Общестанционные щиты КИПиА должны располагаться преимущественно в торце здания, противоположном стороне возможного расширения.

7.2.I5. Размещение технологического оборудования производства защитных газов на открытых площадках не допускается.

7.3. Трубопроводы станции защитного газа

7.3.I. Проектирование газопроводов горючих газов, выбор и расположение запорной арматуры, а также свечей и клапанов безопасности следует производить в соответствии с "Правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии".

Кроме того, при проектировании трубопроводов горючих, токсичных и сжиженных газов следует руководствоваться правилами "ПУГ-69"; при проектировании трубопроводов пара и горячей воды - "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

7.3.2. Коллекторы газопроводов должны располагаться на колоннах и стенах здания.

Коллекторы водопроводов следует располагать либо на колоннах здания, либо в каналах.

Разводку трубопроводов воды к отдельным агрегатам и установкам следует выполнять в каналах.

7.3.3. Прокладка станционных и внутриагрегатных трубопроводов должна обеспечивать возможность демонтажа и ремонта оборудования с учетом работы грузоподъемных средств.

7.3.4. Тепловая изоляция трубопроводов и аппаратов должна предусматриваться в соответствии с указаниями ВНИПИ "Теплопроект" в следующих случаях:

- для снижения потерь тепла и холода;
- по требованию охраны труда и техники безопасности;
- для исключения конденсации влаги на наружных поверхностях подающих трубопроводов охлаждающей воды, прокладываемых на стенах здания;
- для предотвращения конденсации паров воды на внутренних поверхностях адсорберов-осушителей и подводящих к ним трубопроводов.

7.4. Требования к системам КИПиА

7.4.1. Проектом должны предусматриваться контроль основных параметров и автоматизация технологического процесса производства защитного газа.

7.4.2. При производстве защитных газов должен осуществляться контроль с автоматической регистрацией расхода и давления исходного сырья, защитного газа, технологической воды и пара, а также состава защитного газа (по H_2, CO_2, O_2, H_2O) и технического азота по содержанию O_2 (пп.5.5 и 5.6).

7.4.3. На станции следует предусматривать автоматическую стабилизацию давления исходного сырья и продукционного защитного газа в коллекторах. Должна быть предусмотрена сигнализация падения давления исходного сырья и защитного газа.

7.4.4. Количества сырья и воздуха, поступающие на сжигание, должны автоматически поддерживаться на заданном уровне, обеспечивающем необходимый состав продуктов сгорания (для схем производства защитного газа по пп.5.1, 5.2, 5.11, 5.12). При этом на линиях подачи сырья и воздуха к узлам сжигания отдельных агрегатов следует предусматривать установку сблокированных отсечных устройств. Отсечка подачи сырья и воздуха должна осуществляться автоматически при падениях давления сырья, воздуха или продукционного защитного газа на выходе из агрегата ниже заданных пределов.

Для схем производства защитного газа по пп.5.5 и 5.6 количество подаваемого для каталитического гидрирования водорода или диссоциированного аммиака должно автоматически регулироваться по содержанию водорода в защитном газе. Автоматическая отсечка подачи водорода должна осуществляться при падении давления сырья (технического азота) или давления продукционного газа.

7.4.5. Станция должна оснащаться лабораторными аналитическими приборами необходимой разрешающей способности для периодического контроля состава готовой продукции и настройки технологического режима.

7.4.6. В производственных и складских помещениях, в которых расположены токсичные, взрывоопасные и взрывопожароопасные производства, должен осуществляться контроль за состоянием воздушной среды с помощью автоматических газоанализаторов с устройством световой и звуковой сигнализации, действующей при возникновении в воздухе концентрации взрывоопасных газов не более 20% нижнего предела взрываемости, а токсичных газов - при приближении к предельно допустимой концентрации по санитарным нормам.

Контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны помещений токсичных и взрывоопасных газов, паров и пыли, для которых автоматические газоанализаторы серийно не выпускаются, должен осуществляться лабораторным анализом воздушной среды.

7.4.7. Для обеспечения безопасной и надежной работы оборудования станций защитного газа, а также для защиты потребителей следует предусматривать установку на коллекторах подачи сырья и отвода продукционного газа отсечных устройств, срабатывающих автоматически при падении давления и недопустимом изменении состава этих газов, а также при отключении электроснабжения.

