

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ  
С С С Р

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

ОГНЕУПОРНЫЕ ЗАВОДЫ

Том 30

ВНТП 20-1-80

МЧМ СССР

1981г.

МИНИСТЕРСТВО ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ  
С С С Р

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

ОГНЕУПОРНЫЕ ЗАВОДЫ

Том 30

ВНП 20-1-80

МЧМ СССР

Утверждены приказом Минчермета СССР

1981г.

Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том 30. Огнеупорные заводы". ВНТИ 20-I-80  
МЧМ СССР

разработаны Всесоюзным государственным институтом научно-исследовательских и проектных работ огнеупорной промышленности.

С введением в действие этих норм утрачивает силу "Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели энергохозяйства предприятий черной металлургии. Том 20. Огнеупорные заводы", разработанные Институтом огнеупоров и утвержденные Минчерметом СССР в 1973 г.

### ПЕРЕЧЕНЬ ТОМОВ

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

| № п/п                       | Наименование тома   | Номер тома   | Разработчик                    | Обозначение |    |             |                                 |
|-----------------------------|---|--------------|--------------------------------|-------------|----|-------------|---------------------------------|
| 1                           | 2   | 3            | 4                              | 5           |    |             |                                 |
| I                           | Металлургические заводы   |              |                                |             |    |             |                                 |
|                             | Общезаводское теплосиловое хозяйство                                      |              |                                |             | 1  | Гипромет    | <u>ВНТИ I-25-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Воздуходувные станции (ВС)  |              |                                |             | 2  | ЦЭЧМ        | <u>ВНТИ I-26-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Газотурбинные расширительные станции (ГТРС)                               |              |                                |             | 3  | ЦЭЧМ        | <u>ВНТИ I-27-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Теплосиловое хозяйство кислородно-конвертерных цехов                      |              |                                |             | 4  | Гипромет    | <u>ВНТИ I-28-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Установки котлов-утилизаторов за сталеплаильными и нагревательными печами |              |                                |             | 5  | ЦЭЧМ        | <u>ВНТИ I-29-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Испарительное охлаждение металлургических агрегатов                       |              |                                |             | 6  | ВНИПИЧЭО    | <u>ВНТИ I-30-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Электрохозяйство  |              |                                |             | 7  | Гипромет    | <u>ВНТИ I-31-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Электроремонт   |              |                                |             | 8  | Гипромет    | <u>ВНТИ I-32-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Газовое хозяйство   |              |                                |             | 9  | Гипромет    | <u>ВНТИ I-33-80</u><br>МЧМ СССР |
|                             | Кислородное хозяйство   |              |                                |             | 10 | Укргипромет | <u>ВНТИ I-34-80</u><br>МЧМ СССР |
| Производство защитных газов | 11  | Сталь-проект | <u>ВНТИ 9-I-80</u><br>МЧМ СССР |             |    |             |                                 |

| 1 | 2   | 3  | 4                             | 5                                |
|---|---|----|-------------------------------|----------------------------------|
|   | Водное хозяйство  | 12 | Гипромез                      | <u>ВНТИ I-35-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Установки по приготовлению химически обработанной воды и организация воднохимического режима энергообъектов | 13 | ЦЭЧМ                          | <u>ВНТИ I-36-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Очистные сооружения и защита водоемов   | 14 | ВНИИЧЭСО                      | <u>ВНТИ I-37-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Гидроламосоудаление котельных установок   | 15 | ЦБСЧМ                         | <u>ВНТИ I-38-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Отопление, вентиляция и холодоснабжение   | 16 | Гипромез                      | <u>ВНТИ I-39-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Защита атмосферы  | 16 | Гипромез                      | <u>ВНТИ I-40-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Защита атмосферы. Очистка газов от дыма   | 18 | ВНИИЧЭСО                      | <u>ВНТИ I-41-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Технические средства управления производством   | 19 | Гипромез                      | <u>ВНТИ I-42-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Энергоремонтные цехи  | 20 | Гипромез                      | <u>ВНТИ I-43-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Производственные базы энергоремонтных организаций   | 21 | Трест "Энергочермет"<br>ЦБСЧМ | <u>ВНТИ I-44-80</u><br>МЧМ СССР  |
|   | Защита подземных металлических сооружений и коммуникаций от коррозии  | 22 | Ургипромез                    | <u>ВНТИ I-45-80</u><br>МЧМ СССР  |
| 2 | Горнодобывающие предприятия   | 23 | Гипрорудла                    | <u>ВНТИ I3-5-80</u><br>МЧМ СССР  |
| 3 | Скомковательные и обогатительные фабрики<br>Оскомковательные фабрики  | 24 | Механообчермет                | <u>ВНТИ I9-53-80</u><br>МЧМ СССР |

| 1 | 2   | 3  | 4                   | 5  |
|---|---|----|---------------------|--|
|   | Обогатительные фабрики                    | 25 | Механобр-<br>Чермет | <u>ВНТИ 19-54-80</u><br>МЧМ СССР               |
| 4 | Агломерационные фабрики                   | 26 | Укргапро-<br>маз    | <u>ВНТИ 4-1-80</u><br>МЧМ СССР                 |
| 8 | Коксохимические предприя-<br>тия          | 27 | Гидрокосо           | <u>ВНТИ 17-5875-</u><br><u>-80</u><br>МЧМ СССР |
| 6 | Ферросплавные заводы                      | 28 | Гидросталь          | <u>ВНТИ 10-5-80</u><br>МЧМ СССР                |
|   | Ферросплавные заводы.<br>Защита атмосферы | 29 | Гидросталь          | <u>ВНТИ 10-6-80</u><br>МЧМ СССР                |
| 7 | Огнеупорные заводы                        | 30 | ВМО                 | <u>ВНТИ 20-1-80</u><br>МЧМ СССР                |
| 8 | Металлы заводу                            | 31 | Гидрома-<br>таз     | <u>ВНТИ 12-10-80</u><br>МЧМ СССР               |



|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| Министерство<br>черной<br>металлургии<br>СССР | Указания и нормы технологи-<br>ческого проектирования и<br>технико-экономические по-<br>казатели энергохозяйства<br>предприятий черной метал-<br>лургии<br>Том 30. Огнеупорные заводы | ВНИИ 20-1-80<br>МЧМ СССР |
|---|---|--------------------------|

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие "Указания и нормы технологического проектирования и технико-экономических показателей энергохозяйства" являются обязательными при проектировании вновь строящихся и реконструируемых предприятий и отдельных цехов по производству огнеупорных материалов и изделий.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Внесены Всесоюзным<br>государственным ин-<br>ститутом научно-<br>исследовательских и<br>проектных работ огне-<br>упорной промышленности<br>(Институтом огнеупоров) | Утверждены<br>Минчерметом СССР<br>приказ № 1148<br>от 10.12.1980 г. | Срок<br>введения<br>в действие<br>01.10.1981г. |
|--|---|--|

## **1. ТЕПЛОСИЛОВАЯ ЧАСТЬ**

**1.1.** При проектировании теплосилового хозяйства следует руководствоваться томом I "Общезаводское теплосиловое хозяйство металлургических заводов" настоящих "Указаний и норм...", а также данным разделом, в котором приводится специфика проектирования теплосилового хозяйства огнеупорных заводов.

