МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
С С С Р

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

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Т о м 10

КИСЛОРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ВНТП 1-34-80
МЧМ СССР

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

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Т о м IO

КИСЛОРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ВНТП I-34-80
МЧМ СССР

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

I98I

"Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том IO. Металлургические заводы. Кислородное хозяйство".

ВНТП I-34-80
МЧМ СССР

разработаны Украинским государственным институтом по проектированию металлургических заводов (Укргипромез) Минчермета СССР.

С введением в действие этих Норм утрачивают силу "Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Металлургические заводы. Том IO. Кислородное хозяйство", разработанные Укргипромезом и утвержденные Минчерметом СССР в 1973 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ТОМОВ

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

№№ пп	Наименование тома	Номер тома	Разработчик	Обозначение
I	2	3	4	5
I	Металлургические заводы			
I.I	Общезаводское теплосиловое хозяйство	I	Гипромез	ВНТП I-25-80 МЧМ СССР
I.2	Воздуходувные станции (ВС)	2	ЦЭЧМ	ВНТП I-26-80 МЧМ СССР
I.3	Газотурбинные расширительные станции (ГТРС)	3	ЦЭЧМ	ВНТП I-27-80 МЧМ СССР
I.4	Теплосиловое хозяйство кислородно-конвертерных цехов	4	Гипромез	ВНТП I-28-80 МЧМ СССР
I.5	Установки котлов-утилизаторов за сталеплавильными и нагревательными печами	5	ЦЭЧМ	ВНТП I-29-80 МЧМ СССР
I.6	Испарительное охлаждение металлургических агрегатов	6	ВНИИМЧ90	ВНТП I-30-80 МЧМ СССР
I.7	Электрохозяйство	7	Гипромез	ВНТП I-3I-80 МЧМ СССР
I.8	Электроремонтные цехи	8	Гипромез	ВНТП I-32-80 МЧМ СССР
I.9	Газовое хозяйство	9	Ленгипромез	ВНТП I-33-80 МЧМ СССР
I.I0	Кислородное хозяйство	I0	Укргипромез	ВНТП I-34-80 МЧМ СССР
I.II	Производство защитных газов	II	Стальпроект	ВНТП 9-I-80 МЧМ СССР
I.I2	Водное хозяйство	I2	Гипромез	ВНТП I-35-80 МЧМ СССР

1	2	3	4	5
I.I3	Установки по приготовлению химически обработанной воды и организация водно-химического режима энергообъектов	I3	ЦЭЧМ	ВНТП I-36-80 МЧМ СССР
I.I4	Очистные сооружения и защита водоемов	I4	ВНИПИЧЭО	ВНТП I-37-80 МЧМ СССР
I.I5	Гидрошламозолоудаление котельных предприятий	I5	ЮВЭЧМ	ВНТП I-38-80 МЧМ СССР
I.I6	Отопление, вентиляция и холодоснабжение	I6	Гипромез	ВНТП I-39-80 МЧМ СССР
I.I7	Защита атмосферы	I7	Гипромез	ВНТП I-40-80 МЧМ СССР
I.I8	Защита атмосферы. Очистка газов от пыли	I8	ВНИПИЧЭО	ВНТП I-4I-80 МЧМ СССР
I.I9	Технические средства управления производством	I9	Гипромез	ВНТП I-42-80 МЧМ СССР
I.20	Энергоремонтные цехи	20	Гипромез	ВНТП I-43-80 МЧМ СССР
I.2I	Производственные базы энергоремонтных организаций	2I	Трест "Энергочермет" ЮВЭЧМ	ВНТП I-44-80 МЧМ СССР
I.22	Защита подземных металлических сооружений и коммуникаций от коррозии	22	Укргипромез	ВНТП I-45-80 МЧМ СССР
2	Горнодобывающие предприятия	23	Гипроруда	ВНТП I3-5-80 МЧМ СССР
3	Окомковательные и обогатительные фабрики			
3.I	Окомковательные фабрики	24	Механобрчермет	ВНТП I9-53-80 МЧМ СССР
3.2	Обогатительные фабрики	25	Механобрчермет	ВНТП I9-54-80 МЧМ СССР
4	Агломерационные фабрики	26	Укргипромез	ВНТП 4-I-80 МЧМ СССР
5	Коксохимические предприятия	27	Гипрококс	ВНТП I7-5875-80 МЧМ СССР

I	2	3	4	5
6	Ферросплавные заводы	28	Гипросталь	ВНТП 10-5-80 МЧМ СССР
6.I	Ферросплавные заводы. Защита атмосферы	29	Гипросталь	ВНТП 10-6-80 МЧМ СССР
7	Огнеупорные заводы	30	В И О	ВНТП 20-I-80 МЧМ СССР
8	Метизные заводы	3I	Гипрометиз	ВНТП 12-10-80 МЧМ СССР

Министерство черной металлургии СССР (Минчермет СССР)	Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том 10. Металлургические заводы. Кислородное хозяйство	ВНТП I-34-80 МЧМ СССР

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие Указания и нормы распространяются на проектирование хозяйств по производству и распределению продуктов разделения воздуха, включая цеховые и межцеховые коммуникации новых и реконструируемых предприятий черной металлургии и не распространяются на действующие предприятия и техническую документацию, которая выдана до ввода в действие настоящих Указаний и норм.

I.2. Настоящие Указания и нормы имеют целью способствовать достижению высокого технического уровня проектных решений по

Внесены Украинским Государственным институтом по проектированию металлургических заводов (Укргипромезом)	Утверждены Минчерметом СССР (приказ № 1148 от 12.12.1980 г.)	Срок введения в действие 1 октября 1981 г.

вопросам кислородного хозяйства предприятий черной металлургии при разработке технико-экономических обоснований (ТЭО), технических проектов и рабочих чертежей.

I.3. Проектирование собственно сооружений кислородной станции (цех разделения воздуха, цех компрессии, отделение очистки аргона и пр.) осуществляются на основании действующих Строительных норм и правил (СНИП) и нормативных документов, учитывающих специальные требования для производства продуктов разделения воздуха (см.приложение I).

I.4. Настоящие Указания и нормы не распространяются на проектирование межзаводских и межгородских трубопроводов и сооружений продуктов разделения воздуха.

I.5. Основным показателем качества разрабатываемого проекта кислородного хозяйства металлургических предприятий являются высокие технико-экономические показатели работы всего предприятия в целом.

I.6. С точки зрения экономики кислородного производства целесообразно осуществление комплексного разделения воздуха. Необходимость комплексного разделения воздуха в каждом конкретном случае должна определяться на основании баланса продуктов разделения воздуха в масштабе экономического района, размерами потребления этих продуктов металлургическим предприятием с выполнением технико-экономического расчета.

2. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОНЯТИЯ

2.I. Продуктами разделения воздуха называются основные компоненты, входящие в состав воздуха, получаемые в качестве готовой продукции в результате низкотемпературной ректификации (разделения) воздуха.

Такими продуктами являются: кислород, азот, аргон, криптоксеноновая смесь (концентрат), чистые криптон и ксенон в любом агрегатном состоянии, неоно-гелиевая смесь (концентрат).

2.2. "Технический" и "технологический" кислород - производственные часто употребляемые термины, которые характеризуют концентрацию кислорода (по объему):

$\geqslant$ 99,2 % O_2 - технический кислород (ГОСТ 5583-78);

$<$ 99,2 % O_2 - (обычно 95 % O_2) - технологический кислород.

2.3. "Сырой" аргон - промежуточный продукт процесса разделения воздуха, состоящий из аргона (90 ÷ 95 % Ar) с содержанием кислорода и азота в сумме 5 ÷ 10 %.

2.4. Технический аргон - "сырой" аргон, прошедший очистку от кислорода, т.е. продукт, состоящий практически из аргона и азота с содержанием кислорода не больше 0,005 % O_2.

2.5. "Чистый" аргон - продукт процесса комплексного разделения воздуха, состоящий из аргона с содержанием примесей, соответствующих ГОСТ 10157-73.

2.6. Первичный криптоновый концентрат - промежуточный продукт, состоящий из криптоно-ксеноновой смеси (0,1 ÷ 0,2 %), остальное - кислород.

2.7. Криптоно-ксеноновая смесь - продукт вторичного концентрирования криптонового концентрата (см.п.2.6), содержащий криптон, ксенон и другие примеси по ГОСТ 10218-77 и ГОСТ 10219-77.

2.8. Неоно-гелиевая смесь - смесь газов, содержащая до 40 % (по объему) неона и гелия, кислорода (1 ÷ 3 % O_2), остальное - азот.

2.9. Баланс продуктов разделения воздуха - один из материальных балансов предприятия, определяющий производство и распределение продуктов разделения воздуха (кислорода, азота, аргона и т.п.) в соответствии с задачами текущих и перспективных планов развития предприятия.

2.10. а) Нормальный куб.метр - "нм3" - размерность единицы объема газа, соответствующая давлению 101,3 к Па (760 мм рт.ст.) и температуре - 273°К (0°С).

б) Стандартный куб.метр "стм3" - размерность единицы объема газа, соответствующая давлению 101,3 к Па (760 мм рт.ст.) и температуре 293°К (20°С).

В дальнейшем изложении настоящих Указаний под размерностью м3/час, м3/мин подразумевается количество газов, соответствующее температуре 293°К (20°С) и давлению 101,3 кПа (760 мм рт.ст.).

2.11. Рабочая кампания блока разделения воздуха - время работы блока между двумя полными отогревами.

2.12. Кислородные (азотные) регуляторные (редукторные) пункты - помещения или площадки, в которых сосредоточены аппаратура

и арматура, предназначенная для поддержания на заданном уровне выходных параметров газа по давлению и расходу.

2.13. Кислородные станции металлургических заводов условно подразделяются на станции:

- большой мощности - производительность станции по газообразному кислороду (без выделения по концентрации) свыше 30 тыс. м3/час;
- средней мощности - то же, от 5 до 30 тыс.м3/час;
- малой мощности -то же, до 5 тыс.м3/час.

Примечание: При получении части или всего количества кислорода в жидком виде необходимо определять производительность в переводе на газ.

2.14. Среднечасовая потребность в продукте разделения воздуха - частное от деления годовой потребности в данном продукте на время работы цеха - потребителя.

$$V_{ср} = \frac{\gamma G}{T} \quad \text{(нм3/час), где}$$

γ - удельный расход продукта разделения воздуха, нм3/т;
T - время работы цеха-потребителя за год,часов;
G - выпуск продукции за год, т.

2.15. Годовая потребность в продукте разделения воздуха определяется произведением удельного расхода данного продукта на годовую программу выпускаемой продукции.

2.16. Действительный расход отражает фактическое потребление продуктов разделения воздуха в куб.метрах за единицу времени (час., мин, сек.).

2.17. Пиковый расход - кратковременный расход продуктов разделения воздуха, по величине значительно превышающий средний.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ПРОДУКТАХ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

3.1. Потребность в продуктах разделения воздуха производится по каждому продукту разделения воздуха отдельно по концентрациям и давлениям на основании технологических заданий.

3.2. Настоящим определяются внестанционные потери продуктов

разделения воздуха по основным металлургическим переделам (данны от величины суммарной потребности на каждый передел).

3.3.1. Кислород:

- доменное производство - до 6 %,
- сталеплавильное производство - до I %,
- прокатное производство с МОЗ - до I %,
- ремонтные и вспомогательные цехи - до I %.

3.3.2. Потери азота при выработке целевым назначением следует принимать:

- до 2 % для азота концентрацией 99,9 % N_2 и выше,
- до 5 % для азота концентрацией меньше 99,9 % N_2

3.3.3. Потери по аргону до I %.

3.4. Суммарная потребность в продуктах разделения воздуха для данного предприятия, цеха, объекта определяется путем суммирования фактической потребности и потерь.

4. ВЫБОР МОЩНОСТЕЙ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ КИСЛОРОДНЫХ СТАНЦИЙ

4.I. При выборе оборудования цеха разделения воздуха необходимо:

- выявить потребность в кислороде, азоте, аргоне данного предприятия и экономическую целесообразность их получения на собственной кислородной станции или за счет кооперирования снабжения

- определить целесообразное агрегатное состояние получаемых продуктов разделения воздуха (газ или жидкость);

- учесть режим потребления продуктов разделения воздуха, который в некоторых случаях влияет на выбор блоков в части выдачи продуктов разделения по агрегатному состоянию;

- учитывать тенденцию развития типажа блоков разделения воздуха при разработке ТЭО и других предпроектных проработках.

4.2. На основании данных технической характеристики блоков разделения воздуха выбирается тип, удовлетворяющий условиям требуемой чистоты, комплексному извлечению из воздуха продуктов и

режима потребления продуктов разделения.

4.3. При определении типа и числа блоков разделения воздуха и другого оборудования кислородной станции следует исходить из безусловного обеспечения продуктами разделения воздуха заданной программы производства металлургической продукции по количеству и качеству, с учетом нормативных остановок оборудования кислородных станций.

4.4. Выбор мощности кислородной станции должен осуществляться, исходя из средне-часовой потребности в продуктах разделения воздуха, определяемой на основании балансов, составленных по заданиям технологических отделов (см.приложения 3,4).

4.5. Максимальная потребность цехов предприятия и пиковый расход продуктов разделения воздуха могут удовлетворяться за счет установки реципиента соответствующей мощности.

4.6. Задача правильной компоновки кислородной станции металлургического предприятия заключается в выборе такого состав оборудования и средств передачи продуктов разделения воздуха, который предусматривал бы реализацию всей получаемой продукции практически без потерь их количества и качества при оптимальных затратах на производство этих продуктов.

5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

5.I. Доменное производство

5.I.I. Кислород применяется для интенсификации доменного процесса. Перевод работы доменных печей на комбинированное дутье (воздух + кислород + природный газ) позволяет получить значительный экономический эффект, благодаря увеличению производительности печей, уменьшению расхода кокса и т.п.

5.I.2. Дутье для современных доменных печей принимается, как правило, с обогащением кислородом до 30 ÷ 35 % O_2. Подачу кислорода следует осуществлять, до отработки других схем подачи, на всас компрессоров доменного дутья.

5.I.3. По режиму потребления кислорода доменное производство характеризуется сравнительным постоянством.

5.I.4. Доменное производство потребляет некоторое количество кислорода концентрацией 99,5 % для ремонтных целей, автогенных работ и т.п.