7.5. Требования к архитектурно-строительной части проекта

7.5.1. Проектирование здания станции защитного газа должно выполняться в соответствии со СНиП П-М2-72*.

7.5.2. В тех случаях, когда задание на проектирование станции предусматривает ее сооружение или расширение в несколько очередей, допускается определять площадь первоначально сооружаемого производственного помещения с резервированием места для установки оборудования последующих очередей строительства.

При определении площади производственного помещения необходимо предусматривать место для ремонта оборудования со стороны предпола-

гаемого расширения станции, там же располагать ворота для въезда и завоза оборудования.

7.5.3. Высота станции определяется максимальной высотой оборудования с учетом работы грузоподъемных средств (п.7.2.II).

7.5.4. Основное производственное помещение должно иметь не менее двух выходов в разных концах.

7.5.5. Здание станции защитного газа должно быть отапливаемым.

7.5.6. Здание должно проектироваться в соответствии с категорией производства защитного газа по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности (см.пп.5.I5-5.I8).

7.6. Требования к вспомогательным помещениям

7.6.I. Работы на станциях защитных газов по тяжести относятся к категории легких по СН 245-7I.

7.6.2. На станции защитного газа следует предусматривать устройство мастерской с необходимым оборудованием для проведения ремонтных и в том числе сварочных работ. Мастерская должна быть оборудована сверлильным и токарным (для обработки деталей диаметром 50-400 мм) станками, устройством для гнутья труб, наждачным станком для заточки инструмента, а также 2-3 слесарными верстаками с набором слесарного инструмента.

7.6.3. Для периодического ручного контроля химического состава получаемого защитного газа, раствора МЭА и других материалов,на станции следует предусматривать устройство лаборатории площадью не менее 20 $м^2$.

7.6.4. Для хранения вспомогательных материалов на станции защитного газа должно быть запроектировано складское помещение. Размер складского помещения зависит от производительности станции, а также технологии получения газа и определяется проектной организацией каждый раз индивидуально.

7.6.5. Санитарно-бытовые помещения станций защитного газа следует проектировать в соответствии со СНиП П-92-76 с учетом следующего примерного штата работающих:

начальник станции или старший мастер - один; помощник мастера - один в одну смену; аппаратчики - два в каждую смену; лаборант - - один в смену, слесари - два в одну смену и слесарь КИПиА - один в одну смену.

В работающей станции должно находиться одновременно не менее двух человек.

Для крупных или сложных в эксплуатации станций указанный штат может быть увеличен до 4-х аппаратчиков в смену (в зависимости от состава и типа оборудования).

Слесари, слесари КИП и лаборанты могут не включаться в штат станции защитного газа в тех случаях, когда соответствующее обслуживание станции обеспечивается персоналом цеха-потребителя защитного газа или специализированных заводских служб.

7.6.6. Производственные процессы станций защитного газа, характеристики которых приведены в пп.5.I, 5.2, 5.5, 5.6, 5.9 , 5.IIи 5.I4 относятся к группе Iб; производственные процессы по пп.5.7 и 5.I2 относятся к группе Шб по СНиП П-92-76.

7.6.7. На станции защитного газа следует предусматривать помещение для приема пищи и комнату начальника или старшего мастера площадью не менее I5 м^2.

7.7. Требования к энергоснабжению и электротехнической части проекта

7.7.I. Для непрерывности производства защитного газа станция должна бесперебойно снабжаться сырьем, энергоносителями, электроэнергией и сжатым воздухом для приборов автоматики.

7.7.2. Категория отдельных электропотребителей станции защитного газа по надежности должна определяться заданием на проектирование станции в соответствии с требованиями к режиму подачи защитного газа его потребителям.

Независимо от этого, к первой категории по надежности электроснабжения следует относить щиты КИПиА, электроприводы отсекающих задвижек на коллекторах подачи на станцию исходного сырья и отвода защитного газа потребителям.