**1.2.** В состав теплосиловой части включены:

- теплосиловое хозяйство и теплоснабжение;
- газоснабжение;
- мазутоснабжение;
- кислородоснабжение;
- снабжение сжатым воздухом;
- теплосиловые трубопроводы и промпроводки.

**1.3.** При проектировании цехов огнеупорного производства, входящих в комплекс металлургического завода, обеспечение всеми видами энергоресурсов, как правило, производится от источников металлургического завода.

**1.4.** При проектировании огнеупорных заводов, отдаленных от централизованных энергоисточников, снабжение всеми видами энергоресурсов производится от собственных теплоисточников, складов топлива, компрессорных и других энергетических установок. При проектировании собственных энергоисточников должны учитываться согласованные с районным энергоуправлением перспективы развития предприятий, жилого поселка и других районных потребителей, которые должны принимать участие в капитальных затратах при строительстве.

### **Теплосиловое хозяйство и теплоснабжение**

**1.5.** В состав теплосилового хозяйства огнеупорных заводов входят:

- котельные установки;
- утилизационные установки;
- водоподготовительные установки;
- обор конденсата и станция перекачки;
- редукционно-увлажнительные установки, бойлерные.

1.6. Тепло расходуется на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение и производственные нужды. Удельные расходы энергоресурсов приведены в таблице 3. Расход тепла на производственные нужды принимается по максимуму тепловых расходов с учетом коэффициента одновременности работы оборудования 0,75+0,85. Расходы тепла на теплофикацию и бытовые нужды принимаются в соответствии со СНиП П-36-73 пункты 2.1-2.10, с коэффициентом 1,1 на п. дж в сетях.

1.7. При проектировании расширения или реконструкции заводов или отдельных цехов, дополнительные тепловые нагрузки должны обеспечиваться за счет реконструкции существующих теплоисточников, либо строительства новых. В балансе тепла должно учитываться тепло от утилизационных установок. В качестве котельных агрегатов в котельных огнеупорного производства принимаются котлы типа КВГМ, ДКВР и ДБ.

Проект котельной должен согласовываться с районным энергоуправлением.

1.8. Количество котельных агрегатов и их производительность определяется с учетом максимальной потребности в тепле на производственные нужды и средней потребности в тепле на теплофикацию в наиболее холодный месяц, при условии выхода из строя одного из котлов. Максимальная нагрузка по пару и теплу покрывается работой всех котлов без резерва. Параметры пара при выходе из котлов принимаются, как правило, давлением 1,3 МПа (13 кгс/см<sup>2</sup>) и температурой 180-200°C.

1.9. Утилизационные установки для использования вторичного тепла промышленных печей устанавливаются только в том случае, если это тепло не может быть использовано в тепловой схеме самой печи.

1.10. Среднечасовой выход пара утилизационных котлов определяется:

- а) при отсутствии резервного котла - с учетом выхода из строя котла наибольшей мощности и среднечасового выхода пара от остальных котлов;
- б) при наличии резервного котла - по среднечасовой производительности всех работающих котлов;

расчетная производительность паровой котельной определяется с учетом выхода пара от утилизационных установок, при остановке одной из технологических печей.

I.11. Если количество тепла от утилизационных установок существенно превышает потребности теплофикации и производства (особенно в летний период) предусматривать возможность передачи излишков пара на смежные производства или сооружение при утилизационной котельной машинного зала с турбогенераторами (при соответствующем технико-экономическом обосновании).

При работе котлов-утилизаторов с паровыми турбинами для устойчивой работы котлов при соответствующем технико-экономическом обосновании необходимо устанавливать подтопок на газовом или жидком топливе (мазуте) и групповой пароперегреватель. При проектировании котлов-утилизаторов, работающих на сильнозапыленных газах руководствоваться томом 5 "Указаний и Норм".

I.12. При расположении огнеупорного производства на территории металлургического завода тепло от котлов-утилизаторов передается в систему металлургического завода. Выбор параметров пара котлов-утилизаторов огнеупорного производства, в этом случае, подлежит согласованию с генеральным проектировщиком металлургического завода.

I.13. Котлы-утилизаторы в огнеупорной промышленности за работающими доломитосжигательными, шамосжигательными печами применяются конвективного типа. Котлы позволяют вырабатывать пар низкого и среднего давления. Производительность котлов-утилизаторов при разных режимах работы приведена в таблице 1.

I.14. В качестве основного вида топлива для котельных принимается твердое топливо, природный газ и мазут. Вид основного и резервного топлива утверждает Госплан СССР.

I.15. В качестве теплоносителя принимаются:

- а) перегретая вода с параметрами:  
подаваемая - 150°C, обратная 70°C
- б) при соответствующем обосновании:  
подаваемая - 130°C, обратная - 70°C
- в) насыщенный и перегретый пар давлением 1+1,3 МПа (10+13 кгс/см<sup>2</sup>)  
при температуре 180-200°C.

10.