5.I.5. Доменное производство может являться сравнительно крупным потребителем азота при использовании его в качестве инертного газа, подаваемого в межконусное пространство доменных печей вместо получистого доменного газа и пара, а также для охлаждения механизмов бесконусных загрузочных устройств.

Кроме того, азот может применяться для продувок тракта доменного газа при ремонтах и остановках доменных печей. Чистота азота определяется по технологическому заданию.

5.I.6. Кислород концентрацией 95 % O_2 в сочетании с природным газом применяется для процессов прямого получения губчатого железа, используемого для производства порошков или в качестве шихты для выплавки специальных сталей в электропечах.

5.2. Сталеплавильное производство

5.2.I. Конвертерное производство с продувкой кислородом сверху через водоохлаждаемую форму или снизу невозможно без кислорода. Концентрация технического кислорода и интенсивность продувки плавки кислородом принимается по технологическому заданию.

5.2.2. Конвертерное производство характеризуется резко выраженной неравномерностью потребления. При конвертерном производстве стали наличие реципиентной емкости обязательно.

5.2.3. Величина реципиентной емкости должна обеспечить проведение плавки на работающих конвертерах. Количество работающих конвертеров следует принимать в соответствии с таблицей I.

Таблица I

Количество конвертеров		Примечание
общее	в работе	
2	I	Возможна одновременная продувка двух конвертеров в течение времени, оговоренного технологическим заданием
3	2	
6	4	

5.2.4. Кислородопроводы от цехов компрессии до кислородно-регуляторного пункта конвертерного цеха должны предусматриваться на давление 3,5 ÷ 4,0 МПа (35 ÷ 40 кгс/см2) двумя параллельными нитками.

5.2.5. Кислородно-регуляторный пункт (КРП) должен проектироваться в соответствии с РП I-77 "Рекомендации по проектированию цеховых и межцеховых кислородопроводов и регулирующих устройств, работающих под давлением свыше I6 до 40 кгс/см2".

5.2.6. При проектировании КРП необходимо предусматривать такую степень автоматизации, которая бы исключила необходимость постоянного пребывания обслуживающего персонала (см.раздел 10).

5.2.7. Помещение КИП в КРП должно быть отделено от помещения регуляторов глухой стеной без дверных проемов с самостоятельным выходом наружу.

5.2.8 Кислородно-регуляторный пункт независимо от количества работающих линий должен иметь резервную линию.

5.2.9. Подача кислорода для сушки конвертеров должна осуществляться после регулятора, снижающего давление до требуемого по технологии.

5.2.I0. Каждый из двух трубопроводов на участке от кислородной станции до реципиентов должен быть рассчитан на среднечасовую потребность цеха в кислороде, а на участке от реципиентов до кислородно-регуляторного пункта (КРП) и далее к конвертеру-на пиковую потребность.

5.2.II. Подвод кислорода к каждому конвертеру должен иметь собственный узел регулирования, состоящий из регулирующих и отсечных клапанов, а также диафрагм для замера количества подаваемого кислорода. Назначение узла регулирования - поддержание необходимой интенсивности продувки и быстрое прекращение подачи кислорода к фурме конвертера при нарушении нормального технологического процесса конвертерной плавки.

Кроме технологических блокировок указанный узел должен иметь защиту, т.е. прекращение подачи кислорода в фурму конвертера, при потере электрического напряжения на механизмах, обслуживающих конвертерную плавку.

5.2.I2. Азот, как инертный газ, может применяться для создания уплотнений между горловиной конвертера и кессоном, а также

для продувки газоотводящего тракта конвертеров, работающих по схеме без дожигания горючих газов в каминах. В конвертерах с донной продувкой азот следует применять в качестве охладителя и среды, поддерживающей необходимый "подпор" в донных фурмах.

Азот, подаваемый для указанных целей должен содержать 2,5 ÷ 5 % O_2 в зависимости от технологических требований.

5.2.13. Давление азота должно определяться заданными условиями плавки и поддерживаться с помощью регуляторов, установленных в азотно-регуляторных пунктах.

5.2.14. Основные требования к снабжению азотом конвертерных цехов:

- бесперебойность;
- качество азота, т.е. поддержание концентрации азота не ниже 95 ÷ 97,5 % N_2.

5.3. Электросталеплавильное производство

5.3.1. Подача кислорода электросталеплавильному производству обеспечивает интенсификацию технологического процесса. Кислород также применяется на общецеховые нужды.

5.3.2. Требования, предъявляемые к качеству кислорода (концентрация, давление, режим потребления и пр.) определяются технологическим заданием.

5.3.3. Снабжение кислородом общецеховых нужд электросталеплавильных цехов предусматривается от заводских магистралей завода, либо внутрицеховых сетей, если требования по качеству кислорода совпадают с технологическими.

5.4. Мартеновское производство

5.4.1. Подача кислорода мартеновскому производству обеспечивает интенсификацию мартеновской плавки. Предусматривается подача кислорода как в факел, так и для продувки ванны в периоды плавления и доводки.

Требования по качеству кислорода определяются технологическим заданием.

5.4.2. Снабжение техническим кислородом автогенных нужд мартеновского производства осуществляется, как правило, от завод-

ских магистралей кислорода.

5.4.3. При наличии двух внешних трубопроводов кислорода включение их в цеховую разводку рекомендуется осуществлять с 2-х противоположных сторон цеха.

5.5. Прокатное производство

5.5.1. Прокатное производство является потребителем технического кислорода, который направляется на машины огневой зачистки металла и различные автогенные работы.

5.5.2. Прокатное производство характеризуется неравномерностью потребления кислорода, связанной с работой машины огневой зачистки и периодичностью в проведении автогенных работ.

5.5.3. Возможные максимальные и пиковые расходы кислорода покрываются за счет создания рецептивной емкости с учетом покрытия пиковой потребности в кислороде.

5.5.4. К прокатным цехам прокладывается, как правило, отдельный кислородопровод.

5.5.5. Кислородопроводы к прокатным цехам должны рассчитываться на давление 1,5 ÷ 4,0 МПа (15 ÷ 40 кгс/см2).

5.5.6. Кислородные посты в цехах должны быть оборудованы шкафчиками и редукторами для снижения давления до величин, необходимой для проведения автогенных работ (0,3 ÷ 1,0 МПа).

5.6. Ремонтные и другие службы завода

5.6.1. Технический кислород требуется для проведения различного рода автогенных работ.

5.6.2. Ремонтные службы являются потребителями с выраженной неравномерностью потребления.

5.6.3. Удовлетворение потребности в кислороде ремонтных нужд, как правило, должно производиться от трубопроводов. В отдельных случаях при незначительном расходе кислорода, либо отдаленности места производства работ от магистральных сетей, допускается снабжение кислородом для автогенных целей от баллонов, либо разрядных рамп.

5.6.4. При снабжении кислородом со стороны рекомендуются сл дующие способы:

- до 6 тыс.м3/год - в баллонах;
- 6÷100 тыс.м3/год - централизованная доставка автомобильны газификационными установками;
- выше 100 тыс.м3/год - доставка в жидком виде с газификаци в криогенных газификаторах на площадке потребления.

6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ

6.1. Потери кислорода и других продуктов разделения воздуха процессе их получения и транспортировки подразделяются на:

- потери, обусловленные технологическим процессом получения продуктов разделения воздуха (переключение регенераторов блока разделения воздуха, периодические сливы жидкости из конденсатор колонн разделения, продувка и регенерация различных элементов а паратуры блоков разделения воздуха, продувка трубопроводов пос ремонтов и монтажа, потери через лабиринтные уплотнения компрес соров);

- потери, которые могут быть ликвидированы или значительно снижены.

К этим потерям относятся:

- сбросы в атмосферу от компрессорных машин;
- сбросы через свечи газгольдеров;
- сбросы от аппаратов в атмосферу, не диктуемые технологичес кой необходимостью;
- увеличенное, по сравнению с паспортными данными, содержан кислорода в отбросном азоте;
- сбросы в связи с неравномерностью потребления;
- сбросы обогащенного кислородом воздуха через "СНОРТ'ы" до менных воздуходувок;
- работа оборудования ниже оптимальных (паспортных) значени

6.2. Ликвидация или снижение потерь достигается следующими мероприятиями:

- производительность работающих компрессоров должна соответствовать среднечасовому потреблению продуктов разделения воздуха
- пиковые и максимальные расходы должны покрываться наиболе

экономичными методами (установка реципиентов, накопление продуктов в жидком состоянии с последующей газификацией и др.);

- при неравномерности потребления снабжение цехов должно производиться от магистральных сетей давлением 3,5÷4,0 МПа, т.е. примерно на 2,0÷2,5 МПа больше рабочего с установкой реципиентов и регуляторных (редукторных) пунктов;

- внедрение АСУТП "Кислород";

- при обкатке компрессоров после ремонта сброс продуктов разделения воздуха необходимо производить в сеть возможного потребления (для чего компрессоры должны иметь соответствующую обвязку)

Например: Обкатка компрессоров, работающих на техническом кислороде производится в начале при концентрациях ниже 99,5 % O_2. В этом случае сброс кислорода может производиться в линию мартеновского, либо доменного производства.

- магистральные и цеховые трубопроводы продуктов разделения воздуха должны иметь минимально необходимое количество арматуры и фланцевых соединений.

Трубопроводы должны соединяться посредством сварки.

- подача кислорода металлургическим агрегатам по количеству должна осуществляться на основании оптимизации технологического процесса производства готовой продукции цеха.

Снижение потерь достигается также за счет установки компрессоров различной производительности с целью регулирования выдачи продуктов разделения воздуха.

Емкость газгольдеров низкого давления с точки зрения снижения потерь кислорода не оказывает существенного влияния на кислородные станции большой мощности (эти станции являются наиболее характерными для крупных металлургических предприятий).

В связи с этим емкость и количество газгольдеров, в основном, должны определяться технологическими факторами (отделение базальтовой пыли) и исключением вакуума по всасывающей коммуникации кислородных компрессоров и газодувок.

7. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И РАЗМЕРЫ КОМПЛЕКСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

7.1. Получение с кислородом и азотом также попутных продук-

тов: криптоно-ксеноновой смеси, аргона, неоно-гелиевой смеси, т.е. осуществление комплексного разделения воздуха целесообраз с точки зрения экономики кислородного производства.

7.2. Размеры производства попутных продуктов разделения в духа должны определяться на основании текущей и перспективной требности в указанных продуктах, наличия действующих источнико данном промышленном узле, путем технико-экономических расчетов

7.3. При наличии товарных продуктов разделения воздуха пол чение их, как правило, должно предусматриваться в жидком виде.

7.4. Емкость склада - хранилища для сжиженных продуктов ра деления воздуха следует принимать:

а) при товарном производстве указанных продуктов - не мен IO-ти суточной производительности по выработке данной продукци одним агрегатом разделения воздуха большей производительности;

б) при наличии потребления этих продуктов разделения на предприятии емкость склада определяется расчетом в зависимост от производительности агрегатов и объема потребления этих прод тов на предприятии.

7.5. Хранилища сжиженных продуктов разделения воздуха дол ны проектироваться согласно "Инструкции по проектированию про водства газообразных и сжиженных продуктов разделения воздуха" ВСН 6-75
Минхимпром .

7.6. Очистка "сырого аргона" от кислорода осуществляется м тодом гидрирования, т.е. химического соединения содержащегося "сыром аргоне" кислорода с водородом и образованием воды. Указ ное соединение осуществляется на поверхности специального ката лизатора (алюмогель с нанесением палладия или платины).

7.7. Водород для целей, указанных в п.7.6, может быть пол чен со стороны по трубопроводу, либо в баллонах, а также за сч строительства на территории кислородной станции метзавода водо родной станции с получением водорода путем электролиза водощел ного раствора.

8.ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ ВЫБОРА РЕЗЕРВНЫХ МОЩНОСТЕЙ

8.I. Необходимость резервных мощностей должна определяться на основании технико-экономического анализа с учетом обязательного выполнения заданной программы и тенденции развития данного металлургического производства.

При этом необходимо обеспечить:

а) непрерывность подачи кислорода концентрацией $\geqslant$ 99,2% O_2 в заданном количестве конвертерным цехам;

б) непрерывность подачи кислорода концентрацией 95 % O_2 в заданном количестве для мартеновского производства;

в) непрерывность подачи кислорода и обеспечение выполнения производственной программы доменным производством;

г) непрерывность подачи продуктов разделения воздуха электросталеплавильному производству;

д) непрерывность подачи кислорода прокатному производству.

8.2. Необходимость резервных блоков в каждом конкретном случае должна быть экономически обоснована.

8.3. Резервирование отдельных аппаратов и машин, агрегатов разделения воздуха должно предусматриваться в размере:

а) воздушные компрессоры и компрессоры для сжатия инертных газов:

- I резервный компрессор на I÷5 работающих машин;
- 2 резервных компрессора на 6÷8 работающих машин;
- 3 резервных компрессора на 9÷I4 работающих машин;

б) кислородные, азотные компрессоры и газодувки:

центробежного и осевого типа

- I резервная машина при работающих I÷4 машинах;
- 2 резервные машины при работающих 5÷7 машинах;
- 3 резервные машины при работающих 8÷I2 машинах;

поршневого типа

- I резервная машина на I÷3 работающие машины;
- 2 резервных машины на 4÷9 работающих машин;
- 3 резервных машины на I0 и более работающих машин.

Примечание: 1. При определении резервных мощностей необходимо учитывать также этапность строительства кислородных станций.

2. Для конвертерного производства и других особоответственных потребителей - не менее 2-х резервных машин.

9. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ В ЧАСТИ ВЫБОРА ПРИВОДА ВОЗДУШНЫХ КОМПРЕССОРОВ КИСЛОРОДНЫХ СТАНЦИЙ

9.1. Выбор типа привода воздушных компрессоров кислородных станций: от паровой турбины, от электродвигателя, от газовой турбины - в каждом конкретном случае определяется, исходя из технико-экономических сопоставлений и с учетом факторов санитарного состояния атмосферы данного промрайона.

9.2. При выборе производительности воздушных компрессоров необходимо учитывать ее по условиям всаса.

10. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ КИСЛОРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

10.1. Диспетчеризация и автоматизация кислородного хозяйства металлургических предприятий должны обеспечивать получение и распределение продуктов разделения воздуха, требуемого качества и параметров при оптимальных затратах материальных ресурсов и труда, снижение потерь кислорода, сокращение расходов энергии, обеспечивающих в конечном итоге повышение технико-экономических показателей работы завода.