7.7.3. В производственных помещениях станций защитного газа следует предусматривать совмещенное освещение: общее освещение категории Ув и комбинированное освещение вблизи щитов КИПиА и электропультов категории IУг в соответствии со СНиП П-4-79. Кроме того необходимо предусматривать местное освещение в районе площадок обслуживания, а также резервное аварийное освещение.

7.7.4. Все оборудование станции защитного газа должно быть заземлено.

7.7.5. Все сооружения станции защитных газов должны быть оборудованы молниезащитой в соответствии с Указаниями по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений.

7.8. Требования к системам отопления, вентиляции и связи

7.8.I. При проектировании вентиляции и отопления станции защитных газов следует руководствоваться СНиП П 33-75, СН 245-7I, ГОСТ I2.I.005-75, а также "Указаниями по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных производств объектов металлургических заводов", разработанными Гипромезом.

7.8.2. Рабочей зоной считается все пространство высотой 2 м над уровнем пола и площадок обслуживания, а также приямков, в которых устанавливается оборудование.

7.8.3. Постоянным рабочим местом на станции защитного газа является вся рабочая зона.

7.8.4. На станции защитного газа необходимо предусматривать постоянную телефонную связь с городом, потребителями защитного газа, газоспасательной станцией, а также с центральными диспетчерскими пунктами газового и кислородного хозяйств (в случае применения соответствующих газов в качестве сырья для производства защитных газов).

8. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

8.I. Технологическое проектирование производства защитных газов должно выполняться с учетом общих требований безопасности к производственным процессам по ГОСТ I2.3.002-75 и общих требований безопасности к производственному оборудованию по ГОСТ I2.2.003-74, "Общих правил безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности", "Правил безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии", "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", "Правил устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов", "Правил устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на горючих и токсичных газах", "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов (ПУГ-69)", "Правил безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах

(ПБВХП-74)", "Требований техники безопасности и производственной санитарии к электротермическому оборудованию контролируемыми атмосферами (РТМ ОНН 689-02-75)", ГОСТ I2.I.005-76", "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий СН 245-7I", "Правил устройства электроустановок (ПУЭ)", а также других действующих норм и указаний по производственной санитарии, технике безопасности и противопожарной технике.

8.2. Конструкция технологического оборудования, промпроводок и систем вентиляции станции защитного газа должны исключать утечку и накопление в производственном помещении взрывоопасных, взрывопожароопасных и токсичных веществ в количествах, превышающих их ПДК в соответствии со СНиП П-М.2-72*, СН 245-7I, ГОСТ I2.I.005-76, ГОСТ I2.0.004-74.

Характеристика веществ, обращающихся в производстве защитных газов, по взрывоопасности и токсичности приведена в табл.2.

8.3. При производстве взрывоопасных защитных газов должна быть предусмотрена возможность продувки оборудования, трубопроводов и свечей инертным газом при запусках и остановках оборудования, а также при аварийных ситуациях.

Характеристика веществ, обращающихся в производстве защитных газов, по взрывоопасности и токсичности

Таблица 2

Наименование и состав веществ	Пределы взрывоопасной концентрации в % по объему		Категория взрывоопасной смеси (по данным ПУЭ гл.УП-3)	Группа взрывоопасной смеси	Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м³ по ГОСТ I2.I.005-76	Класс опасности по ГОСТ I2.I.005.76
	нижн.	верх.				
Аммиак (I00% NH_3)	I5,5	27	Па	TI	20	4
Водород (I00% H_2)	4	75	Пс	TI	-	
Природный газ (I00% CH_4)	4,9	I5,4	Па	TI	-	
Азотный газ (2% H_2 2% CO остальное N_2	-	-	-	-	20 (по CO)	4
Азотный газ (4-5% H_2 остальное N_2	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2