Таблица I

| Параметры вырабатываемого пара   | Объем отходящих газов вращающихся печей перед котлами-утилизаторами в м <sup>3</sup> /час |                            |                            |
|--|---|----------------------------|----------------------------|
|  | 10000-40000   | 50000-80000                | 90000-130000               |
| При обжиге на намот и температуре<br>и за котлом-утилизатором 200°C<br>Исходное топливо - природный газ<br>Газов перед котлом-утилизатором 425°C |   |                            |                            |
| 1. Пар насыщенный давлением I МПа (10 ата), температурой 179°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 1320-5420<br>0,135  | 6760-10915<br>0,135-0,136  | 12290-17700<br>0,136       |
| 2. Пар перегретый, давлением I МПа (10 ата), температурой 230°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>   | 1265-5150<br>0,125-0,128  | 5970-9600<br>0,119-0,120   | 10810-15620<br>0,120       |
| 3. Пар перегретый давлением I МПа (10 ата), температурой 250°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 1250-5150<br>0,125-0,128  | 6890-10330<br>0,128-0,129  | 11610-16850<br>0,129       |
| При обжиге доломита и температуре<br>и за котлом-утилизатором 200°C<br>Исходное топливо - природный газ<br>Газов перед котлом-утилизатором 750°C |   |                            |                            |
| 4. Пар насыщенный давлением I МПа (10 ата), температурой 179°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 3410-14000<br>0,341-0,350   | 17550-28300<br>0,351-0,354 | 31800-46150<br>0,354-0,355 |
| 5. Пар перегретый давлением I МПа (10 ата), температурой 230°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 3250-13320<br>0,325-0,333   | 16650-27000<br>0,333-0,337 | 30300-43800<br>0,337       |
| 6. Пар перегретый давлением I,8 МПа (18 ата), температурой 250°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 2310-13210<br>0,321-0,330   | 16500-26750<br>0,330-0,334 | 30000-43150<br>0,333-0,332 |
| 7. Пар перегретый давлением I,8 МПа (18 ата), температурой, 375°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>   | 2890-11880<br>0,289-0,298   | 14890-24050<br>0,297-0,300 | 27000-39100<br>0,300-0,310 |
| 8. Пар перегретый давлением 4 МПа (40 ата), температурой 450°C, кг/час<br>кг/м <sup>3</sup>  | 2750-11280<br>0,275-0,281   | 14150-22900<br>0,283-0,286 | 25650-37200<br>0,28-0,286  |



Для огнеупорных производств в составе металлургического завода параметры теплоносителя принимаются по согласованию с генпроектировщиком.

I.16. Открытый водоразбор для бытовых нужд горячего водоснабжения принимается при наличии в достаточном количестве водопроводной питьевой воды.

I.17. Закрытая система теплоснабжения принимается при отсутствии необходимого количества питьевой воды, при этом горячее водоснабжение осуществляется от центральной бойлерной, расположенной в комплексе котельной или в центральных бытовых завода.

I.18. Систему магистральных трубопроводов теплофикации принимать двухтрубной. Схема теплофикационных трубопроводов может быть принята тупиковой или кольцевой.

I.19. Сбор и перекачку конденсата в системе теплоснабжения следует производить через станции приобъектные и центральные. Приобъектные станции собирают конденсат от отдельных потребителей цеха или зданий, и передают его на центральную станцию. Центральные станции, собирая конденсат от приобъектных станций, передают его на водоподготовку котельной.

Станции перекачки конденсата предусматривать производительностью не менее  $3 \text{ м}^3/\text{час}$ .

I.20. Системы сбора и возврата конденсата применять только закрытыми с поддержанием избыточного давления в сборных баках конденсата  $0,005-0,02 \text{ МПа}$  ( $0,05 \pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$ ) за счет пара вторичного вскипания или специальной подачи пара из системы паропроводов.

Открытая система сбора возврата конденсата не допускается.

I.21. Подача конденсата по напорным конденсатопроводам должна предусматриваться полным сечением при всех режимах работы. Поддержание трубопроводов в заполненном состоянии при перерыве подачи конденсата производить установкой у потребителя автоматов регуляторов давления.

I.22. Отвод конденсата от потребителей пара из изолированных паропроводов выполнять только с использованием конденсатостводчиков. Применение вентилей и задвижек в качестве конденсатостводчиков не допускается.

1.23. При непрерывном поступлении конденсата и постоянной работе конденсатных насосов предусматривать установку двух конденсатных баков каждой емкостью, обеспечивающей прием 50% максимального часового поступления конденсата.

1.24. Указания и нормы, касающиеся схем станций перекачки конденсата и систем конденсатопроводов, установки арматуры и автоматизации - см. том I, раздел 6 "Указаний и Норм ...".

## Г а з о с н а б ж е н и е

1.25. Основными видами топлива для технологических печей и котельных на огнеупорном производстве является природный газ, коксовый или смешанный коксодоменный газ и, в некоторых случаях, мазут. Резервным топливом является мазут.

1.26. Природный газ, получаемый из районного газопровода или из магистрального газопровода металлургического завода, должен поступать на газорегуляторный пункт (Г.Р.П.) огнеупорного производства. Коксовый и доменный газ из сетей металлургического завода должен поступать на газосмыслительную станцию (Г.С.С.) огнеупорного производства.

1.27. Разводку природного газа по потребителям следует выполнять при давлении 0,3-0,6 МПа (3+6 кгс/см<sup>2</sup>) с оборудованием газорегуляторной установки (Г.Р.У.) непосредственно у потребителя газа, где производится снижение давления газа до необходимого.

1.28. В случаях, когда питание вращающихся печей производится коксовым газом, поступающим от металлургического завода с давлением 0,004 МПа (400 мм в.с.), повышение давления газа до 0,015-0,02 МПа (1500+2000 мм в.с.) осуществляется на газоповысительной станции (Г.П.С.). Газоповысительную станцию рекомендуется располагать возможно ближе к источнику коксового газа для уменьшения сечения газопровода, подающего коксовый газ к огнеупорному производству.

1.29. Проектирование всех разделов газоснабжения следует производить в соответствии с "Правилами безопасности в газовом хозяйстве заводов черной металлургии", томом 9 настоящих "Указаний и Норм ..." и действующими СНиП".

Давление газа у потребителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование потребителя газа             | Давление газа,<br>(мм. в.с.) | МПа                   |
|---|------------------------------|-----------------------|
|   | природный газ                | коксовый газ          |
| 1. Вращающиеся печи                       | 0,08-0,25(8000-25000)        | 0,015-0,02(1500-2000) |
| 2. Туннельные печи                        | 0,004-0,006(400-600)         | -                     |
| 3. Туннельные печи со сводовым отоплением | 0,025(2500)                  | -                     |
| 4. Сушильные барабаны                     | 0,03-0,08(3000-8000)         | -                     |
| 5. Котельные                              | 0,0015-0,004(150-400)        | -                     |

### М а з у т о с н а б ж е н и е

1.30. Топочный мазут применяется в котельных и для технологических печей в качестве резервного или основного топлива. Мазутоснабжение осуществляется от сети металлургического завода или от собственного мазутного склада.