10.2. Объем диспетчеризации и автоматизации кислородного хозяйства в каждом конкретном случае должен решаться проектной организацией из условий общей схемы диспетчеризации и автоматизации предприятия, масштабов производства продуктов разделения воздуха, состава и количества потребителей, экономического эффекта от внедрения.

Примечание: Объем автоматизации объектов кислородного хозяйства следует определять в соответствии с работой ВНИИЧермета "Рациональные объемы автоматизации основных объектов энергохозяйства метзаводов".

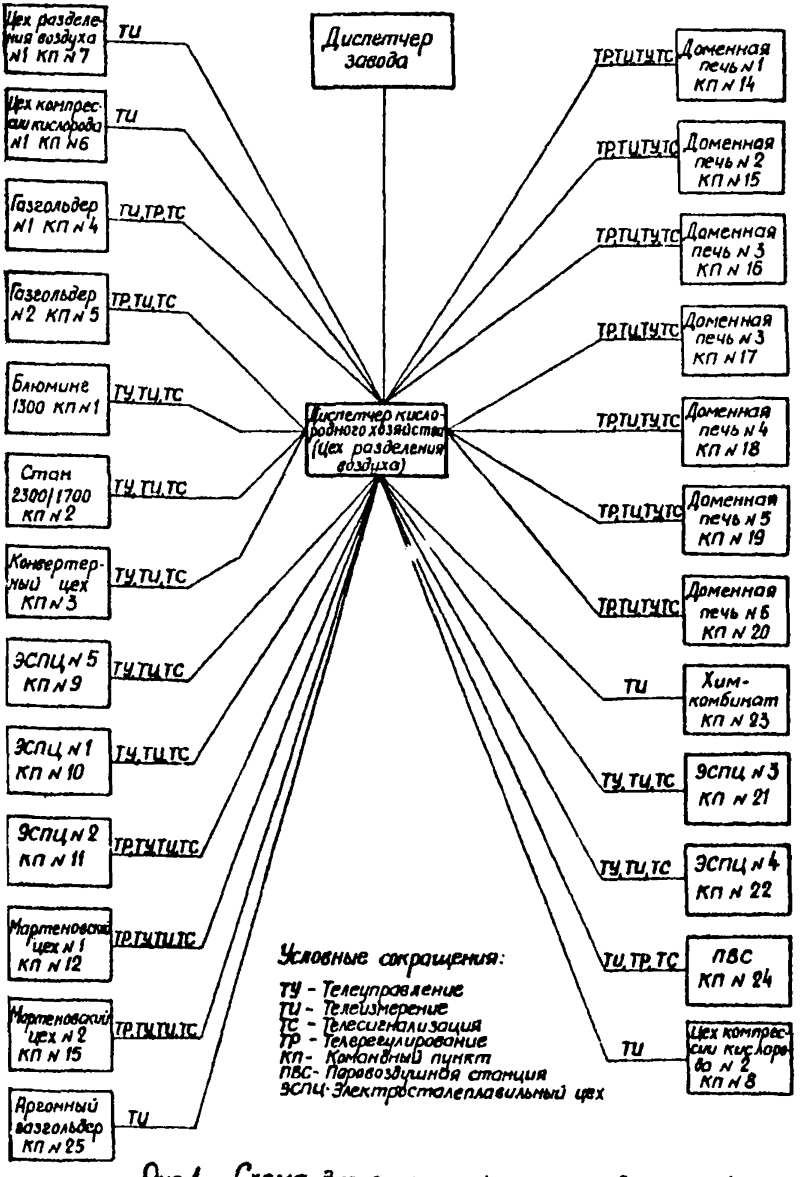

Рис. 1 Схема диспетчеризации кислородного хозяйства

10.3. Объем информации, передаваемый на диспетчерский пункт, должен обеспечить оперативный контроль за выдачей продуктов разделения кислородной станцией, распределение этих продуктов цехам-потребителям. Распределение продуктов разделения воздуха и, при необходимости, изменение материальных потоков продуктов разделения воздуха осуществляется диспетчером кислородной станции в увязке с диспетчером завода за счет изменения положений оперативных запорных органов, установленных на внешних сетях, и изменения режима работы оборудования. Один из вариантов принципиальной схемы диспетчерских связей представлен на рис.1.

10.4. Диспетчерский пункт должен быть оборудован:

10.4.1. Мнемосхемой с указанием основного технологического и компрессорного оборудования, установленного на кислородной станции, совмещенной с мнемосхемой внешних трубопроводов распределения продуктов разделения цехам - потребителям.

10.4.2. Сигнализацией работы оборудования и положения основных запорных органов на заводских трубопроводах продуктов разделения воздуха.

10.4.3. Поисковой связью.

10.4.4. Прямой телефонной связью с диспетчером энергохозяйства и с диспетчером завода, а также с пожарной охраной завода.

10.4.5. Прямой телефонной связью с диспетчерскими помещениями основных цехов - потребителей и регуляторными пунктами.

10.4.6. Радиосвязью диспетчера с обходчиками и дежурной машиной.

10.4.7. Связью с диспетчером железнодорожного цеха, если кислородное хозяйство данного предприятия вывозит или завозит жидкие продукты разделения воздуха, диспетчерами сторонних потребителей, на которые продукты разделения передаются от данного предприятия по трубопроводам.

Примечание: 1. Объем информации и управления, сосредотачиваемый в диспетчерском помещении кислородного хозяйства завода, устанавливается в каждом конкретном случае проектной организацией с учетом объема производства.

2. Диспетчерский пункт кислородного хозяйства может быть совмещен с диспетчерским пунктом кислородной

станции. В этом случае на щит управления диспетчера передается информация о работе блоков разделения.

10.5. Диспетчерское помещение, как правило, должно находиться на территории кислородной станции.

10.6. Нижеследующие объекты кислородного хозяйства должны иметь такую степень автоматизации, которая исключает необходимость постоянного пребывания обслуживающего персонала:

а) кислородные (азотные) регуляторные пункты для снижения давления продуктов разделения до рабочих значений;

б) отсечные устройства на трубопроводах продуктов разделения воздуха;

в) газгольдеры постоянного давления и объема.

10.7. Промышленное телевидение применяется при надлежащем технико-экономическом обосновании и может рекомендоваться на участках, труднодоступных для визуального наблюдения.

11. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КИСЛОРОДНЫХ СТАНЦИЙ И КОММУНИКАЦИЙ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

11.1. Проектирование кислородных станций металлургических заводов и трубопроводов продуктов разделения воздуха (кислород, азот, аргон) должно производиться в соответствии с действующими Указаниями и Нормами по получению и транспортированию кислорода и других продуктов разделения воздуха (см.приложение I), а также с учетом положений настоящих Указаний и норм технологического проектирования.

11.2. Необходимость сооружения дальнего воздухозабора в каждом конкретном случае должна быть обоснована.

11.3. Для предотвращения обратного перетока кислорода на выходе из цехов компрессии следует предусматривать надежное устройство для отключения трубопроводов компримированного кислорода.

11.4. Для каждого трубопровода в проектах следует указывать:

а) группу и категорию трубопровода;

б) состав рабочей среды, температуру и рабочее давление;

в) способ испытания трубопроводов на прочность и плотность (гидравлический или пневматический).

11.5. Отличительная окраска трубопроводов должна соответствовать ГОСТу.

II.6. Давление газообразных продуктов разделения воздуха, поступающих к потребителю и диаметр трубопровода в каждом конкретном случае определяется с учетом:

- режима потребления (постоянный, периодический или пиковый)
- требований технологии;
- оптимальных потерь по давлению;
- необходимости наличия аккумулирующей емкости системы для возможности покрытия пиковых и максимальных расходов;
- способа прокладки трубопровода (расстояние между опорами и др.факторами).

II.7. Необходимо предусматривать возможность продувки кислородопроводов азотом или воздухом. При этом азот или воздух должны подключаться к кислородопроводу при помощи съемного трубного соединения либо гибкого шланга в зависимости от принятого давления азота (или воздуха) для продувки.

II.8. При выборе оборудования необходимо руководствоваться минимально возможной температурой окружающего воздуха для соответствующей местности, где размещается оборудование.

II.9. Расстояние от поверхности трубопровода или края эстакады до стены здания, границы наружной установки или другого сооружения, до железнодорожных, автомобильных и пешеходных путей и пр.необходимо принимать в соответствии с действующими нормами СНиП П-М.I-71[x], изд.1976 г.

II.10. В местах установки арматуры весом более 50 кг проектом необходимо предусматривать грузоподъемное устройство или возможность применения средств механизации для монтажа и демонтажа арматуры, а также устройство стационарных площадок для обслуживания арматуры.

II.11. Свечи для продувки аппаратов и трубопроводов, а также от предохранительных клапанов и гидравлических затворов должны выводиться из цеха с соблюдением необходимых условий по технике безопасности (исключение попадания кислорода, азота, аргона в помещение цеха либо близлежащие помещения). В каждом конкретном случае высоту свечей необходимо принимать в соответствии с расчетом (см.РП-2-77, Гипрокислород "Руководство по расчету и устройству выбросов азота и кислорода в цехах производств продуктов разделения воздуха").

II.12. Для защиты от воздействия вторичных проявлений молнии

[и разрядов статического электричества все трубопроводы и сосуды,] предназначенные для транспортирования кислорода, подлежат обязательному заземлению в соответствии с "Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности", Москва, изд."Химия", 1973г.

II.13. Для компенсации температурных изменений длины трубопроводов в проектах необходимо предусматривать преимущественное использование самокомпенсации, либо применение П - и Z -образных компенсаторов. Компенсационные колена следует располагать по возможности горизонтально,обеспечивая их подвижными опорами.

Для трубопроводов со строго осевым перемещением возможно применение линзовых компенсаторов с внутренним направляющим стаканом, для трубопроводов с возможным отклонением от строго осевого перемещения следует применять линзовые компенсаторы со стяжками без внутреннего стакана.

Для трубопроводов низкого давления (до 20 КПа (2000 мм в.ст.) возможно применение дисковых компенсаторов.

II.14. Применение сальниковых компенсаторов на трубопроводах с продуктами разделения воздуха не допускается.

II.15. Опоры и подвески должны быть рассчитаны на собственный вес трубопровода, вес воды (при гидравлических испытаниях), вес тепловой изоляции и вес ледяной корки (для наружных трубопроводов).

Неподвижные опоры, кроме того, должны быть рассчитаны на горизонтальные усилия, возникающие от температурных деформаций трубопровода и от распора компенсаторов внутренним давлением и сил трения.

Подвижные опоры должны устанавливаться с учетом теплового перемещения трубопровода и должны быть смещены при монтаже от оси опорной поверхности на величину половины этого перемещения. Направление теплового перемещения трубопровода зависит от температуры наружного воздуха, при котором происходит замыкание системы.

Тяги подвесок трубопроводов, не имеющих тепловых перемещений, должны устанавливаться отвесно, тяги подвесок трубопроводов, имеющих тепловые перемещения, должны быть установлены с наклоном. Направление перемещения трубопровода зависит от температуры наружного воздуха, при котором происходит замыкание системы.

II.I6. Тепловой изоляции трубопроводы подлежат в следующих случаях:

а) при необходимости предупреждения и уменьшения теплопотер (для сохранения температуры и предотвращения конденсации, образования гидрантных пробок и замерзания конденсата);

б) во избежание ожогов при температуре стенки трубопровода $60^{o}C$ и выше.

Примечание: В особых случаях теплоизоляция от ожогов может быть заменена ограждением горячих трубопроводов.

II.I7. При проектировании обогревающих спутников особое внимание должно быть обращено на отсутствие мешков и правильное осуществление дренажа во всех низших точках.

II.I8. Содержание масла в воде, подаваемой на гидравлическое испытание кислородопроводов, должно быть не более I7 мг/литр.

II.I9. В случае применения азота, подаваемого в межконусное пространство и бесконусные загрузочные устройства доменных печей следует предусматривать мероприятия:

- исключающие снижение концентрации азота;
- по устройству аварийного запаса азота;
- по регулированию давления азота в зависимости от колебаний давления в доменной печи;
- исключающие попадание в азотопроводы доменного газа, для чего в проекте предусматривать соответствующую арматуру на азотопроводе в месте подключения трубопровода получистого газа к уравнительному коллектору и свечу между арматурой.

II.20. При подаче азота потребителям необходимо предусматривать следующие мероприятия, исключающие снижение концентрации азота:

- непрерывный контроль качества азота, поступающего из каждого блока разделения в систему потребления. Блок, вырабатывающий азот концентрации ниже установленной, должен быть отключен;

- установка регулятора для поддержания заданного давления азота на всасывающих коммуникациях компрессоров;

- установка аккумуляторов азота (шаровых емкостей, реципиентов) на стороне высокого давления.

Примечание: Установка "мокрых" газгольдеров, как регуляторов давления на всасе, может применяться по усмотре-

нию проектной организации.

II.21. Бесперебойность снабжения азотом должна обеспечиваться созданием соответствующих источников азота на низкой стороне, а на высокой стороне - созданием необходимой реципиентной емкости и емкости системы трубопроводов.

Организованный запас азота должен обеспечить подачу азота необходимого качества в течение времени от начала и до завершения плавки в количестве не менее:

- 2 конвертеров при 2÷3 конвертерах в цехе;
- 3 конвертеров при 4÷6 конвертерах в цехе;
- 4 конвертеров при 6-ти конвертерах в цехе.

II.22. При размещении оборудования необходимо соблюдать следующие требования:

- в помещении оборудование должно быть расположено так, чтобы оно не препятствовало естественному освещению и поступлению в помещение наружного воздуха через оконные проемы;

- контрольно-измерительные приборы должны быть размещены так, чтобы удобно было их обслуживание;

- машины и аппараты, обслуживаемые подъемными кранами, должны находиться в зоне обслуживания крана. В этой же зоне должны быть предусмотрены монтажные площадки для установки транспортируемых деталей оборудования;

- для обслуживания грузоподъемных механизмов должны устанавливаться ремонтные площадки с лестницами для удобного и безопасного доступа к механизмам и электрооборудованию;

- не допускается загораживать выходы из помещений и проходы, а также подходы к окнам;

- допускается в местах проходов персонала для обслуживания оборудования располагать коммуникации при условии устройства переходного мостика или укладывать трубы заподлицо с полом;

- ширина площадок для обслуживания оборудования должна быть не менее 0,8 м.