Наименование и состав веществ	Пределы взрывоопасной концентрации в % по объему		Категория взрывоопасной смеси (по данным ПУЭ гл.УП-3)	Группа взрывоопасной смеси	Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м³ по ГОСТ I2.I.005-76	Класс опасности по ГОСТ I2.I.005-76
	нижн.	верх.				
Водородный газ (I0% H_2 остальное N_2	44	76	Не определена Государственной контрольной организацией (ВНИИВЭ)		-	
Эндогаз (40% H_2, 20% CO, остальное N_2)	8,5	80			20 (по CO)	4
Диссоциированный аммиак (75% H_2 остальное N_2)	5	73	Пс	TI	-	
Моноэтаноламин	-	-	-	-	0,5	2
Катализатор НТК-4 (Cr_2O_3 до I5,5% по весу)	-	-	-	-	I x)	2 x)
Катализатор СТК-I-5 (Cr_2O_3 до 7% по весу)	-	-	-	-	I x)	2 x)

x) ПДК указана для пыли в пересчете на Cr_2O_3

9. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

9.I. При производстве защитных газов в соответствии с пп.5.I и 5.2 в тех случаях, когда не осуществляется утилизация отбросной двуокиси углерода, в соответствии с п.5.I0, через технологические свечи станции защитного газа постоянно сбрасывается в атмосферу влажная (I00%-ное насыщение при температуре до 40°С) двуокись углерода.

Количество этого выброса не должно превышать по объему I2% от часовой производительности станции по защитному газу.

9.2. При производстве защитных газов в соответствии с пп.5.I, 5.2 и 5.II может периодически осуществляться сброс в атмосферу влажных продуктов сгорания следующего состава: I0,7% CO_2, I,7% CO, I,9% H_2, 85,7% N_2 (в пересчете на сухой газ) с температурой I50--30°С. Количество этих выбросов не должно превышать для каждого из установленных на станции агрегатов 2% его годовой производительности. Предельная величина единовременного сброса должна соответствовать максимальной производительности одного агрегата.

9.3. При производстве защитных газов в соответствии с пп.5.5 и 5.6 может периодически осуществляться сброс в атмосферу газа состава до 4% H_2, остальное N_2 с влажностью, соответствующей I00% насыщению при температуре +30 ÷ +50°С.

Количество этих выбросов не должно превышать для каждого из установленных на станции агрегатов I,5% его годовой производительности.

9.4. При производстве защитного газа в соответствии с п.5.7 периодически осуществляется сброс в атмосферу газа состава 75% H_2, 25% N_2 с влажностью, соответствующей т.т.р. минус 45°С. Количество этих выбросов не должно превышать для каждого из установленных на станции агрегатов I,5% его годовой производительности. Кроме того сбрасывается газ после продувки агрегата. Состав сбрасываемого газа I00% N_2. Количество сбрасываемого газа не должно превышать для каждого из установленных на станции агрегатов 0,2% годовой производительности агрегата.

9.5. При производстве защитного газа в соответствии с пп.5.7. и 5.I2 для предотвращения сброса жидкого аммиака в атмосферу или в канализацию должна быть обеспечена возможность возврата жидкого аммиака из технологического оборудования агрегатов производства защитного газа в хранилище жидкого аммиака.

9.6. При производстве защитных газов в соответствии с пп.5.I, 5.2, 5.I0 и 5.II осуществляется слив в техническую канализацию стоков воды, загрязненных раствором МЭА. Величина сбросов не должна превышать I00 г I00% МЭА на каждые I000 м^3 защитного газа. Концентрация МЭА в этих стоках не выше 0,02%. Кроме того, один раз в два года производится слив в техническую канализацию I0%-ного раствора МЭА в количестве 30 м^3 на каждые I000 м^3 часовой производительности по защитному газу.

I0. НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ

I0.I. Удельные нормы расхода сырья и энергоресурсов на I000 м^3 защитного газа приведены в таблице 8.

I0.2. Расход вспомогательных материалов при производстве защитных газов зависит от технологической схемы и единичной мощности агрегатов защитного газа, принимаемых в соответствии с заданным составом газа и видом располагаемого сырья. Единовременный расход вспомогательных материалов определяется в каждом случае при проектировании конкретных агрегатов защитного газа.