1.31. Емкость мазутохранилищ при использовании мазута в качестве резервного топлива необходимо рассчитывать на 10-суточный расход мазута всеми рабочими котлами котельных завода плюс 15-суточный максимальный расход - технологическими потребителями.

1.32. Мазутоснабжение огнеупорного производства от сети металлургического завода осуществляется непосредственно к потребителям по трубопроводам, без промежуточных емкостей. При необходимости предусматриваются установка повышающих мазутных насосов перед потребителями, а для снижения давления - редуцирующие установки. Давление мазута на границе проектирования должно быть согласовано с генпроектировщиком.

Вся арматура мазутопроводов диаметром 50 мм и выше, а также арматура с электроприводами, независимо от диаметра, должна применяться только стальной.

1.33. Мазутоснабжение потребителей, как правило, выполняется по циркуляционной схеме (прямой и обратный мазутопровод).

Давление в мазутопроводе принимается:

- а) для котельных - 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>);
- б) для технологических потребителей - от 0,5 до 3 МПа (от 5 до 30 кгс/см<sup>2</sup>).

Температура мазута - 110-120°С.

Расход мазута в сети принимается с учетом циркуляции с коэффициентом 1,5.

1.34. При отдельностоящем огнеупорном производстве склад мазута следует располагать в комплексе с котельной и складом ГСМ с учетом розы ветров и обеспечением подъездными путями. Подача мазута на склад должна производиться по железной дороге.

Ориентировочные удельные расходы пара на обогрев мазута при сливе 0,1-0,2 т пара на 1 т мазута. Расход пара на распиливание мазута и подогрев его в цехах принимается 0,5 т пара на 1 т мазута. Для подогрева мазута склад должен быть обеспечен насыщенным паром с температурой 200°С и давлением 1-1,2 МПа (10+12 кгс/см<sup>2</sup>). Удельные расходы пара на мазутное хозяйство см. том 1 "Указаний и норм ...".

1.35. На мазутном хозяйстве количество насосов каждой группы должно быть не менее двух. Один насос должен быть резервным.

Мазутное хозяйство должно быть обеспечено двумя электрическими вводами.

1.36. Работа мазутного хозяйства должна быть автоматизирована в соответствии с пп. 4.54 и 4.55.

1.37. При мазутном хозяйстве предусматривать сооружения для очистки загрязненных мазутом продувочных и отстойных вод.

1.38. Мазутное хозяйство и все его сооружения относятся к категории "В" по пожарной безопасности и к группе требуемой огнестойкости "Ц" по СНиП.

1.39. Основным средством тушения в резервуарах является химическая пена, получаемая путем растворения в воде пеногенераторного порошка ПГП, а также высокократная пена, получаемая с помощью генераторов эжекторного типа ПГВ.

1.40. Каждый вновь проектируемый или реконструируемый мазутный склад должен быть обеспечен установкой для приема и ввода в мазут жидкой присадки, облегчающей удаление осадков в баках мазутного хозяйства и устранение нагрева на форсунках.

1.41. Склад горяче-смазочных материалов (ГСМ) располагается смежным с мазутным складом или на его территории. Склад оборудуется самостоятельным сливным устройством для приема жидких горячих, поступающих по железной дороге или в автоцистернах. Сливное устройство оборудуется насосами для перекачки жидких горячих в емкости склада. Для хранения горяче-смазочных материалов, поступающих в таре, склад ГСМ должен иметь негорючее помещение, оборудованное стеллажами и подъемно-транспортными устройствами.

#### Кислородоснабжение

1.42. Кислород используется для обогащения воздуха с целью получения повышенных температур обжига огнеупорного сырья и изделий. Кислород подается к печам с давлением  $\sim 0,1$  МПа ( $1,0$  кгс/см<sup>2</sup>). При подаче кислорода от кислородной станции металлургического завода с давлением до  $1,6$  МПа ( $16$  кгс/см<sup>2</sup>) и выше, у потребителей должна быть редукционная установка, снижающая давление кислорода до требуемого.

1.43. На производство должен подаваться технический кислород по ГОСТ 5583-78 для газообразного кислорода (все сорта) и по ГОСТ 6331-78 для жидкого (все сорта). Ориентировочный удельный расход кислорода на технологические нужды составляет примерно половину расхода природного газа для работающих, туннельных и других печей.

1.44. Способ доставки кислорода на площадку огнеупорного завода (не входящего в состав металлургического предприятия) определяется Всесоюзным объединением "Союзкислород".

## Снабжение сжатым воздухом

1.45. Сжатый воздух на огнеупорном производстве используется для пневмотранспорта, пневмотрамбования, весовых дозаторов и других технологических нужд.

При проектировании компрессорных станций с поршневыми компрессорами следует руководствоваться также "Правилами устройства и безопасной эксплуатации воздушных компрессоров и воздухопроводов" и томом настоящих "Указаний и норм...".

1.46. Снабжение сжатым воздухом огнеупорного производства производится от центральной компрессорной станции металлургического завода или собственной станции.

При наличии двух компрессорных станций на площадке, следует предусматривать работу их на общий магистральный трубопровод сжатого воздуха.

Давление сжатого воздуха на компрессорных станциях в магистральных и распределительных сетях принимается 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>). Снижение давления до необходимого у потребителя осуществляется на местных редуцирующих установках.

1.47. При потребности в сжатом воздухе меньше чем 200 м<sup>3</sup>/мин компрессорные станции проектируются с поршневыми компрессорами; при потребности больше чем 200 м<sup>3</sup>/мин - с центробежными машинами. Количество установленных агрегатов должно быть не менее двух.

Расчетную потребность в сжатом воздухе следует принимать с учетом резерва не менее чем 20% на перспективную нагрузку.

1.48. Подачу сжатого воздуха на пневмотранспорт необходимо производить по отдельному трубопроводу, не связанному с другими потребителями.

1.49. При проектировании компрессорной станции в две очереди строительную часть компрессорной, при соответствующем обосновании, следует выполнять сразу на две очереди.

1.50. При необходимости осушки воздуха рекомендуется установка специального блока осушки на входе трубопровода к потребителям.

I.51. Необходимо предусматривать защиту строительных конструкций от действия вибрационных колебаний при работе оборудования (учитывается при выдаче строительного задания).

I.52. Компрессорные станции должны быть автоматизированы с учетом технологических требований потребителей сжатого воздуха и требований к управлению компрессором.