II.23. В цехе компрессии кислорода необходимо предусматривать участок для обезжиривания оборудования водномоющими растворами.

II.24. Агрегаты разделения воздуха на кислородных станциях

металлургических заводов следует размещать внутри помещений.

При раздельной компоновке агрегатов разделения воздуха производительностью по перерабатываемому воздуху свыше 70 тыс.куб. м/час блоки ректификации следует размещать вне зданий. При этом, блоки теплообменников должны размещаться в закрытом помещении.

II.25. Подвод воды к каждому ответственному потребителю кислородной станции должен осуществляться трубопроводом, подключаемым к двум цеховым коллекторам. Каждый цеховой коллектор должен быть рассчитан на 100 %-ную потребность цеха в воде. Аналогично следует осуществлять напорный слив воды.

II.26. На кислородных станциях с производством криптоно-ксеноновой смеси более 2000 м3/год следует предусматривать получение технически чистых криптона и ксенона.

II.27. По согласованию с Черметэнерго, на кислородных станциях большой мощности могут быть предусмотрены помещения по ремонту криогенной части железнодорожных цистерн при условии, что значительная часть жидких продуктов разделения направляется сторонним потребителям.

II.28. Детали регулирующей и отсечной арматуры, работающие в контакте с кислородом давлением свыше 1,6 до 4,0 МПа, в системах подачи кислорода на продувку кислородных конвертеров, вне зависимости от способа управления арматурой, следует предусматривать из нержавеющей стали.

II.29. Узлы регулирования подачи кислорода в конвертеры рекомендуется размещать на крыше цеха.

Допускается размещение узла регулирования подачи кислорода внутри конвертерного цеха.

II.30. Фильтры в узле регулирования могут не устанавливаться, если расстояние до этих узлов регулирования от КРП, оборудованных фильтрами, менее 250 м (по трубе).

а) Перед фильтром устанавливается электрозадвижка. В проекте необходимо оговорить, что эта задвижка открывается и закрывается только при отсутствии потока кислорода. Во фланцевом соединении после этой задвижки (по ходу кислорода) в проекте предусматривать установку прокладочного кольца, вместо которого при остановке на ремонт устанавливается заглушка.

б) Отключающие задвижки узлов регулирования подачи кислорода

следует, как правило, размещать вне помещения.

в) Кислородопроводы узлов регулирования подачи кислорода на участке после фильтра до выхода из помещения узла регулирования следует выполнять из нержавеющей стали.

г)Подвижные опоры кислородопроводов диаметром свыше 100 мм при давлении кислорода свыше 0,1 МПа (1,0 кгс/см2) следует предусматривать хомутовыми с креплением хомута к колонне или кронштейну.

II.31. Фланцевые соединения отключающих устройств агрегатов и аппаратов на всех видах трубопроводов должны иметь обработанные прокладочные кольца, вместо которых при остановке этих агрегатов и аппаратов на ремонт устанавливаются заглушки.

Как прокладочные кольца, так и заглушки должны иметь хвостовики, заметно выступающие за края фланцев.

На выступающей части хвостовиков должна быть нанесена отличительная маркировка ("З" - заглушка или "К" - прокладочное кольцо, Ру, Ду).

II.32. Подземная прокладка кислородопроводов на территории предприятий запрещается.

Примечание: в исключительных случаях подземная прокладка может быть осуществлена с разрешения Черметэнерго.

II.33. В целях предупреждения попадания в канализационную сеть и распространения по ней продуктов разделения воздуха (кислород, азот, аргон) должны быть предусмотрены следующие устройства:

- канализационные сливы у аппаратов должны иметь на трубопроводе гидравлические затворы и разъемные фланцы для установки заглушек во время остановки аппарата на ремонт;

- каждый выпуск канализации загрязненных стоков должен иметь вытяжной вентиляционный стояк;

- на канализационных трубопроводах от аппаратов, трапов и других точек водоотделения до присоединения к вытяжному стояку должны предусматриваться гидравлические затворы;

- все трубопроводы от аппаратов, предназначенные для спуска производственных чистых и загрязненных сточных вод, должны быть набжены кранами для отбора проб стоков, направляемых в канализацию.

II.34. Проектные организации в проектах и предпроектных работках по кислородному хозяйству металлургических предприятий должны предусматривать своевременную замену морально устаревших агрегатов разделения воздуха, а также предусматривать своевременное обновление оборудования кислородного хозяйства предприятий.

Примечание: Ниже приведены ориентировочные сроки службы оборудования (годы). В каждом конкретном случае сроки вывода из эксплуатации оборудования подлежат согласованию с эксплуатацией и должны быть утверждены МЧМ СССР.

I. Агрегаты разделения воздуха производительностью по вырабатываемому кислороду 5000 м3/ч и более	- 25
2. То же, производительностью по кислороду менее 5000 м3/ч	- 30
3. Кислородные компрессоры	- 20-25
4. Воздушные компрессоры	- 20-25
5. Компрессоры для азота и инертных газов	- 30.

I2. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОЕКТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ КИСЛОРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

I2.I. Нормы рабочего времени, периодичности и длительности простоев основного технологического оборудования кислородных станций приведены в приложениях 5 и 6.

I2.2. Периодичность ремонтов трубопровода продуктов разделения воздуха и других сооружений внешнего кислородного хозяйства производится в соответствии с действующими нормами.

I2.3. Предусматривать, как правило, следующее оснащение механизмами и транспортом ремонтных бригад по обслуживанию сетей:

- пресс для гидроиспытаний;
- автомашина с телескопической вышкой;
- передвижной сварочный агрегат;
- передвижной воздушный компрессор;
- трактор "Беларусь" с навесным инвентарем;
- автомашина типа "Пикап";
- аппарат для замера толщины трубопроводов неразрушающими методами.

Примечание: Количество и состав указанных механизмов определяется в каждом конкретном случае при выполнении проекта, исходя из возможного объема ремонтных работ, протяженности сетей и наличия существующего на предприятии парка машин и механизмов.

I2.4. В проекте предусматривать штаты для обслуживания внешних сетей продуктов разделения воздуха и проверки приборов автоматики и КИПа.

Состав бригады:

- слесари-обходчики - 3÷I2 чел.,
- сварщики - I÷2 чел.,
- слесари-наладчики КИП - I÷3 чел.

Примечание: I. Приведенный штат не учитывает персонал, обслуживающий механизмы и аппаратуру, применяемые при ремонтных работах (шоферы, мотористы и т.п.).

2. Указанный штат является ориентировочным и может уточняться в каждом конкретном случае, исходя из протяженности сетей, количества и системы обслуживания всех энергетических сетей на проектируемом предприятии.

3. Капитальный ремонт средств контроля, автоматики и электрооборудования производится соответствующими общезаводскими ремонтными службами.

I2.5. Емкость склада для хранения минеральной ваты, базальта, запасных частей и материалов устанавливается в каждом конкретном случае проектной организацией, в зависимости от мощности кислородной станции, организации складского хозяйства и пр.

I2.5.I. При этом емкость отделения склада для хранения минеральной ваты марки "I50" объемным весом I50 кгс/м3 должна обеспечивать хранение шлаковаты для заполнения одного блока и составлять не менее 60 т для кислородных станций большой мощности 30 т для кислородных станций средней мощности.

I2.5.2. Расходную емкость для хранения каменной насадки базальта) вместимостью 30-60 т необходимо располагать в районе блоков.

I2.6. На кислородной станции необходимо:

I2.6.I. Предусматривать отделение для хранения масла с централизованной подачей масла компрессорам.

I2.6.2. Предусматривать участок с соответствующей механизацией и оборудованием для производства текущих ремонтных работ, а также оборудования для аргоно-дуговой сварки и приборов для измерения вибрации компрессорных машин.

I2.6.3. Предусматривать внутрицеховую разводку кислорода для ремонтных работ.

I2.7. Расстановочный штат трудящихся кислородной станции приведен в приложениях I7 и I8.

I2.8. Электродвигатели наружных установок должны быть защищены от воздействия атмосферы.

I3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА

При разработке проекта необходимо.

I3.I. Предусматривать изолированные от машзалов помещения для обслуживающего персонала с нормальным уровнем шума и вынесения в указанные помещения щитов управления и контроля за работой машин и аппаратов.

I3.2. Трубопроводы сброса газа в атмосферу должны быть оборудованы глушителями.

I3.3. Бытовые и служебные помещения должны располагаться, как правило, со стороны противоположной сбросам газа через глушители.

I3.4. Прокладка надземных сетей, как правило, должна производиться со стороны противоположной бытовым и служебным помещениям.

I3.5. Предусматривать устройства для мойки окон цехов кислородной станции.

I3.6. Предусматривать установку средств тушения одежды в местах возможной загазованности (машзалы, КРП и пр.).

I3.7. Сброс азота и кислорода от кислородных станций производится согласно РП2-77 (см. п.II.II).

I3.8. Улучшение условий труда за счет применения адиабатического охлаждения воды и кондиционирования воздуха.

I3.9. Применять изоляцию оборудования и трубопроводов, являющихся источником интенсивного шума.

I3.IO. Осуществлять мероприятия по механической пылеуборке производственных, служебных и бытовых помещений.

I4. ПРИМЕРНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА КИСЛОРОДА, ВОДЫ, ПАРА И ДРУГИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

I4.I. Для оценочных расчетов (на стадии ТЭО) ниже в табл.2 приведены некоторые примерные нормы расхода кислорода, воды, пара и другие технико-экономические показатели

№№ пп	Наименование показателей	Размерность	Величина	Примечание
I	2	3	4	5
I	Удельные расходы кислорода на технологию по видам производства			Приведены в приложении 8,9
2	Удельные капитальные затраты			
2.I	При строительстве кислородной станции большой мощности (см.п.2.I3) на новом месте	руб/м3 кислорода в час	600	производство кислорода принимать без учета его разделения по концентрациям
	в т.ч. строймонтаж	-"-	300÷360	
2.2	То же, при расширении на один блок производительностью 30-35 тыс.м3/ч.	-"-	500	-"-
	в т.ч. строймонтаж	-"-	250÷275	-"-
2.3	При строительстве кислородной станции средней мощности (см.п.2.I3) на новом месте	руб/м3 кислорода в час	700	Производство кислорода принимать без учета его разделения по концентрациям
	в т.ч. строймонтаж	-"-	350÷385	
2.4	То же, при расширении	-"-	600	-"-
2.5	Организация подачи азота для кислородных станций большой и средней мощности	руб/нм3 азота в час	60÷65	Производительность по азоту принимать с

I	2	3	4	5
				учетом всего установленного оборудования (рабочего и резервного)
	т.ч.строймонтаж	руб/нм3 азота в час	36÷39	
2.6	При строительстве новых кислородных станций малой мощности (см.п.2.I5)	руб/м3 кислорода в час	900-1000	
	в т.ч. строймонтаж	-"-	360÷400	
3	Удельный расход воды на производство и компрессию кислорода:			
3.I	На кислородных станциях большой мощности - с электроприводом воздушных компрессоров	м3/м3 кислорода	0,I2÷0,09	В зависимости от количества компримированного кислорода
	- с паровым приводом воздушных компрессоров	-"-	0,24÷0,2	-"-
3.2	На кислородных станциях средней мощности с электрическим приводом воздушных компрессоров	-"-	0,2÷0,I2	-"-
4	Удельный расход воды на компрессию кислорода:			
4.I	На кислородных станциях большой и средней мощности	-"-	0,04÷0,045	
5	Удельный расход воды на кислородных станциях малой мощности	-"-	0,I25÷0,200	-"-
6	Расходы воды на подпитку АВО	м3/час	5÷7	На одну установку пропускной способностью I80 тыс.м3/ч воздуха
7	Удельный расход пара на паровой привод компрессоров	кг/ч на I кВт потребляемой мощности	4,I÷4,4	

I	2	3	4	5
8	Расход пара на производственные нужды кислородной станции большой и средней мощности (обогрев и сушка оборудования блоков разделения воздуха)	т/час	максимально 10÷20	Давление пара до 0,3 МПа (3 кгс/см2) расход периодический, примерно 30 суток/год
9	Расход пара на испарение криптоно-ксенонового концентрата	кг/час	до 200	Для станций большой и средней мощностей
10	Расход пара на бытовые нужды кислородных станций большой и средней мощностей	т/час	0,5÷0,8	
11	Расход тепла на отопление	ккал/ч на 1м3 производ. здания	15÷20	Уточняется при разработке проекта, исходя из конкретных условий местности
12	Ориентировочная стоимость сооружений комплексов: общая / СМР	млн.руб.		
12.1.	КТ-70	-"-	20,0 / 13,0	Включая внешнее хозяйство, без учета установки котлов при паровом приводе воздушных компрессоров
	в т.ч. цех разделения воздуха	-"-	6,2 / 1,6	
	цех компрессии воздуха	-"-	4,8 / 3,0	
	цех газодувок для кислорода	-"-	0,5 / 0,35	
12.2.	КАР-30, в т.ч.	-"-	18.0 / 13,5	
	цех разделения воздуха	млн.руб.	3,05 / 1,05	
	цех компрессии воздуха и кислорода	-"-	2,1 / 1,2	
12.3.	КТК-35-3,	-"-	16,0 / 11,3	

I	2	3	4	5
	в т.ч. цех разделения воздуха	млн.руб.	4,5 I,5	
	цех компрессии воздуха и кислорода	-"-	2,I I 2	
I2.4.	Стоимость I п.м.новой трассы трубопроводов	тыс.руб. п.м.	2	

Примечания: I. Удельный расход энергии на получение кислорода в расчетах принимать по техническим условиям на бл ки разделения.

2. Требования к воде, подаваемой на охлаждение комп рессоров: жесткость - не выше 3,6 мг-экв/л, реакция - 6+9 PH, взвесей - не более 40 мг/л,со держание масла - не более I7 мг/л, температура- 303°К (30°С), давление на входе - 0,25+0,3 МПа (2,5 + 3,0 кгс/см2).

3. Вода, подаваемая в циркуляционную систему азотно водяного охлаждения (АВО), должна иметь жесткост не более 0,05 + 0,06 мг-экв/л.

4. Ориентировочные габариты площадки кислородной станции, включая сооружения внешнего электроснаб жения и водоснабжения:

- большой мощности - 400 х 600 м,
- средней мощности - 250 х 300 м.

15. НЕКОТОРЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ КИСЛОРОДОСНАБЖЕНИЯ И ДРУГИХ ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХ

I5.I. Надежность систем снабжения продуктами разделения воз духа должна быть направлена на обеспечение непрерывного поступ ления кислорода и азота в количествах и параметрах, обеспечивающ безусловное выполнение заданной производственной программы цех потребителями.

I5.2. Для обеспечения надежности необходимо:

15.2.1. Проектирование и эксплуатацию осуществлять в соответствии с действующими нормами проектирования, правил технической эксплуатации оборудования и производственных инструкций по технике безопасности.

15.2.2. Запрещается предусматривать регулирование подачи кислорода запорной арматурой, т.е. работа оборудования (компрессоры, трубопроводы) с неполностью открытой или неполностью закрытой арматурой не допускается.

15.2.3. Не допускается работа одного компрессора в несколько коллекторов одновременно, если не предусмотрены мероприятия, исключающие переток кислорода из одного коллектора в другой.

15.2.4. Предусматривать систему водо- и электроснабжения оборудования кислородных станций от двух независимых источников.

15.2.5. Снабжение кислородом и азотом особоответственных потребителей производить двумя параллельными трубопроводами, каждый из которых рассчитан на 100 % расход.

15.2.6. Предусматривать защиту от проскоков кислорода с повышенным содержанием азота (или наоборот) с установкой газоанализаторов по пути следования продукта и автоматическим отключением трубопровода и реципиентной емкости.

15.2.7. Предусматривать установку автоматических газоанализаторов на выходе кислорода из цеха компрессии.

15.3. Требования к КРП должны соответствовать действующим "Рекомендациям по проектированию цеховых и регулирующих устройств, работающих под давлением свыше 16 до 40 кгс/см2", РМ-77 (Гипрокислорода).

Примечание: При выборе материала трубопроводов в пределах кислородно-регуляторных пунктов (КРП) и узлов регулирования кислорода в цехах, а также при необходимости и вне цеха, допускается применение труб из стали 08Х13 (см. приложение 19).

15.4. Насосные станции, обеспечивающие водоснабжение кислородных станций, подающих продукты разделения воздуха на технологические нужды металлургических производств по надежности действия относятся к I категории согласно СНиП "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования".

I5.5. В составе производственных зданий кислородного цеха должны быть предусмотрены подсобные помещения - мастерские, материальные кладовые и т.п.

I5.6. Каждый агрегат разделения воздуха производительностью свыше 5000 м3/ч должен быть оснащен системой азотно-водяного охлаждения (АВО).

I5.7. Межцеховые кислородопроводы должны иметь устройства для контроля внутренней поверхности, не менее одного на каждые 500 м трубопровода или на каждую нитку меньшей протяженности, а также в местах возможного скопления окалины, грязи - устройства в виде вставок для трубопроводов диаметром до 500 мм и смотровые люки для трубопроводов диаметром свыше 500 мм.

I5.8. Снабжение азотом кислородно-конвертерных цехов и бесконусных загрузочных устройств доменных печей осуществлять по двум трубопроводам, рассчитанным каждый на I00 % расход.

I6. КАТЕГОРИЯ ПРОИЗВОДСТВ ПО ВЗРЫВНОЙ, ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ КИСЛОРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И КАТЕГОРИЙНОСТЬ ИХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

I6.I. Отнесение производств по получению, хранению, приему и распределению продуктов разделения воздуха к категориям по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности следует производить в соответствии с "Инструкцией ВСН-6-75 Минхимпром".

I6.2. Категорию электроприемников по надежности электроснабжения объектов, потребляющих продукты разделения воздуха, следует принимать в соответствии с требованиями приложения I к "Указаниям по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений черной металлургии" СН I25-72, если в технологической части проекта отсутствуют иные обоснованные требования по отдельным цехам, производствам или механизмам.

I7. КООПЕРИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

I7.I. При наличии в одном промышленном узле нескольких потребителей продуктов разделения воздуха следует, как правило, пре

сматривать централизованное снабжение от единого источника.

17.2. Размещение централизованной кислородной станции в каждом конкретном случае определяется исходя из оптимального решения внешнего хозяйства (включая трубопроводы) продуктов разделения воздуха путем технико-экономических расчетов.

17.3. При централизованном снабжении продуктами разделения воздуха следует предусматривать демонтаж мелких воздухоразделительных станций, а также морально и физически устаревших установок.

Принятое решение по централизованному снабжению кислородом предприятий промрайона должно быть согласовано с В/О "Союзкислород" и "Гипрокислород". Подача аргона со стороны должна быть согласована с Союзглавкимом.

17.4. Способ подачи кислорода потребителям (по трубопроводу, передвижными газификационными установками, в баллонах) определяется исходя из выявленной конкретной потребности и экономических факторов.

17.5. На территории централизованной кислородной станции должны быть предусмотрены помещения и соответствующие технические средства для ремонта и хранения транспортных средств и оборудования доставки продуктов разделения воздуха.

17.6. При наличии значительных потребителей в данном промузле следует рассмотреть вопрос о целесообразности выделения кислородной станции в самостоятельное подразделение с возложением на него обязанностей по обслуживанию кислородного хозяйства на территории смежных предприятий.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

основных действующих норм и документов

№№ пп	Шифр / разработчик	Наименование документа	Срок введения
I	ВСН 6-75 / Минхимпром	Инструкция по проектированию производства газообразных и сжиженных продуктов разделения воздуха.	I июля 1975 г.
2	ВСН I0-78 / Минхимпром	Инструкция по проектированию трубопроводов газообразного кислорода.	I июля 1979 г.
3	СНиП Ш-3I-78	Технологическое оборудование. Правила производства и приемки работ.	I января 1980 г.
4	РП I-77 / Гипрокислород	Рекомендации по проектированию цеховых и межцеховых кислородопроводов и регулирующих устройств, работающих под давлением свыше I6 до 40 кгс/см2.	1977 г.
5	РП 2-77 / Гипрокислород	Руководство по расчету и устройству выбросов азота и кислорода в цехах производств продуктов разделения воздуха.	1977 г.
6	ОСТ 26-04--2I59-79 / Минхиммаш	Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности.	I января 1980 г.
7	Гипромез	Отраслевые правила безопасной установки в производственных помещениях сосудов, работающих под давлением.	1979 г.
8	ОСТ 26-04--3I2-7I / Минхиммаш	Оборудование кислородное. Методы обезжиривания. Применяемые материалы.	197I г.
9	ОСТ 26-04--907-76	Воздухоразделительные установки. Правила техники безопасности при эксплуатации.	1976 г.
I0	СН 305-77 / ГПИЭИ им. Кржижановского и ГСПИ "Тяжпромэлектропроект".	Инструкция по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений.	1974 г.

№№ пп	Шифр / разработчик	Наименование документа	Срок введения
II	Госгортехнадзор	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.	1970 г
I2	И 328-74 / Гипрокислород	Инструкция по проведению испытаний при техническом освидетельствовании сосудов и аппаратов блоков разделения воздуха.	1974 г.
I3	Госгортехнадзор	Методические указания по техническому освидетельствованию и обследованию безопасных условий эксплуатации сосудов работающих под давлением.	1960 г.
I4	СНиП П-М.2-72[X] изд.1978г.	Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования.	1971г. 1)
I5	СНиП П-92-76	Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий.	1976 г.с поправкой в БСТ № [1978 г.
I6	СНиП П-А.5-70[X]	Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений.	1970 г. с изменением в БСТ № 2, 1978г. и № 4 1979г.
I7	СН 245-7I	Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.	1971г. с изменением и дополнениями в БСТ № 4, 1974г. и № 2 и 1979г. отменены п.п.13.3 и 13.7
I8	РП-5-77 / Гипрокислород	Рекомендации по проектированию маслораздаточных и производствах продуктов разделения воздуха.	1977 г.
I9	ПУГ-69	Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов.	
20	ТП-I0I-76	Технические правила по экономному расходованию основных строительных материалов.	

1) С I.0I.79г. с введением в действие главы СНиП П-9I-77 "Сооружения промышленных предприятий" утрачивает силу в части сооружений.

Приложение 2

Основные физико-химические константы некоторых газов

Газ или пар	Формула	Плотность (при 0°С и 760 мм.рт.от) кг/м3	Плотность (по воздуху)	Удельная газовая постоянная кгс.м / кг.град	Критическая температура, °С	Критическое давление, ата	Температура кипения (при 760 мм.рт.от), °С	Плотность в жидком состоянии при температурах: температура °С	Плотность в жидком состоянии при температурах: плотность кг/л	Объем жидкости, образующейся из 1 м3 газа (температура газа 15°С, давление 760 мм, рт.от.), л	Удельная теплоемкость (при 20°С и 760 мм.рт.от), ккал/кг.град: при постоянном давлении	Удельная теплоемкость (при 20°С и 760 мм.рт.от), ккал/кг.град: при постоянном объеме	Отношение удельных теплоемкостей при постоянных давлениях и объема
Азот	N_2	I,2507	0,9673	30,26	-I47,I3	33,49	-I95,8	-I96	0,808	I,42I	0,25I	0,I78	I,40
Аммиак	NH_3	0,77I	0,5976	49,79	+I32,4	III,5	-33,35	-33	0,683	I,024	0,536	0,40	I,3I0
Аргон	A	I,784	I,3799	2I,23	-I22	48,0	-I85,7	-I85	I,402	I,I66	0,I25	0,077	I,67
Ацетилен	C_2H_2	I,I73	0,9057	32,56	+36	6I,7	-83,6(тв)	-23,5	0,52	2,055	0,402	0,323	I,25
Водород	H_2	0,0899	0,06952	420,63	-239,9	I2,8	-252,7	-252	0,0709	I,I66	3,408	2,42	I,407
Водяной пар	H_2O	-	-	-	+374,0	224,7	+I00,0	+4	I,000	0,737	0,48	-	I,324
Воздух	-	I,293	I	29,27	-I40,7	37,2	-I92,0[x] -I95,0[xx]	-I92	0,860	I,379	0,24I	0,I72	I,40
Гелий	He	0,I785	0,I38I	2II,84	-267,9	2,26I	-268,9	-269	0,I25	I,3II	I,265	0,760	I,66
Кислород	O_2	I,429	I,I053	26,5	-II8,82	49,7I	-I82,97	-I83	I,I40	I,I50	0,2I8	0,I56	I,40
Криптон	K	3,708	2,89	I0,I3	-62,60	54,24	-I53,2	-I46	2,I6	I,45I	0,060	0,036	I,67
Ксенон	Xe	5,85I	4,5I	6,46	+I6,6	58,20	-I09,I	-I08	3,060	I,750	0,038	0,023	I,70
Метан	CH_4	0,7I68	0,5545	52,87	-82,I	45,8	-I6I,58	-I6I	0,423	I,55	0,593	0,406	I,3I
Неон		0,9002	0,695	42,02	-228,7	26,86	-245,90	-246	I,204	0,683	0,248	0,I48	I,68
Углерода двуокись	CO_2	I,9769	I,529I	I9,27	+3I,I	73,0	-78,2 (возг.)	-50	I,I55	I,56	0,200	0,I56	I,304

x) Температура конденсации воздуха;

xx) Температура кипения жидкого воздуха того же состава.

Приложение 3

Потребность в продуктах разделения воздуха цехов завода

(указывается наименование предприятия)

Единица измерения - м3 (при t = 293°К и Р=101,3 КПа)

№№ пп	Наименование потребителей	Производство, млн.т/год	Удельный расход, нм3/т	Наименование продуктов разделения с выделением по концентрациям					Примечание
				Средний расход, м3/час	Максимальный расход, м3/час	Годовой расход $\times 10^6$ м3/год	Возможный пиковый расход, м3/мин	Рабочее давление, кгс/см2	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
	I. Агломерационное производство								
I	Перечень основных потребителей								
2									
3									
	Итого по р.I								
	II. Доменное производство								
I	Перечень основных потребителей								
2									
3									
	Итого по р.II								

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
	III. Сталеплавильное производство								
	А. Мартеновское производство (см. примечание 2)								
	Б. Конвертерное производство (см. примечание 2)								
	В. Электросталеплавильное производство (см. примечание 2)								
	Итого по каждому пункту А,Б,В и по р.III								
	IУ. Прокатное производство								
I	Перечень основных потребителей								
2									
3									
	Итого по р.IУ								

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO
	У. Ремонтное хозяйство								
I	Перечень основных потребителей								
2									
3									
	Итого по р.У								
	УI. Прочие потребители								
I	Перечень основных потребителей								
2									
3									
	Итого по р.УI								
	УП. Неучтенные[X)] потребители								
	Итого по предприятию без учета потерь								
	УШ. Потери								
	Всего по предприятию								

X) пункт УП вводится при разработке ТЭО

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
	IX. С учетом коэффициента одновременности потребления на средний расход[xx]								[xx] в зависимости от характера потребления, состава производства металлургического предприятия, коэф. принимается от 0,6 до 0,9 для максимального расхода; 0,8-0,9 для среднего расхода

Примечания: I. В конкретных условиях указывается при необходимости: кислород, азот, аргон и т.п.

2. После наименования производства идет перечень основных потребителей.

3. В конкретных условиях некоторые графы могут быть исключены, либо дополнены.

4. Пункты 3,4,5,6,7 таблицы указываются для каждой концентрации, например: кислород - 95 %, кислород - 99,5 % и т.д.

Приложение 4

Б А Л А Н С

продуктов разделения воздуха по заводу (указывается наименование предприятия)

Единица измерения - м3 (при t =293°К и Р=101,3 КПа)

№№ пп	Статьи баланса	Наименование продуктов разделения с выделением по концентрации			Примечание
		средний, м3/час	максимальный м3/час	годовой $\times 10^6$ м3	
I	2	3	4	5	6
I	Р а с х о д				
	Все потребители завода (см.форму-приложение № 3)				
II	П р и х о д				
I	Кислородная станция № I в составе:				Указывается производительность всех блоков, считая и резервные (см.примечание 5)
	блоки КтК-35- количество штук				
	блоки КтКАР-I2- количество штук и т.д.				
2	Кислородная станция № 2 в составе (указывается состав)				
	Итого приход				
III	Результат				
	Избыток (+)				
	Недостаток (-)				
IУ	С учетом пересчета избытка технического кислорода в технологический				Пересчет произведен по формуде $\frac{К \times 99,5}{95}$ где К-избыток технического кислорода
	Избыток (+)				
	Недостаток (-)				

Примечание: I. Средняя производительность определяется по формуле:

$$V_{ор.} = \frac{V_{пасп.} \cdot \tau}{8760} \quad (м3/час)$$

где: $V_{пасп.}$ - паспортная производительность блока разделения в м3/час;

τ - среднее время работы блока разделения за I год с учетом рабочего времени между капитальными ремонтами (см.приложение 5);

8760 - число часов в году.