Вспомогательные материалы полностью заменяют в аппаратах установок защитных газов в следующие сроки:

Моноэтаноламин (МЭА)	- I раз в 2 года[x)]
Силикагель	- I раз в 2 года
Синтетические цеолиты	- I раз в 2 года
Палладиевый катализатор	- I раз в 5 лет
Катализатор железохромовый, среднетемпературный для конверсии окиси углерода	- I раз в 5 лет
Катализатор КДА	- I раз в 6 лет
Катализаторы ГИАП-8, ГИАП-25	- I раз в год
Катализатор НТК-4	- I раз в 2 года
Кольца насадочные КПФ и седловидная насадка типа СФ	- I раз в 5 лет

x) при условии работы установки разгонки раствора МЭА

НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ И ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА 1000 м³ ЗАЩИТНОГО ГАЗА

Таблица 3

Тип защитного газа x)	Исходное сырье	Количество на 1000 м³ защитного газа							Примечание
		Технический азот, м³	Природный газ м³	Диссоциированный аммиак, м³	Электролизный водород м³	Электроэнергия, квтч	Охлаждающая вода, м³	Пар, кг	
Азотный 2% H_2, 2% CO, 96% N_2	Природный газ, воздух	-	135	-	-	160	155	-	
Азотный 4-5% H_2, остальное N_2	Природный газ, воздух	-	147	-	-	230	210	200	
Азотный 4-5% H_2 остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и водород	970	-	-	90	123	60	-	
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и диссоциированный аммиак	937	-	119	-	123	60	-	

x) полный состав защитного газа см.табл.1

Продолжение таблицы 3

Тип защитного газа	Исходное сырье	Количество на 1000 м³ защитного газа							Примечание
		Технический азот, м³	Природный газ м³	Диссоциированный аммиак, м³	Электролизный водород м³	Электроэнергия, квтч	Охлаждающая вода, м³	Пар, кг	
Водородный 10% H_2, остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и H_2	920	–	–	137	123	60	–	
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и диссоциированный аммиак	875	–	181	–	123	60	–	
Водородный 75% H_2, 25% N_2	Аммиак	–	–	жидкий аммиак 380 кг	–	700	24	–	
Водородный 100% H_2	Вода	–	–	–	–	6100	325	1020	
Эндогаз 40% H_2, 20% CO, 40% N_2	Природный газ, воздух	–	204,8	–	–	320	16		Установки с эл.обогревом – по данным ВНИИЭТО

II. ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ЗАЩИТНЫМ ГАЗАМ

II.I. В таблице 4 приведена расчетная себестоимость производства 1000 $м^3$ защитных газов.

II.2. В таблице 5 указаны капиталоемкость и приведенные затраты на производство 1000 $м^3$ защитных газов.

II.3. Стоимость защитных газов может колебаться в зависимости от стоимостей сырья и энергоносителей на каждом конкретном металлургическом предприятии.

II.4. Расчеты таблиц 4 и 5 произведены в ценах проектного задания Новолипецкого металзавода в соответствии с материалом Стальпроекта ТМ-868I9А.

СОПОСТАВИТЕЛЬНАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА 1000 м³ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ, руб.

Таблица 4

Тип защитного газа[x]	Исходное сырье	Себестоимость	Составляющие себестоимости							
			Исходное сырье	Электроэнергия	Вода	Вспомогательные материалы	Текущий ремонт и содержание основн. средств	Зарплата	Амортизация основных средств	Прочие расходы
Азотный 2% H_2 2% CO, 96% N_2	Природный газ, воздух	9,48	2,57	1,54	0,98	0,41	1,93	0,18	1,82	0,05
Азотный 4-5% H_2, остальное N_2	Природный газ, воздух	14,00	2,79	2,21	1,33	1,81	2,77	0,18	2,62	0,05
Азотный 4-5% H_2, остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и H_2	15,77	10,49	1,18	0,38	0,54	1,55	0,19	1,39	0,05
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот 2% O_2 и диссоциированный аммиак	13,8	8,52	1,18	0,38	0,54	1,55	0,19	1,39	0,05