#### Теплосиловые трубопроводы и промпроводки

I.53. В огнеупорном производстве применяются трубопроводы следующих назначений:

- теплопроводы перегретой и горячей воды;
- паропроводы;
- конденсаторопроводы;
- мазутопроводы;
- смолопроводы;
- трубопроводы сжатого воздуха;
- кислородопроводы;
- газопроводы;
- трубопроводы сульфитно-дрожжевой бражки;
- кислотопроводы.

I.54. Выбор труб внутриплощадочных, распределительных и внутрицеховых коммуникаций следует принимать руководствуясь томом I настоящих "Указаний и Норм" и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды", а также СНиПом.

I.55. Прокладка внутриплощадочных и распределительных трубопроводов выполняется надземной, на эстакадах, отдельных опорах и по стенам зданий. Максимальному использованию подлежит несущая способность труб больших диаметров (газопроводы коксового газа). Прокладка ответвлений от распределительных систем к отдельным зданиям до узлов присоединения к местным системам допускается в подземных проходных или непроходных каналах и бесканально.

I.56. Для совместной надземной прокладки трубопроводов следует применять типовые железобетонные эстакады и отдельностоящие колонны. При подземной прокладке в проходных и непроходных каналах, конструкции их принимаются по действующим типовым

проектам. Строительные конструкции эстакад проектируются на полное развитие с учетом резервного места для возможности прокладки дополнительных труб и учетом перспективных нагрузок в размере не менее 30%.

Для обслуживания трубопроводов, расположенных на эстакадах, должны быть предусмотрены специальные металлические лестницы и площадки, а в некоторых случаях - при прокладке смолопроводов - проходные мостики.

1.57. При строительстве в две очереди проектирование сетей всех назначений следует выполнять сразу на полное развитие производства, кроме трубопроводов, предназначенных для работы только во вторую очередь.

1.58. Мазутопроводы проектируются в общей тепловой изоляции с обогревающим спутником. Прокладка мазутопроводов выполняется с уклоном не менее 0,005 в сторону слива.

1.59. Смолопроводы прокладываются по кольцевой и тупиковой схеме. Прокладка допускается с паровым спутником или "труба в трубе". При необходимости опорожнения дозаторов и мерных бачков прокладывается специальный сливной смолопровод в тару на складе смолы. Смолопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,01 и обеспечиваются продувкой паром с выпуском смолы в переносную тару. Сборка смолопроводов производится на фланцах, участки между фланцами должны быть равны длине плети трубы. Конструкция смолопроводов должна предусматривать удобную разборку и сборку. Обслуживание смолопроводов должно производиться со специального металлического проходного мостика шириной 0,8 м по всей длине смолопровода.

1.60. Выбор качества металла для трубопроводов тепловых сетей и промпроводок всех назначений производится по СНиП и "Правилам устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора СССР.

1.61. Материал арматуры, устанавливаемой на тепловых сетях принимается согласно СНиП и "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды" Госгортехнадзора СССР.

1.62. Компенсация тепловых удлинений всех трубопроводов обеспечивается на поворотах трассы или П-образными компенсаторами.

Предварительная растяжка трубопроводов - обязательна. При надземной прокладке трубопроводов установка сальниковых компенсаторов не допускается.

1.63. Тепловая изоляция всех горячих трубопроводов, в том числе и трубопроводов сжатого воздуха, принимается по альбомам типовых деталей, разработанных институтом "Теплопроект". При надземной прокладке трубопроводов по эстакадам или опорам покровный слой тепловой изоляции выполнять из листовой стали, алюминиевого листа или синтетических материалов.

#### Технико-экономические показатели

1.64. Удельные расходы тепла, топлива, технологического пара и сжатого воздуха изменяются в зависимости от характера производства и его мощности.

1.65. Удельные расходы топлива и тепла на тонну продукции приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Виды изделий   | Вид топлива                             | Норма расхода      |                          |
|--|---|--------------------|--------------------------|
|  |   | Усл. топлива, кг/т | Тепла<br>Гкал/т<br>ГДж/т |
| 1  | 2                                       | 3                  | 4                        |
| <b><u>1. Огнеупорные изделия</u></b>                     |   |                    |                          |
| 1. Шамотные изделия из огнеупорной глины                 | Природный или коксо-доменный газ, мазут | 200                | <u>(1,40)</u><br>5,87    |
| 2. Шамотные изделия из каолина                           | То же                                   | 270                | <u>(1,89)</u><br>7,92    |
| 3. Муллитовые изделия с содержанием глинозема 62%        | ---                                     | 450                | <u>(3,15)</u><br>13,20   |
| 4. Муллитокорундовые изделия с содержанием глинозема 72% | ---                                     | 700                | <u>(4,90)</u><br>20,53   |

|     | I  | 2                                       | 3    | 4                      |
|-----|--|---|------|------------------------|
| 5.  | Мультикорундовые изделия с содержанием глинозема 83%   | Природный или коксо-доменный газ, мазут | 800  | <u>(5,6)</u><br>23,46  |
| 6.  | Мулитовые изделия на фосфатной связке  | То же                                   | 385  | <u>(2,69)</u><br>11,29 |
| 7.  | Карбидокремниевые изделия  | "-                                      | 300  | <u>(2,10)</u><br>8,80  |
| 8.  | Легковесные изделия пластического прессования объемным весом 1,0 г/см <sup>3</sup> , класса Б                          | "-                                      | 440  | <u>(3,08)</u><br>12,91 |
| 9.  | Легковесные изделия пластического прессования объемным весом 1,3 г/см <sup>3</sup> , класса А                          | "-                                      | 370  | <u>(2,59)</u><br>10,85 |
| 10  | Пенолегковесный кирпич объемным весом 0,8 г/см <sup>3</sup>  | "-                                      | 560  | <u>(3,92)</u><br>16,42 |
| 11  | Ультралегковесный кирпич объемным весом 0,4 г/см <sup>3</sup>  | "-                                      | 1150 | <u>(8,05)</u><br>33,73 |
| 12  | Легковесные изделия полусухого прессования   | "-                                      | 250  | <u>(1,75)</u><br>7,33  |
| 13  | Корундовые легковесные изделия   | "-                                      | 1150 | <u>(8,05)</u><br>33,73 |
| 14. | Динасовые изделия  |   |      |                        |
|     | а) нормальный кирпич, мартеновский динас и электродинасовые изделия  | "-                                      | 200  | <u>(1,40)</u><br>5,87  |
|     | б) коксовые фасонные изделия, изделия для стекловаренных печей и изделия для кладки воздухонагревателей доменных печей | "-                                      | 400  | <u>(2,80)</u><br>11,73 |
| 15. | Хромитопериклазовые изделия  | "-                                      | 300  | <u>(2,10)</u><br>8,80  |
| 16. | Периклазохромитовые и периклазошпинельные изделия  | "-                                      | 480  | <u>(3,36)</u><br>14,08 |