2. Максимальная производительность блоков разделения соответствует паспортной - м3/час.

3. Годовая производительность блоков разделения определяется $V_{пасп.} \times \tau$ (обозначения см. п.I примечаний).

4. Пересчет технического кислорода в технологический производится только в случае наличия избытков технического кислорода.

5. При однотипности блоков разделения на кислородных станциях и наличии резервного блока разделения воздуха, допускается производительность его не учитывать, и в этом случае средняя и максимальная производительность кислородной станции совпадают, а число рабочих часов в году принимается 8780, т.е. годовая производительность станции принимается

$(V_{max} \times 8760)$ м3/год.

Приложение 5

Выписка из Решения № 08-26/76 от 26.02.76г., утвержденного зам.Министра ЧМ СССР тов.Борисовым А.Ф.

Нормы периодичности и длительности простоя в планово-предупредительном ремонте воздухоразделительных агрегатов и кислородных турбокомпрессоров

№№ пп	Наименование оборудования	Ремонтный цикл	Периодичность средних ремонтов	Простой, календарных суток						
				в году проведения капитального ремонта			в году проведения среднего ремонта			в году проведения только текущ. ремонтов
				в капитальном ремонте	в текущем ремонте	всего	в среднем ремонте	в текущем ремонте	всего	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I	Блоки разделения воздуха производительностью до 40 м3/час кислорода, не имеющие оборудования для комплексной очистки воздуха	4	I	I6	I2	28	8	I2	20	
2	То же, оснащенные оборудованием для комплексной очистки воздуха	4	I	I6	4	20	8	4	I2	
3	Блоки разделения воздуха производительностью до 400 м3/час кисло-									

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	рода, не оснащенные оборудованием для комплексной очистки воздуха	4	I	20	I2	32	I0	I2	22	
4	То же, оснащенные оборудованием для комплексной очистки воздуха	4	I	20	4	24	I0	4	I4	-
5	Блоки разделения воздуха типа:									
	КК-IАр, КТ-I000	6	I	30	8	38	I0	8	I8	-
	КТ-3600	6	I	50	3	53	I2	4	I6	-
	КТ-3600 Ар	6	I	54	3	57	I5	4	I9	-
	Бр-5	6	I,5	60	3	63	I2	4	I6	6
	Бр-6, Бр-9, Бр-I всех модификаций	6	I,5	60	3	63	I8	3	2I	8
	Бр-2 и Бр-2М в здании	8	2	75	3	78	35	3	28	8
	Бр-2М вне здания	8	2	80	3	83	27	3	30	I2
	КТК-35-3 и КАр-30	8	2	85	3	88	25	3	28	I0
	Турбокомпрессоры кислородные типа:									
	КТК-7	2	I	I2	2-3	I4-I5	6	2-3	8-9	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
	КТК-I2,5/35	2	I	20	3-4	23-24	I2	3-4	I5-I6	-
	43ЦКК-250/I5	2	I	20	3-4	23-24	I2	3-4	I5-I6	-

Длительность простоя блоков разделения при капитальном и среднем ремонтах включает время, необходимое на отогрев блока перед ремонтом, отогрев и пуск после ремонта; которое составляет 4 суток для блоков КТ-3600 и Бр-5, 5 суток для блоков типа БР-I, БР-6 и БР-9 и 6 суток для блоков типа БР-2, БР-2М, КТК-35-3 и КАР-30.

Приложение 6

Таблица

Выписка из Решения № 08-26/76 от 26.02.76г., утвержденного зам. Министра ЧМ СССР т.Борисовым А.Ф.

Норма периодичности и длительности простоя в планово-предупредительном ремонте турбокомпрессоров и нагнетателей

№№ пп	Наименование оборудования	Ремонтный цикл	Простой, календарные сутки				Примечания
			в году проведения комплексного ремонта			в году проведения текущих ремонтов	
			капитальный ремонт	текущий ремонт	всего		
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Турбовоздуходувки и турбокомпрессоры с приводом от турбины с Р пара до 65 кгс/кг. Мощность привода менее I2 МВт:						
	Компрессор или нагнетатель;	I	6	-	-	-	
	турбина вместе с компрессором или нагнетателем;	2	I6	4	20	I0	
	Мощность привода I2-25 МВт:						
	компрессор;	I	7	-	-	-	
	турбина вместе с компрессором	2	22	5	27	I2	
2	Турбокомпрессоры с приводом от турбины с Р пара 90 кгс/кг						

I	2	3	4	5	6	7	8
	Мощность привода до 25 МВт:						
	компрессор;	I	7	-	-	-	
	турбина вместе с компрессором;	2	23	6	29	I3	
	Мощность привода свыше 25 МВт:						
	компрессор;	I	8	-	-	-	
	турбина вместе с компрессором	2	25	8	33	I6	
3	Турбокомпрессоры воздушные с эл.приводом производительностью м3/мин до I000	2	6	I	7	3	
	более I000	2	7	I	8	3	
4	Турбогазодувки с приводом от турбины производительностью м3/мин						
	менее I000	I	I5	5	20	-	
	I000 - I200	I	I6	6	22	-	
	более I200	I	20	7	27	-	
5	Электрогазодувки производительностью м3/мин						
	менее I000	I	I0	4	I4	-	
	I000 - I200	I	I2	5	I7	-	
	более I200	I	I4	6	20	-	

Приложение 7

Т А Б Л И Ц А

основных материалов, необходимых для производств продуктов разделения воздуха

№№ пп	Наименование материалов	Ед. изм.	Тип блоков разделения воздуха											
			КТ-70	КАР-30 КАР--30-I	КтК-35-3	КА-I5	КААР--I5	КА-5	К-I,4	К-0,4	АК-I,5	А-0,6	АК-0,6	К-0,I5
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
I	Песок вспученный перлитовый мелкий марки "I00" ГОСТ I0832-74. Для полной загрузки блока	т	I000	I000	-	480	500	I85	-	4,0	4,0	2,I	2,5	2,0
2	Вата минеральная марки "I00" без содержания битума и масел ГОСТ 4640-75 для полной загрузки блока	т	70	70	II00	22	22	34	75	-	-	I,3	0,I8	0,I8
3	Каменная (базальтовая) насыпная насадка согласно ТУ 2I-УССР-606-7I для полной загрузки блока													
	а) грануляции 3÷5 мм	т	-	I2	4	I2	I2	I0	-	-	-	-	-	-
	б) грануляции 7÷I2 мм	т	-	580	200	580	580	560	70 (грануляции 9мм)	-	-	-	-	-
4	Силикагель для полной загрузки в адсорберы ацетилена ГОСТ 3956-76													
	а) КСМГ		36,98	32,4	32,4	26,0	26,0	-	-	-	-	-	-	-
	б) КСМК		27,52	I2,76	I2,76	9,02	9,02	5,I2	0,84	-	-	-	-	-
5	Цеолит марки NaX ТУ 38-I028I-75 для комплексной очистки воздуха (полная загрузка аппаратов)	т	-	-	-	-	-	-	-	I,I2	I,I2	0,46	0,46	0,46
6	Масло для смазки турбодетандеров на один залив													
	а) Масло турбинное T_{22} Тзо ГОСТ 32-74	литр	2200	960	960	960	960	960	50	50	50	50	50	50

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
	б) Заменитель масла КП-8 ТУ 38-I0I543-75													
7	Масло для смазки турбокомпрессоров на один залив													
	а) масло турбинное 30(УТ) ГОСТ 32-74	м3	I2,8	6,4	6,4	4,I	4,I	I,2	I,5	-	-	-	-	-
	б) заменитель ТКП-22 и ТСКП-30													
8	Масло для смазки механизма движения поршневых компрессоров на один залив.	литр	-	-	-	-	-	-	-	200	200	I36	I36	I36
	Масло индустриальное И-40А, И-50А ГОСТ 20799-75													
9	Масло для смазки механизма движения поршневых детандеров на один залив													
	а) масло авиационное МС-20 ГОСТ I0I3-49	литр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	б) масло индустриальное И-40А, И-50А ГОСТ 20799-75													
I0	Масло компрессорное для смазки цилиндров и сальников поршневых компрессоров (расход на I месяц)	кг	-	-	-	-	-	-	-	-	237	50	50	50
	Компрессорное масло													
	а) П28 ГОСТ 6480-53 б) К28 ТУ38-I0II82-II в) I2(М) ГОСТ I86I-6I (зимой) г) I9(т) ГОСТ I86I-6I (летом) д) КСI9 ГОСТ 9243-75													

Рецептура водного моющего раствора (компоненты раствора)		Количество водного моющего раствора на одно обезжиривание одной единицы оборудования	
		кислородный центробежный компрессор	поршневой кислородный компрессор
I	а) Тринатрийфосфат натрий фосфорнокислый ГОСТ 201-76 или ГОСТ 9337-74	300	120
	б) вещество вспомогательное ОП-7 (ОП-10) ГОСТ 8433-57	45 ÷ 60	18 ÷ 24
II	а) стекло натриевое жидкое ГОСТ 23078-67	350	140
	б) вещество вспомогательное ОП-7 (ОП-10) ГОСТ 8433-57	45 ÷ 60	18 ÷ 24
III	Нитрит натрия технический ГОСТ 19906-76 для добавления в горячую воду (окончательная промывка)	60	24
IV	Хладон - 113 ТУ 6-02-601-75 для обезжиривания прокладок и других деталей методом протирки	80	40

Ориентировочные удельные расходы кислорода для сталеплавильного и прокатного производства, а также на ремонтные цели

№№ пп	Наименование показателя	Размерность	Величина[1]	Примечание
I	2	3	4	5
I	Удельные расходы кислорода (на технологию) по видам производств			
а	конвертерное производство	нм3/т жидкой стали	56,0[2]	по ВНТП I-2-76 МЧМ СССР
б	электросталеплавильное производство	нм3/т жидкой стали	33 / I4-I9	по ВНТП I-3-76 МЧМ СССР; в числителе - с учетом на выплавку нержавеющей стали; в знаменателе - без учета на выплавку нержавеющей стали
в	прокатное производство:			
-	выборочная зачистка холодного металла на механизированных агрегатах огневой зачистки	нм3/т зачищаемого металла	5-I2	
-	машина огневой зачистки при горячем посаде	м3/кг сгоревшего металла	0,I6-2,0	количество сгоравшего металла принимать равным 2,5% от пропущенного металла
	при холодном посаде	-"-	0,4	

I	2	3	4	5
г	ремонтные цехи для резки стали δ= 10÷50 мм	м3/час на один резак	5÷10	по ВНТП-I-IO--76 МЧМ СССР

Примечания: I. Удельный расход кислорода определяется Нормами технологического проектирования соответствующих производств.

2. Фактический расход следует принимать 60 нм3/т.

Приложение 9

Примерные удельные расходы кислорода на доменное производство

Показатели	Ед. изм.	Объем доменных печей, м3													
		1033		1386		1719		2000		2700		3200		5500	
		Содержание кислорода в дутье, %													
		30	35	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35	30	35
Суточная производительность	тонн	2800	3080	3650	3900	4550	5000	5100	5600	6750	7400	7900	8650	11800	13000
Давление газа под колошником	атм	1,8	1,8	1,8	1,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Расход кислорода с учетом 6% потерь	нм3 / т.чугуна	130	171	128	167	126	164	124	161	122	156	120	153	118	146

Трубопровод ø, мм	Оборудование	Материал или изделие	Температура, °С	ГОСТ или ТУ
1	2	3	4	5
14÷108	-	Полосы из стекловолокна	от -180° до +450°	ГОСТ 2245-43*
57÷108	-	Полуцилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем	от -180 (для марок 150, 200) и от -60 (для марки 100) до +300 (в помещении) и до +400 (вне помещения)	ГОСТ 14357-69
57÷273	-	Цилиндры теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем	от -180 до +300 (в помещении) и до +400 (вне помещения)	ГОСТ 14536-69
108	Технологические аппараты	Маты из стеклянного волокна	от -180 до +450	ГОСТ 2245-43*
273÷1400	-"-	Маты минераловатные в обкладке из стеклянной ткани	от -180 до +400	МРТУ 7-19-68
529÷1400	-"-	Плиты и маты минераловатные полужесткие на синтетическом связующем	от -180 до +300 (в помещении) и до +400 (вне помещения)	ГОСТ 9575-72, ТУ 21-24-8-68
639÷1400	Технологические аппараты	Вата минеральная	от -180 до +600	ГОСТ 4640-66, ТУ 21-24-9-68

I	2	3	4	5
639:1400	Технологические аппараты	Вата из стеклянного волокна	от -180 до +450	ГОСТ 5174-49
-"-	-"-	Перлит вспученный - песок	от -180 до +900	ГОСТ 10832-74

Примечание: 1. Данные приведены из справочника "Тепловая изоляция" под ред. Г.Ф.Кузнецова, изд.Москва, 1976 г.