x) полный состав защитного газа, см.табл.1

Продолжение таблицы 4

Тип защитного газа[x]	Исходное сырье	Себестоимость	Составляющие себестоимости							
			Исходное сырье	Электроэнергия	Вода	Вспомогательные материалы	Текущий ремонт и содержание основн. средств	Зарплата	Амортизация основных средств	Прочие расходы
Водородный 10% H_2, остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и H_2	20,05	I4,77	I,I8	0,38	0,54	I,55	0,I9	I,39	0,05
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и диссоциированный аммиак	I6,94	II,66	I,I8	0,38	0,54	I,55	0,I9	I,39	0,05
Водородный 75% H_2, 25% N_2	Аммиак	54,66	38,38	6,72	0,I6	0,89	3,86	0,68	3,35	0,62
Водородный I00% H_2 (электролизный)	В о д а	98,36[xx]	2,06	58,56	-	II,44	8,3I	I,84	I3,4	0,85
Эндогаз 40% H_2, 20%CO 40% N_2	Природный газ, воздух	I0,I2	3,92	3,07	0,I	0,I	0,86	0,3I	I,7	0,05

xx) за вычетом затрат на производство кислорода. Затраты на сырье, электроэнергию и прочие указаны в целом по водородной станции.

Таблица 5

Капиталоемкость и приведенные затраты на производство 1000 $м^3$ защитного газа, руб.

Тип защитного газа	Исходное сырье	Капиталоемкость	Приведенные затраты	Примечание
Азотный 2% H_2, 2% CO, 96% N_2	Природный газ	36,26	14,92	
Азотный 4-5% H_2, остальное N_2	Природный газ	53,17	21,98	
Азотный 4-5% H_2, остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и H_2	34,53	20,95	
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% и диссоциированный аммиак	29,84	18,28	
Водородный 10% H_2 остальное N_2	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и H_2	38,91	25,89	
	Отбросный от воздухоразделительных установок или технический азот до 2% O_2 и диссоциированный аммиак	31,78	21,7	
Водородный 75% H_2, 25% N_2	Аммиак	51,12	62,33	
Водородный 100% H_2	В о д а	182,07	113,17	Электролиз
Эндогаз 40% H_2, 20% CO, 40% N_2	Природный газ	24,01	13,72	Установки с эл. обогревом

Приложение I

Нормативные материалы и ведомственные нормы и правила, которыми надлежит пользоваться при разработке проектов станций защитных газов

	Наименование документа	Кем и когда утвержден документ и внесены изменения
I.	Строительные нормы и правила (СНиП), инструкции и технические условия по строительному проектированию согласно перечням действующих общеобязательных нормативных документов по строительству, издаваемым Управлением технического нормирования и стандартизации Госстроя СССР	Госстроем СССР
2.	Нормы технологического проектирования металлургических производств	МЧМ СССР
3.	Действующие Нормы и Указания по производственной санитарии, технике безопасности и противопожарной технике	
4.	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	Госгортехнадзором СССР 25.I2.I973 г.
5.	Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности	Госгортехнадзором СССР 30.II.76
6.	Правила безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии	Госгортехнадзором СССР 28.I0.I969 г.
7.	Правила безопасности в прокатном производстве	Минчерметом СССР 25.05.77 Госгортехнадзором СССР 26.07.I977 г.
8.	Временные отраслевые правила безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, в производственных помещениях предприятий МЧМ СССР	Минчерметом СССР 09.04.I974 г. с дополнением от 08.06.I977г.
9.	Требования техники безопасности и производственной санитарии к электротермическому оборудованию с контролируемыми атмосферами РТМ ОНН 689-02-75	Минэлектротехпром СССР

Наименование документа	Кем и когда утвержден документ и внесены изменения
I0. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов	Госгортехнадзором 07.I2.I97I
II. Инструкция по разработке проектов и смет для промышленного строительства (СН 202-76)	Госстроем СССР I6 марта I976 г.
I2. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-7I	Госстроем СССР 05.II.7I с изменением в I974 г. и I978 г.
I3. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования ГОСТ I2.I.005-76	Госкомитетом стандартов Совета Министров СССР I0.03.76
I4. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов (ПУГ-69)	Госгортехнадзором СССР 07.09.69
I5. Правила безопасности во взрывоопасных и взрыво-пожароопасных химических и нефтехимических производствах (ПБВХП-74)	Госгортехнадзором СССР 29.I2.74
I6. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды	Госготехнадзором СССР I0.03.70
I7. Указания по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений химической промышленности СН II9-70	Госстроем СССР I8.08.70
I8. Правила устройства электроустановок ПУЭ-76. Издание пятое	
I9. Правила устройства и безопасной эксплуатации поршневых компрессоров, работающих на взрывоопасных и токсичных газах	Госгортехнадзором СССР 28 декабря I970 г.
20. Правила безопасности в трубном производстве	МЧМ СССР 25.05.77
2I. Правила безопасности при производстве водорода методом электролиза воды	Госгортехнадзором СССР 09.I0.73