|                                  | 1  | 2                                       | 3   | 4               |
|----------------------------------|--|---|-----|-----------------|
| 17.                              | Магнезитовые изделия                                       | Природный или коксо-доменный газ, мазут | 580 | (4,07)<br>17,07 |
| 18.                              | Форстеритовые и форстеритохромитовые изделия               | То же                                   | 290 | (2,03)<br>8,51  |
| 19.                              | Бетонные блоки   | "-                                      | 60  | (0,42)<br>1,76  |
| <u>II. Огнеупорные материалы</u> |  |   |     |                 |
| 1.                               | Шамот кусковой из огнеупорной глины                        | "-                                      | 140 | (0,98)<br>4,11  |
| 2.                               | Шамот кусковой из каолина                                  | "-                                      | 200 | (1,40)<br>5,87  |
| 3.                               | Шамот высокоглиноземистый на основе технического глинозема |   |     |                 |
|                                  | а) с содержанием глинозема 68%                             | "-                                      | 280 | (1,96)<br>8,21  |
|                                  | б) с содержанием глинозема 75-85%                          | "-                                      | 420 | (2,94)<br>12,32 |
| 4.                               | Доломит обожженный   |   |     |                 |
|                                  | а) металлургический  | "-                                      | 460 | (3,22)<br>13,49 |
|                                  | б) для производства смоло-доломитовых изделий              | "-                                      | 550 | (3,85)<br>16,13 |
| 5.                               | Магнезитовый порошок                                       |   |     |                 |
|                                  | а) из сырого магнезита имеющихся месторождений             | "-                                      | 500 | (3,50)<br>14,53 |
|                                  | б) из уловленной магнезитовой пыли без ее брикетирования   | "-                                      | 350 | (2,45)<br>10,27 |
| 6.                               | Стекловолокнистые материалы                                | "-                                      | 400 | (2,80)<br>11,74 |

Нормы приняты для условий обжига изделий в туннельных печах, обжига сырья во вращающихся печах, сушки сырья в сушильных барабанах и сушки изделий в туннельных сушилках с печными и полочными вагонетками.

### Отопление и вентиляция

1.66. При проектировании отопления и вентиляции следует соблюдать требования нормативных документов, утвержденных или согласованных Госстроем СССР.

1.67. В качестве теплоносителя для систем отопления и вентиляции следует применять перегретую воду. Допускается применение в качестве теплоносителя пар для отдельных объектов, удаленных от основных водяных сетей, в которых преобладающей нагрузкой является производственное пароснабжение (склады мазута, склады сульфитно-дрожжевой бражки и др.).

1.68. При отсутствии специальных технологических требований системы отопления не следует проектировать:

- а) в приемно-разгрузочных устройствах;
- б) складах сырья;
- в) в помещениях туннельных, шахтных и периодических печей;
- г) складах готовой продукции;
- д) помещениях горячих головок печей и узлов выгрузки из холодильников вращающихся печей.

1.69. В помещениях постов управления и КИП следует проектировать системы, рассчитанные на поддержание оптимальных параметров воздуха.

1.70. Рекомендуемые для отдельных цехов и отделений схемы вентиляции, способы подачи и удаления воздуха и значения коэффициента "М", определяющего долю избыточного тепла, влияющего на температуру воздуха в рабочей зоне помещений, следует принимать в соответствии с "Инструкцией по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений черной металлургии".

1.71. Системы аспирации, как правило, должны проектироваться централизованными. При этом следует учитывать коэффициенты использования технологического оборудования, необходимость утилизации уловленной пыли, территориальное расположение технологического оборудования.

1.72. Для ориентировочных расчетов на стадии техникоэкономических обоснований потребности в тепле на нужды отопления, вентиляции, мощность электродвигателей для нужд отопления и вентиляции и расходы сжатого воздуха для фильтров аспирационных систем следует принимать по табл.4. В таблице показатели даны на тыс.т в год продукции.

Таблица 4

| Наименование продукта  | Расход<br>тепла на<br>отопле-<br>ние и вен-<br>тиляцию<br>$\frac{\text{ккал}}{\text{ч}^\circ\text{C}}$<br>( $\frac{\text{ккал}}{\text{ч}^\circ\text{C}}$ ) | Установ-<br>ленная<br>мощность<br>электро-<br>двигате-<br>лей<br>кВт | Расход<br>сжатого<br>воздуха<br><br>$\text{м}^3/\text{ч}$ |
|--|--|--|---|
| I  | 2  | 3  | 4   |
| 1.Производство шамота  | 4000<br>(950)  | 2,25   | 2,0   |
| 2.Производство алмосиликат-<br>ных изделий (без обжига<br>сырья) | 5500<br>(1300)   | 8,5  | 4,5   |
| 3.Производство магнезитового<br>порошка                          | 6300<br>(1500)   | 10,5   | 8,5   |
| 4.Производство доломитового<br>порошка                           | 6300<br>(1500)   | 8,5  | 6,8   |
| 5.Производство магнезиальных<br>изделий                          | 5040<br>(1200)   | 8,0  | 3,0   |
| 6.Производство плит для бес-<br>отпорной разливки стали          | 230000<br>(55000)  | 130  | 100   |
| 7.Производство электроплав-<br>ленных огнеупоров                 | 16800<br>(4000)  | 12,5   | 6,0   |

## 2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Общие положения

2.1. Требования настоящих "Указаний и норм..." распространяются на проектирование электроснабжения, силовое электрооборудования и электроосвещения огнеупорных заводов, как при новом строительстве, так и при реконструкции.

2.2. При проектировании электротехнической части следует руководствоваться томом 7 "Электрохозяйство", а при проектировании ремонта электрооборудования - томом 8 "Электроремонт" настоящих "Указаний и норм...", а также данным разделом, в котором приводится специфика проектирования электротехнической части огнеупорных заводов.