Приложение II

Листов 2, лист I

Материалы для покровного слоя теплоизоляционных конструкций

№№ пп	Материал	ГОСТ, ТУ	Марка или сорт	Размеры в мм:					Область применения	Примечание
				ширина	длина	толщина				
						диаметр				
						до 350	350÷600	свыше 600		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I	Листы из алюминия марок АД и АДI;	ГОСТ I2592-67*	по состоянию поставки АМц, АДН и АДНI (нагартованные) АМГ2П и АМГ3П (полунагартованные)	I000 I200 I400 I500 I600 I800 2000	от 2000 до 7000	0,5	0,8	0,8÷I	Для трубопроводов и аппаратов, расположенных на открытом воздухе	Масса I м2 (кг) I,35; 2,I6; 2,7 при толщине соответственно 0,5; 0,8; I,0
	листы из алюминиево-марганцевого сплава марки АМц, АМГ2 и АМГ3									
	листы из алюминиево-медного сплава марок Д-I и Д-I6		Д1АМ, Д16АМ, Д16БМ (отожженные)							
	листы из алюминиевого сплава марки В-95 с нормальной плакировкой		В95АМ (отожженные)	I600 I200 I425	от 2000 до 4000 (для δ=0,8) от 2000 до 5000 (для δ=0,9÷I)	0,5	0,8	0,8÷I		
2	Листы из алюминия марки АД и АДI	ГОСТ I3722-68*	по состоянию поставки АДН и АДIН (нагартованные)	400 500 600 800 900	2000	0,5	0,8	0,8÷I	для трубопроводов и аппаратов, расположенных на открытом воздухе	масса I м2 (кг) I,35; 2,I6; 2,7 при толщине соответственно 0,5; 0,8; I,0

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II
3	Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов марок АД, АДI, АМц	ГОСТ I3722-68*	по состоянию поставки АДН и АДIН (нагартованные)	от 500 до I000 с интервалом в I00 мм	не менее IOм	0,25 -0,3	0,3-0,5	-	для трубопроводов и аппаратов, имеющих диаметр изоляции 50÷600 мм и расположенных в помещении и на открытом воздухе	ленты гофрируют, высота гофра I,5÷2мм, шаг 8÷IOмм масса I м2 (кг)- 0,8I3; I,084; I,355 при толщине соответственно 0,25; 0,3; 0,4; 0,5
4	Гофрированные листы алюминиевых оплавов марок АМц, АМг	ТУ ПК-0789-I, ТУ ПК-0790÷I	-	970, I090 I200 в зависимости от размера листа	от I850 до 3650	-	-	0,5	Для трубопроводов диаметром свыше 600, расположенных в помещении и на открытом воздухе	Высота гофра I4мм, шаг 50,I00мм
5	Стеклоцемент текстолитовый для тепловзоляционных конструкций	ТУ 36-940-68	СЦТ-2	700; 900	50-70	I,5	-	-	Для прямолинейных участков трубопроводов диаметром изоляции I00-450 мм, расположенных на открытом воздухе, в помещении и проходных каналах (тоннелях). При температуре окружающего воздуха от -60 до +70°С	Изготовляют путем пропитки стеклосетки глиноземистым цементом. Масса I м2 (кг) марки СЦТ-2 2,25 и 2,5 марки СЦТ-3 3-3,4
			СЦТ-3	700; 900	50-70	2	2	-		

Примечание: Данные приведены из справочника "Тепловая изоляция", под ред. Г.Ф.Кузнецова, изд.Москва, I976г.

Приложение I2

Пределы взрываемости газов и паров в смеси с воздухом

Газ или пар	Пределы взрываемости, объемн. %		Температура самовоспламенения, °С
	нижний	верхний	
Аммиак	I5	28	650
Ацетилен	2,3	82	335
Ацетон	2,I5	I3	500
Бензин (Калоша)	I,I	5,4	255-474
Бензол	I,I	6,8-9,5	580
Бутан	I,5	8,6	430
Бутилен	I,7	9,6	384-445
Водород	4,0	75	5I0
Водяной газ	6,0	72	-
Коксовый газ	4,4	34	-
Метан	4,9	I6	537
Окись углерода	I2,5	75	6I0-658
Пентан	I,35	8,0	287
Природный газ	4,5	I3,5	550-750
Пропан	2,I	9,5	466
Пропилен	2,0	II,I	455
Сероводород	4,3	45,5	246
Сероуглерод	I,0	50	I05-II2
Спирт этиловый	3,0I	20	423
Этан	3	I5	5I0
Этилен	2,75	34	540
Эфир этиловый	I,0	48	I80

Состав сухого атмосферного воздуха

Газ	Содержание		Газ	Содержание	
	объемн., %	весов., %		объемн., %	весов.,%
Азот	78,09	75,5	Озон	$2{,}I0^{-6}$	$3{,}3{\cdot}I0^{-6}$
Кислород	20,95	23,I	Радон	$6{\cdot}I0^{-I8}$	$4{,}6{\cdot}I0^{-I7}$
Аргон	0,9327	I,285	Водород	$5{\cdot}I0^{-5}$	$3{,}5{\cdot}I0^{-6}$
Неон	$I{,}6{\cdot}I0^{-3}$	$I{,}3{\cdot}I0^{-3}$	Гелий	$4{,}6{\cdot}I0^{-4}$	$7{,}2{\cdot}I0^{-5}$
Криптон	$I{,}I{\cdot}I0^{-4}$	$2{,}9{\cdot}I0^{-4}$	Углерода двуокись	$3{\cdot}I0^{-2}$	$4{,}59{\cdot}I0^{-2}$
Ксенон	$8{\cdot}I0^{-6}$	$3{,}6{\cdot}I0^{-5}$			

Приложение I4
Листов 3, лист I

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ РЕЦИПИЕНТА

(Выписка из Справочника "Кислород", т.II под редакцией к.т.н. Д.Л.Глизманенко, изд."Металлургия", 1973 г.)

Ниже приведены принятые обозначения для расчета гидравлической емкости реципиента.

Узап - необходимый запас хранимого газа, м3 (20°С и 760 мм рт.ст)

Ураб - необходимый объем газа для сглаживания неравномерности потребления, м3 (20°С и 760 мм.рт.ст).

Уп = Узап + Ураб - полная полезная емкость реципиента, м3.

$K_v = \frac{Ураб}{Уп}$ - коэффициент использования объема

W - необходимая гидравлическая емкость реципиента, м3

Рмин - минимальное абсолютное давление газа в реципиенте, кгс/см2

Рмах - максимальное абсолютное давление газа в реципиенте, кгс/см2

$\varepsilon = \frac{Рмах}{Рмин}$ - максимальная степень сжатия

Рраб - абсолютное давление, соответствующее полному значению Узап., кгс/см2

$\varepsilon_x = \frac{Рраб}{Рмин}$ - рабочая степень сжатия

Тмах - температура газа, °К при Рмах

Тмин - температура газа, °К при Рмин

Траб - температура газа, °К при Рраб,

K_t - температурный поправочный коэффициент.

При расчете необходимой гидравлической емкости реципиентов следует учитывать нагревание и охлаждение газа в процессе его сжатия и расширения.

Температурный поправочный коэффициент K_t зависит от режима работы реципиента.

Первый режим: Длительное хранение газа с разовой выдачей всего запаса его под необходимым давлением.

Уп = Узап; Ураб = 0; $K_V = 0$

Рраб = Рмах; Тмах = Тк

$$W = \frac{Узап}{Рмах - Рмин} \times K_t \text{ , где } K_t = \frac{Рмах - Рмин}{284 \left(\frac{Рмах}{Тмах} - \frac{Рмин}{Тмин}\right)}$$

При адиабатическом расширении и показателе адиабаты К = 1,4

$$Тмин = \frac{Тмах}{\varepsilon^{0,286}}; \quad K_t = \frac{Тк\,(\varepsilon - 1)}{284\,(\varepsilon - \varepsilon^{0,286})};$$

при Тк = 313°К $\quad K_t = \frac{1,1\,(\varepsilon - 1)}{\varepsilon - \varepsilon^{0,286}}$

Второй режим: Цикличное наполнение реципиентов до максимального давления и опорожнение до минимального давления при непрерывно протекающем процессе:

Уп = Ураб; Узап = 0; $K_V = 1$; Рраб = Рмин

Тмин = Тк; Тмах = Тк $\times \varepsilon^{0,286}$;

$$K_t = \frac{Тк\,(\varepsilon - 1)}{284\,(\varepsilon^{0,714} - 1)} \qquad W = \frac{Ураб}{Рмах - Рмин} \times K_t$$

при Тк = 313°К $\quad K_t = \frac{1,1\,(\varepsilon - 1)}{\varepsilon^{0,714} - 1}$

Третий режим: Часть полезной емкости реципиента длительно занята хранимым запасом газа, а остальная часть цикличко заполняется и опорожняется. В этом случае совмещаются первый и второй режимы

$$Уп = Узап + Ураб; \quad K_V = \frac{Ураб}{Уп} \qquad W = \frac{Ураб}{Рмах - Рмин} \times K_t$$

$$Траб = Тк; \quad Тмин = \frac{Тк}{\varepsilon^{0,286}}$$

$$K_t = \frac{Тк\,(1 - K_V) \times (\varepsilon - 1)}{284\,(\varepsilon_1 - \varepsilon_2^{0,286})}$$

При $T_к = 313^{\circ}К$

$$K_t = \frac{1{,}1\,(1 - K_v) \times (\varepsilon - 1)}{\varepsilon_I^{0{,}714} - \varepsilon_I^{0{,}286}}$$

$$\varepsilon_I^{0{,}714} = \varepsilon^{0{,}714}\,(1 - K_v) + K_v$$

$$W = \frac{У_{зап} + У_{раб}}{P_{max} - P_{мин}} \times K_t$$

Значения K_t и $\varepsilon_I = \frac{P_{раб}}{P_{мин}}$ приведены соответственно в табл.14.1 и 14.2.

Таблица I4.I

Значение K_t в зависимости от режима работы реципиента при $T_к = 313^0$К и показателе адиабаты К = I,4

$\varepsilon = \frac{P_{max}}{P_{min}}$	Первый режим	Второй режим	Третий режим при значениях K_v								
			0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
I,I	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57	I,57
I,2	I,48	I,59	I,54	I,55	I,55	I,57	I,57	I,57	I,58	I,57	I,57
I,3	I,47	I,6I	I,55	I,55	I,57	I,57	I,57	I,57	I,58	I,59	I,60
I,4	I,46	I,63	I,52	I,54	I,55	I,57	I,57	I,57	I,62	I,62	I,62
I,5	I,45	I,64	I,49	I,53	I,55	I,57	I,57	I,57	I,62	I,63	I,64
I,6	I,44	I,65	I,47	I,52	I,54	I,57	I,57	I,57	I,60	I,64	I,65
I,7	I,43	I,68	I,45	I,50	I,52	I,54	I,56	I,57	I,60	I,65	I,68
I,8	I,42	I,70	I,45	I,48	I,50	I,54	I,56	I,57	I,63	I,65	I,70
I,9	I,4I	I,7I	I,43	I,48	I,50	I,52	I,54	I,57	I,63	I,65	I,70
2,0	I,40	I,73	I,4I	I,48	I,48	I,52	I,54	I,57	I,63	I,65	I,70
2,2	I,39	I,75	I,40	I,45	I,48	I,5I	I,53	I,57	I,65	I,65	I,70
2,4	I,37	I,77	I,40	I,43	I,46	I,5I	I,53	I,57	I,65	I,68	I,70
2,6	I,36	I,80	I,40	I,42	I,44	I,50	I,53	I,57	I,65	I,68	I,70
2,8	I,35	I,82	I,40	I,42	I,44	I,49	I,53	I,57	I,67	I,68	I,72
3,0	I,34	I,85	I,40	I,4I	I,44	I,48	I,53	I,57	I,67	I,68	I,73
4,0	I,3I	I,95	I,37	I,40	I,44	I,46	I,53	I,57	I,67	I,73	I,8I
5,0	I,29	2,04	I,32	I,40	I,4I	I,46	I,53	I,58	I,67	I,77	I,92
6,0	I,28	2,08	I,28	I,37	I,40	I,45	I,53	I,59	I,70	I,83	I,95
7,0	I,26	2,I4	I,28	I,35	I,40	I,45	I,53	I,59	I,70	I,83	I,98
8,0	I,23	2,20	I,28	I,33	I,39	I,45	I,52	I,60	I,70	I,84	2,00
9,0	I,23	2,28	I,28	I,33	I,38	I,45	I,5I	I,60	I,72	I,84	2,03
I0,0	I,23	2,37	I,24	I,32	I,37	I,45	I,5I	I,60	I,72	I,87	2,05
20,0	I,I8	2,78	I,22	I,30	I,34	I,40	I,50	I,60	I,77	I,90	2,20
30,0	I,I7	3,I0	I,22	I,28	I,33	I,38	I,49	I,60	I,75	I,92	2,33
40,0	I,I6	3,35	I,22	I,26	I,32	I,37	I,49	I,60	I,75	2,00	2,38
50,0	I,I5	3,60	I,20	I,25	I,32	I,37	I,47	I,60	I,75	2,00	2,4I
60,0	I,I4	3,70	I,20	I,25	I,32	I,36	I,47	I,60	I,75	2,03	2,46
70,0	I,I4	3,88	I,20	I,24	I,32	I,36	I,47	I,60	I,75	2,03	2,5I
80,0	I,I3	4,00	I,20	I,24	I,30	I,36	I,47	I,60	I,78	2,04	2,55
90,0	I,I3	4,I2	I,20	I,24	I,29	I,35	I,46	I,60	I,78	2,06	2,60
I00,0	I,I3	4,24	I,20	I,23	I,28	I,35	I,45	I,60	I,78	2,09	2,65

Приложение I4
Таблица I4.2

Значение $\bar{\delta}_I$ = Рраб/Рмин в зависимости от K_y и $\bar{\varepsilon}$ = Рмах/Рмин

$\bar{\varepsilon} = \frac{Рмах}{Рмин}$	$\bar{\delta}_I$ при значениях K_y								
	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
I,I	I,09	I,08	I,06	I,06	I,05	I,04	I,03	I,0I	I,0I
I,2	I,I9	I,I4	I,I4	I,I2	I,I0	I,09	I,06	I,04	I,0I
I,3	I,28	I,25	I,2I	I,I9	I,I6	I,I3	I,09	I,06	I,03
I,4	I,35	I,32	I,27	I,23	I,20	I,I6	I,I2	I,07	I,04
I,5	I,46	I,40	I,35	I,29	I,25	I,20	I,I4	I,I	I,04
I,6	I,54	I,48	I,4I	I,36	I,29	I,23	I,I7	I,I2	I,06
I,7	I,6I	I,52	I,46	I,38	I,32	I,26	I,I9	I,I3	I,06
I,8	I,7I	I,67	I,52	I,46	I,39	I,3I	I,22	I,I5	I,07
I,9	I,8	I,70	I,6I	I,52	I,43	I,34	I,25	I,I7	I,08
2,0	I,9	I,79	I,67	I,57	I,48	I,38	I,28	I,I9	I,08
2,2	2,07	I,95	I,8I	I,70	I,57	I,42	I,34	I,22	I,II
2,4	2,27	2,I0	I,95	I,79	I,67	I,52	I,38	I,25	I,I3
2,6	2,42	2,27	2,08	I,92	I,75	I,58	I,43	I,29	I,I4
2,8	2,59	2,4I	2,20	2,02	I,84	I,65	I,47	I.32	I,I6
3,0	2,78	2,55	2,32	2,I3	I,92	I,73	I,54	I,35	I,I7
4,0	3,59	3,33	2,90	2,68	2,37	2,07	I,79	I,5I	I,25
5,0	4,53	4,I0	3,62	3,22	2,80	2,4I	2,02	I,65	I,32
6,0	5,50	4,70	4,34	3,80	3,26	2,77	2,I2	I,78	I,40
7,0	6,27	5,54	4,87	4,23	3,6I	3,03	2,45	I,93	I,44
8,0	7,35	6,77	5,63	4,90	4,I4	3,4I	2,74	2,I0	I,52