Приложение 2

ГПИ "СТАЛЬПРОЕКТ"

ВОПРОСНЫЙ ЛИСТ

на проектирование станции производства защитного газа

1. ЗАКАЗЧИК. Точный почтовый и телеграфный адрес, № телефона, ответственный исполнитель
2. Предприятие и цех, где предполагается сооружение станции. Точный почтовый и телеграфный адрес
3. Типы печей, в которых предполагается использование защитного газа, режим и виды термообработки, характеристика обрабатываемой продукции
4. Количество печей, снабжаемых газом, годовая программа по продукции, обрабатываемой в атмосфере защитного газа
5. Производительность станции
6. Необходимый состав защитного газа. Объемное содержание

	O_2 - не более	%
остаточный	CH_4 - не более	%
остаточный	NH_3 - не более	%
	H_2 -	%
	CO -	%
	CO_2 не более	%
	N_2 остальное	
Температура точки росы		°C

7. Желательное число агрегатов защитного газа в станции
8. Исходное сырье для производства защитного газа
9. Характеристика сырья:
   9.1. Топливо
   хим.состав, %
   теплотворность
   влажность, или % H_2O
   давление

9.2. Технический азот
Содержание кислорода ... % O_2 и возможные колебания,%
Давление и возможные колебания
Влажность

9.3. Технический водород
Содержание примесей
Давление
Влажность

9.4. Другие виды сырья

10. Параметры энергии:
а) характеристика электрического тока
б) давление воды, жесткость и температура летом и зимой
в) давление компрессорного воздуха для приборов автоматики
д) влажность компрессорного воздуха

11. Стоимость исходного сырья и энергоносителей:
углеводородного сырья
технического азота
водорода
охлаждающей воды
электроэнергии
сжатого воздуха
водяного пара
аммиака

12. Выкопировка из генплана с указанием места расположения станции (прилагается)

13. Координаты (в крайнем случае, стороны) подвода и отвода охлаждающей воды, подвода исходного газа, подвода компрессорного воздуха, отвода конденсата и спуска в канализацию сливов воды, отвода защитного газа, подвода пара - прилагаются.

14. Грунтовые условия в районе расположения агрегатов (водонепроницаемость, допускаемые нагрузки, нормальный и верхний уровни грунтовых вод, система дренажа, состав грунта и пр.)

15. Планировочная отметка пола цеха (абсолютная и условная)

16. Особые замечания и дополнительные требования

Главный инженер проекта

Составил:

О Г Л А В Л Е Н И Е

		Стр.
I.	Общие положения	6
2.	Терминология, единицы измерения	8
3.	Применение защитных газов	IO
4.	Характеристика защитных газов	IO
5.	Схемы получения защитных газов	I2
6.	Характеристика применяемого сырья и материалов	I6
7.	Рекомендации по проектированию станций защитного газа	20
	7.I. Общие требования	20
	7.2. Компоновка станций защитного газа	22
	7.3. Трубопроводы станций защитного газа ...	24
	7.4. Требования к системам КИПиА	25
	7.5. Требования к архитектурно-строительной части проекта	26
	7.6. Требования к вспомогательным помещениям	27
	7.7. Требования к электроснабжению и электрической части проекта	28
	7.8. Требования к системам отопления, вентиляции и связи	29
8.	Охрана труда и техника безопасности	29
9.	Требования по защите окружающей среды при производстве защитных газов	32
IO.	Нормы расхода сырья и энергоресурсов при производстве защитных газов	33
II.	Технико-экономические показатели по защитным газам	36

Стр.

Приложение I

Нормативные материалы и ведомственные нормы и правила, которыми надлежит пользоваться при разработке проектов станций защитных газов .. 40

Приложение 2

Вопросный лист на проектирование станции производства защитного газа 42

ЗАМЕЧАНИЯ

gost.e-ecolog.ru