### Электроснабжение

2.3. Питание электроэнергией огнеупорных заводов, как правило, следует производить от источников энергосистемы по техническим условиям соответствующего районного управления энергосистемы получаемых через заказчиков проекта. Питание электроэнергией огнеупорных цехов, входящих в состав металлургических предприятий, следует производить от подстанций и сетей этого предприятия по техническим условиям, получаемым через генеральную проектную организацию.

2.4. Проектирование следует выполнять с учетом классификации электроприемников по степени надежности электроснабжения на основании ПУЭ, таблиц 4<sup>а</sup> и принципа нормирования категорийности электроприемников по величине разового ущерба из-за внезапных перебоев электроснабжения, разработанного ВНИИПроектэлектрремонта.

2.5. Расчеты ожидаемых электрических нагрузок и годового расхода электроэнергии следует производить в соответствии с "Указаниями по определению электрических нагрузок в промышленных установках".

Значение расчетных коэффициентов следует принимать согласно таблице 5, если в момент выполнения расчетов отсутствуют более точные технически обоснованные коэффициенты.

2.6. Данными удельных расходов электроэнергии на единицу продукции, приведенными в таблице 6, допускается пользоваться

для сопоставления результатов расчетов, выполненных в соответствии с п.2.5 при отсутствии более точных удельных расходов.

2.7. Годовые числа часов использования максимума активной нагрузки следует принимать на основании расчетов технологических режимов работы отдельных производств и переделов, а при их отсутствии - по таблице 7.

2.8. Число питающих предприятие линий должно быть не менее двух. При напряжении питающих линий 35+220кВ их следует выполнять, как правило, на двухцепных опорах с осуществлением "глубокого ввода". Применение двух одноцепных линий вместо одной двухцепной должно быть обосновано технико-экономическим расчетом.

2.9. Выбор мощности трансформаторов ГПП или ПТВ производить таким образом, чтобы при выходе из работы одного трансформатора оставшийся обеспечивал бы работу предприятия на время замены вышедшего трансформатора с учетом возможного ограничения нагрузки без ущерба для основной деятельности предприятия и с использованием допустимой перегрузки трансформатора.

2.10. Пропускная способность питающих линий должна выбираться таким образом, чтобы при отключении одной, оставшиеся в работе обеспечивали бы питание потребителей первой категории, а также тех потребителей второй категории, бесперебойная работа которых необходима для функционирования основных производств.

2.11. Для внутризаводского распределения электроэнергии на напряжении 10-6 кВ могут применяться радиальные и магистральные схемы.

Питание распределительных пунктов (РП) 6-10 кВ, как правило, должно предусматриваться по радиальным схемам. Питание трансформаторных подстанций может осуществляться по радиальным и по магистральным схемам. Магистральные схемы могут применяться для подключения трансформаторов, питающих потребителей третьей категории и в технически обоснованных случаях - второй категории.

2.12. Распределительные сети 6-10 кВ, в зависимости от местных условий, могут выполняться воздушными и кабельными линиями, а также шинпроводами.

2.13. Распределительные пункты (РП) 6-10 кВ следует, как правило, встраивать в обслуживаемые ими производственные здания, и по возможности совмещать с ближайшими трансформаторными под-

станциями.

2.14. Распределительные устройства РУ-6-10 кВ, как правило, следует выполнять с двумя секциями шин с АВР на секционном масляном выключателе; каждая секция шин РУ должна обеспечиваться независимым питанием, секционирование шин должно предусматриваться и во всех прочих звеньях.

2.15. Цеховые подстанции, как правило, следует применять комплектные (КТП) с размещением их, по возможности, в центре нагрузок. Для питания нагрузок второй категории рекомендуется применение двухтрансформаторных подстанций; допускается также применение однострансформаторных подстанций с обеспечением резервирования по перемычкам на вторичном напряжении с других трансформаторных подстанций. Трехтрансформаторные подстанции допускается применять в виде исключения, при крупных сконцентрированных нагрузках или при невозможности рассредоточения трансформаторов по условиям планировки цеха (застройки территории).

2.16. Мощность каждого из трансформаторов цеховых подстанций, как правило, не должна превышать 1000 кВА. Применение трансформаторов мощностью больше 1000 кВА, допускается только при плотности нагрузки  $0,2 \text{ кВА/м}^2$  и выше или при соответствующем обосновании.

2.17. Допускается увеличение размеров помещений трансформаторных подстанций для возможности при реконструкции производства замены трансформаторов на больший габарит и развития РУ.

2.18. При проектировании электроустановки не должен допускаться выбор электродвигателей и трансформаторов с заниженной нагрузкой.

2.19. В качестве основного средства для компенсации реактивной мощности следует применять батареи силовых статических конденсаторов; как правило, в сетях до 1000 В они должны устанавливаться у распределительных пунктов, ЩУ, либо присоединяться к магистральным шинопроводам.

2.20. Для эксплуатации и ремонта высоковольтного электрооборудования, внутрицеховых и межцеховых кабельных сетей, включая наружное электросвечение, следует предусматривать на предприятиях цеха (участки) сетей и подстанций.

## Силовое электрооборудование

2.21. Шиты станций управления (ЩСУ) следует предусматривать только в случаях, когда это оправдано необходимостью осуществления автоматизации электроприводов и централизацией управления поточно-транспортных систем (ПТС).

Аппаратура управления и защиты должна комплектоваться, как правило, по технологическому принципу.

В остальных случаях рекомендуется предусматривать магнитные пускатели с соответствующим исполнением кожухов для возможности их установки в непосредственной близости к электроприемникам.

2.22. ЩСУ, как правило, должны располагаться в специальных вентилируемых, защищенных от пыли электротехнических помещениях (ПШ) в центре нагрузок с учетом максимального сокращения распределительных и контрольных сетей. Аппаратуру управления, защиты и сигнализации электроприемников допускается устанавливать в шкафах, удовлетворяющих требованиям защиты от воздействия окружающей среды. Шкафы следует располагать по возможности в непосредственной близости от управляемых механизмов.

2.23. В случаях, когда загрузка ЩСУ соизмерима с мощностью трансформаторной подстанции, рекомендуется совмещать подстанцию и ЩСУ, располагая их в непосредственной близости друг к другу; при этом следует избегать установку КТП со шкафами распределительного устройства до 1000 В.

2.24. ЩСУ, как правило, следует выполнять с двумя секциями шин с секционным установочным автоматом.

В нормальном режиме должна предусматриваться работа с отключенным секционным автоматом.

2.25. Для питания шин ЩСУ от трансформаторной подстанции следует применять магистральные схемы во всех случаях, когда этому не препятствуют местные условия.