Продолжение табл.I4.2

$\xi = \frac{P_{max}}{P_{min}}$	ξ_I при значениях K_v								
	0,I	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
9,0	8,03	7,08	6,I2	5,28	4,44	3,66	2,9I	2,2I	I,57
I0,0	8,87	7,80	6,75	5,77	4,86	3,96	3,I3	2,33	I.63
20,0	I8,I5	I6,40	I3,80	II,33	9,25	7,24	5,40	3,72	2,24
30,0	29,I0	22,I5	I9,00	I6,0	I2,80	9,95	6,48	4,99	2,70
40,0	34,40	29,90	25,20	20,80	I6,60	I2,70	9,20	5,95	3,20
50,0	43,90	37,50	3I,60	26,30	20,80	I5,80	II,20	7,I8	3,70
60,0	52,00	44,60	37,50	30,20	24,50	I8,55	I3,50	8,22	4,I5
70,0	60,30	52,00	43,I0	35,50	28,20	2I,25	I4,90	9,35	4,57
80,0	7I,50	6I,00	5I,20	4I,70	34,70	24,80	I7,40	I0,70	5,I5
90,0	77,50	66,80	56,00	45,70	36,30	27,I0	I8,80	II,60	5,50
I00,0	86,00	74,30	62,50	5I,20	40,20	30,00	2I,00	I2,70	5,97

Приложение I5

Основные характеристики медных сплавов при низких температурах

Сплав	Химический состав	Состояние	Удельный вес в г/см3	Температура испытания в °С	Механические свойства			Коэффициент теплопроводности в ккал/м.ч.град	Теплоемкость в ккал/кг град
					предел прочности в кг/мм2	ударная вязкость в кгм/см2	модуль упругости в кг/см2		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Медь (средние значения от М0 до м3)	-	отожженная	8,9	+20	23,0	I6-I8	II200	330	0,092
				-80	27,0	-	-	-	-
				-I80	38,0	-	-	-	-
				-253	46,0	-	-	-	-
Латунь ЛКН 77-I-0I	Cu=76÷78,5 Si =0,7÷I,0 Fe=0,08÷0,25 Zn -остальное	отожженная	-	+20	4I,5	22,I	-	-	-
				-I96	56,0	24,I	-	-	-
Латунь Л62	Cu=60,5÷63,5% Примеси≤ 0,5 Zn -остальное	отожженная	8,43	+20	36,3	I2,6	I0000	93,5	0,0925
				-78	40,7	I4,I	-	-	-
				-I96	5I,0	I5,4	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Латунь ЛС59-I	Cu = 59% Fe = I % Zn-остальное	отожженная	8,5	+20 -96 -I96	II,8 47,0 56,7	6,0 7,5 5,9	I0500 - -	90 - -	- - -
Латунь ЛЖМц 50-I-I	Cu = 59 % Fe = I % Mn = I % Zn-остальное	отожженная	8,5	+20 -78 -I96	48,4 50,0 63,0	6,5 7,4 7,9	I0600 - -	86,5 - -	- - -

Приложение I6

Основные характеристики сплавов алюминия при низких температурах

Тип сплава	Марка сплава	Химический состав	Температура испытания в °С	Механические свойства			Коэффициент теплопроводности в ккал/м.ч.град
				предел прочности в кг/мм2	ударная вязкость в кгм/см2	модуль упругости в кг/см2	
Свариваемые	Алюминий АДI	99,5 % AI	+20	7,9	9,3	7I00	I94
			-I83	I6,I	I5,8	-	-
			+I7	I2,0	-	-	I87
			-I96	2I,0	-	-	-
			-253	35,0	-	-	-
	АМП	I,0-I,6% Мп AI-остальное	+20	I2,6	6,9	7I00	I62
			-78	I6,2	6,7	7I00	-
			-I83	23,7	-	-	-
			-I96	24,7	5,6	-	-
			-253	30,2	-	-	-
	АМГ	0,I5-0,40% Мп 2,0-2,8 % Mg	+20	I9,4	I0,00	7000	I20
			-78	23,7	II,0	7350	-
			-I83	30,I	-	-	-
			-I96	-	I0,0	7840	-

Приложение I7

Штат ИТР

КИСЛОРОДНО-КОМПРЕССОРНЫЙ ЦЕХ

(Выписка из приказа МЧМ СССР № I073 от 26.I2.75г. "Об утверждении типовых структур, нормативов численности работников управления, типовых штатов и нормативов численности ИТР и служащих основных, вспомогательных цехов и специализированных лабораторий металлургических предприятий")

Показатели, принятые для установления норматива:

- годовое производство кислорода;
- годовой расход сжатого воздуха;
- годовая выработка аргона;
- годовая выработка криптона.

Эти показатели принимаются по данным формы II-СН статистической отчетности.

При этом не учитываются потери на кислородных станциях.

Норматив для расчета численности работников цеха:

Первые 2 балла - I,0 человека за каждый балл,
от 2 до I0 баллов - 0,75 человека за каждый балл,
от I0 до I00 баллов - 0,3 человека за каждый балл,
свыше I00 баллов - 0,I5 человека за каждый балл.

Типовой штат цеха

Персонал и служащие	Численность ИТР и служащих по нормативу, человек			
	до I6	I7-25	26-32	более 32
I	2	3	4	5
Общецеховой персонал				
Начальник цеха	I	I	I	I
Зам.начальника цеха	I	I	I	I
Помощник начальника цеха по оборудованию	-	I	2	2x)
Начальник технического бюро	I	I	I	I
Старший инженер, инженер	-	I	2	3

I	2	3	4	5
Экономист	-	I	I	I
Старший техник, техник	-	-	-	2
Начальник смены	-	4	4	4
Сменный мастер	4	-	4	4
Итого	7	I0	I6	I9
Служащие				
Старший бухгалтер, бухгалтер	I	2	2	2
Табельщик	-	-	I	I
Секретарь-машинистка	I	I	I	I
Всего служащих	2	3	4	4

x) Помощник начальника цеха по механооборудованию и помощник начальника цеха по электрооборудованию.

При наличии двух кислородных цехов с годовым производством кислорода в каждом более 500 млн.м3 норматив для этих цехов устанавливается отдельно.

При годовом производстве кислорода более I,5 млрд м3 на предприятии за счет нормативной численности кислородно-компрессорных цехов может быть создано кислородно-компрессорное производство, возглавляемое зам.главного энергетика предприятия.

Приложение I8

Листов 3, лист I

Нормативы численности рабочих кислородно-компрессорных цехов

(Выписка из приказа МЧМ СССР от 20.03.1973г. № 207)

Показатели предприятия, принятые для установления нормативов:

- Состав и производительность блоков разделения воздуха в тыс.куб.м кислорода в час;
- число часов использования за год номинальной производительности блоков разделения воздуха;
- годовая выработка аргона в куб.м.;
- годовая выработка криптона в куб.м.;
- годовой расход сжатого воздуха предприятием в млн.куб.м.;
- количество углекислотных установок на предприятии.

Нормативная численность рабочих кислородно-компрессорного цеха N ккц определяется по формуле:

$$N_{ккц} = К_{исп} \sum_{i=1}^{N_б} N_{бi} + N_{св} + N_{рг} + N_{у}, \text{ чел.}$$

где Кисп - коэффициент, учитывающий использование номинальной суммарной производительности блоков разделения воздуха в течение года;

$N_б$ - число блоков разделения воздуха в цехе;

$N_{бi}$ - нормативная численность рабочих по эксплуатации и ремонту кислородного оборудования, отнесенная к тому блоку разделения;

св - нормативная численность рабочих, занятых обслуживанием и ремонтом воздушно-компрессорного оборудования и межцеховых воздухопроводов предприятия;

рг - нормативная численность рабочих, занятых производством редких газов (аргона и криптона);

у - нормативная численность рабочих, занятых производством углекислоты;

Кисп - определяется в зависимости от числа часов "Т" использования за год номинальной производительности блоков разделения:

$$T = \frac{Q_к}{\sum_{i=1}^{n} P_i} \quad \text{часов,}$$

где Qк - годовая выработка кислорода на предприятии, тыс.куб.м;

P_i - номинальная (паспортная) производительность -того блока разделения по кислороду в тыс.куб.м/час;

n - число блоков разделения на предприятии;

$\sum_{i=1}^{n} P_i$ - суммарная номинальная часовая производительность по кислороду блоков разделения.

Таблица I8.I

Кисп	I,0	0,95	0,8	0,6	0,5
Тчас	более 6000	от 5000 до 6000	от 3000 до 5000	от 2000 до 3000	менее 2000

№ - определяют по таблице I8.2 в зависимости от производительности блока разделения воздуха.

Таблица I8.2

Нормативная численность рабочих для эксплуатации и ремонта блоков разделения воздуха

Производительность блока разделения, тыс.куб.м кислорода/час	Нормативная численность рабочих для эксплуатации и ремонта оборудования блоки разделения, человек
35,0	40
34,0	40
I2,5	33
I2,0	33
II,0	32
I0,0	32
7,8	30

Продолжение табл.I8.2

Производительность блока разделения, тыс.куб.м кислорода/час	Нормативная численность рабочих для эксплуатации и ремонта оборудования блока разделения, человек
5,0	28
3,6	22
I,0	I8
0,3	II
0,I5	II
0,I	II

Нормативную численность рабочих, занятых обслуживанием и ремонтом воздушно-компрессорного оборудования и межцеховых воздухопроводов сжатого воздуха ов можно определить в зависимости от годового расхода сжатого воздуха предприятием:

за первые I00 млн.куб.м сжатого воздуха - 0,I чел.на каждый млн.куб.м;

от I00 до I300 млн.куб.м. сжатого воздуха - 0,0225 чел. на каждый млн.куб.м.;

более I300 млн.куб.м сжатого воздуха - 0,0I54 чел. на каждый млн.куб.м.

Нормативная численность рабочих участка редких газов $N_{рг}$ определяется по формуле:

$$N_{рг} = \left(\frac{Qа}{I000} + Qк\right) 0,02 \text{ чел., где}$$

Qа - годовая выработка аргона в куб.м.;
Qк - годовая выработка криптона в куб.м.

Нормативная численность персонала, обслуживающего углекислотные установки $N_{у}$ независимо от их производительности принята равной I7 чел.

Если на предприятии углекислотной установки нет, $N_{у} = 0$.

В нормативной численности каждого из участков учтены не только рабочие по эксплуатации и ремонту оборудования участка, но и соответствующая часть численности рабочих общецехового персонала.

Приложение 19

Т Е Л Е Г Р А М М А

ПРИНЯТА ДНЕПРОПЕТРОВСК

21 I8.03 УКРГИПРОМЕЗ КАБОТЯНСКОМУ

БАЛАШИХА МОСК 7/5703 I6 2I I6О4

ПОДТВЕРЖДАЕМ ПРИМЕНЕНИЕ ТРУБ СТАЛИ МАРКИ 08Х13

КИСЛОРОДОПРОВОДОВ РЕГУЛЯТОРНОГО ПУНКТА КОНВЕРТОРНОГО

= КОНТУР ФИЛИН 104/42I =

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
I. Общие положения	6
2. Основные определения и понятия	7
3. Определение потребности в продуктах разделения воздуха	9
4. Выбор мощностей воздухоразделительных аппаратов кислородных станций	I0
5. Характеристика потребителей продуктов разделения воздуха	II
6. Мероприятия по снижению потерь	I6
7. Целесообразность и размеры комплексного производства продуктов разделения воздуха	I7
8. Основные требования в части выбора резервных мощностей и трубопроводов	I9
9. Основные положения в части выбора типа привода воздушных компрессоров кислородных станций	20
I0. Основные требования в части автоматизации и диспетчеризации кислородного хозяйства	20
II. Рекомендации по проектированию кислородных станций и коммуникаций продуктов разделения воздуха	28
I2. Требования по проектному обеспечению эксплуатации и ремонта оборудования кислородного хозяйства	30
I3. Мероприятия по улучшению условий труда	32
I4. Примерные нормы расхода кислорода, воды, пара и другие технико-экономические показатели	33
I5. Некоторые мероприятия по обеспечению надежности систем кислородоснабжения	36
I6. Категория производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности объектов кислородного хозяйства и категорийность их электроснабжения	38
I7. Кооперирование производства продуктов разделения для различных предприятий	38

ПРИЛОЖЕНИЯ:

I. Перечень основных действующих норм и документов	40
2. Основные физико-химические константы некоторых газов	42

стр.

3. Таблица потребности в продуктах разделения воздуха цехов завода 43

4. Таблица баланса продуктов разделения воздуха по заводу 47

5. Нормы периодичности и длительности простоя воздухоразделительных агрегатов 49

6. Нормы периодичности и длительности простоя турбокомпрессоров и нагнетателей 52

7. Таблица основных материалов, необходимых для производства продуктов разделения воздуха 54

8. Ориентировочные нормы удельного расхода кислорода для сталеплавильного и прокатного производства, а также на ремонтные цели 57

9. Примерные удельные расходы кислорода на доменное производство 59

I0. Материалы, применяемые для основного теплоизоляционного слоя 60

II. Материалы, применяемые для покровного слоя теплоизоляционных конструкций 62

I2. Пределы взрываемости газов и паров в смеси с воздухом 64

I3. Состав сухого атмосферного воздуха 65

I4. Определение гидравлической емкости реципиентов.... 66

I5. Основные характеристики медных сплавов при низких температурах 72

I6. Основные характеристики сплавов алюминия при низких температурах 74

I7. Штат ИТР. Кислородно-компрессорный цех 75

I8. Нормативы численности рабочих кислородно-компрессорных цехов 77

I9. Телеграмма № I04/42I 80

Подписано к печати 28.08.81. Формат бумаги 60x84/16
Объем в печатных листах 5,125. Заказ 1509. Тираж 600 экз.
Цена 82 коп.

типография Гипромеза
проспект Мира, 101

gost.e-ecolog.ru