Радиальные схемы питания следует применять в случаях, когда применение магистральных схем не оправдано по территориальному расположению нагрузок или технико-экономическим показателям.

2.26. При групповом расположении электроприемников на площади цеха, для их подключения следует, как правило, широко применять распределительные магистрали (шинопроводы).

2.27. Исполнение электрических машин, аппаратов, проводов и других устройств электрооборудования по условиям защиты от воздействия окружающей среды следует выбирать с учетом характеристики помещений.

2.28. При проектировании новых или реконструкции существующих заводов или отдельных цехов следует предусматривать соответствующее оборудование, производственные площади и штаты для обеспечения ремонта и нормальной эксплуатации электрооборудования. При этом текущий ремонт должен предусматриваться во всех случаях, а средний и капитальный ремонт лишь в случаях невозможности организации такого ремонта на стороне по кооперации.

#### Электрическое освещение

2.29. Для электрического освещения основных цехов, отделений и участков следует применять, как правило, систему общего освещения с равномерным или локализованным расположением светильников. На отдельных участках, где невозможно достичь требуемой освещенности одним общим освещением, дополнительно следует предусматривать местное освещение.

Аварийное и эвакуационное освещение для продолжения работы и для эвакуации следует предусматривать в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию естественного и искусственного освещения и ПУЭ.

2.30. Для освещения производственных помещений, в которых постоянно находится обслуживающий персонал, следует, как правило, применять газоразрядные источники света — преимущественно лампы ДРЛ, ДРИ и люминесцентные лампы типа ЛБ.

2.31. Выбор типов светильников следует производить с учетом светотехнических требований, экономических показателей и условий окружающей среды.

Для пожаро- и взрывоопасных зон выбор светильников должен производиться в зависимости от класса этих зон, групп и категорий взрывоопасных смесей.

2.32. Для наружного освещения территории при повышенных требованиях к архитектурному оформлению территорий и интенсивном движении людских и транспортных потоков (в первую очередь для предзаводских площадок и главных проходов и проездов) следует применять газоразрядные лампы высокого давления, а также галогенные лампы накаливания. В остальных случаях допускается применение ламп накаливания.

Применять люминесцентные лампы для освещения территорий, как правило, не рекомендуется.

2.33. Управление наружным освещением должно быть централизованным и в зависимости от местных условий осуществляется, как правило, из диспетчерского пункта энергоснабжения, распределительного пункта электроснабжения или трансформаторной подстанции.

2.34. Сети наружного освещения, как правило, должны выполняться воздушными. Кабельные сети могут прокладываться при повышенных требованиях к архитектурному оформлению территорий (в первую очередь для предзаводских площадок и главных проходов и проездов), а также в случаях, когда воздушные сети нецелесообразны по местным условиям (в местах работы кранов и др.).

2.35. Для обслуживания наружных сетей электрического освещения и светильников следует предусматривать передвижные подъемные устройства (автомашины или др.).

2.36. При проектировании следует предусматривать помещения для ремонта и чистки светильников. В зависимости от местных условий эти помещения должны быть при ремонтных мастерских или в крупных цехах.

2.37. При проектировании следует предусматривать штаты инженерно-технических работников, монтеров-электриков и другой обслуживающий персонал, необходимый для эксплуатации осветительных установок.

Таблица 4 а

| Наименование производств и оборудования  | Категория надежности электроснабжения по ПУЭ |
|--|--|
| I  | 2  |
| 1. Склады сырья - открытые, закрытые; приемные устройства для сырья, полуфабрикатов; отделения - дробильные, помольные, глиносушильные, брикетные, вращающихся печей | 2  |
| 2. Вспомогательный привод вращающихся печей  | I  |
| 3. Пылеулавливающие устройства, дымососные станции печей, отделения - смешательные, формовочные, шлужерные, сушильно-печные; насосно-аккумуляторные станции          | 2  |
| 4. Склады готовых изделий, отгрузочные бункеры для порошков  | 3  |
| 5. Склады сульфитно-дрожжевой бражки, смолы; отделения - обогащения, разделки лома, электропечей для плавки огнеупоров и термомеханических испытаний                 | 2  |
| 6. Отделения - копровые, шлифовальные, резки огнеупоров; адьюстажные, приводные станции подвесных канатных дорог   | 2  |
| 7. Котлы-утилизаторы   | I  |
| 8. Калориферные отделения  | 2  |
| 9. Маслостанции привода  | 2  |
| 10. Дуговые руднотермические электропечи (водоохлаждение)  | I  |

Таблица 5

| Наименование электроприемников   | спро-<br>са | Коэффициенты       |               |
|--|-------------|--------------------|---------------|
|  |             | исполь-<br>зования | мощно-<br>сти |
| I  | 2           | 3                  | 4             |
| <u>Насосы, вентиляторы, компрес-<br/>соры</u>  |             |                    |               |
| 1. Компрессоры   | 0,75        | 0,7                | 0,85          |
| 2. Насосы производственного водоснабжения  | 0,7-0,8     | 0,6-0,7            | 0,75-0,85     |
| 3. Вентиляторы сантехнические  | 0,65        | 0,65               | 0,75          |
| 4. Вентиляторы технологические   | 0,7         | 0,6-0,8            | 0,75-0,85     |
| <u>Механизмы дробления и измель-<br/>чения</u>   |             |                    |               |
| 5. Дробилки молотковые   | 0,85        | 0,8                | 0,85          |
| 6. Дробилки конусные   | 0,6-0,75    | 0,55-0,7           | 0,75-0,8      |
| 7. Мельницы шаровые  | 0,85        | 0,8                | 0,8           |
| 8. Мельницы стержневые   | 0,75        | 0,7                | 0,75          |
| 9. Грохота   | 0,55-0,65   | 0,5-0,6            | 0,6-0,7       |
| 10. Мешалки  | -           | 0,7                | 0,8           |
| <u>Механизмы непрерывного<br/>транспорта</u>   |             |                    |               |
| 11. Конвейеры до 10 квт  | 0,45-0,55   | 0,4-0,5            | 0,7-0,8       |
| 12. Конвейеры свыше 10 квт   | 0,6-0,8     | 0,55-0,75          | 0,6-0,85      |
| 13. Питатели пластинчатые, тарельчатые, барабанные, дисковые                                   | 0,35-0,45   | 0,3-0,4            | 0,5-0,6       |
| 14. Элеваторы, шнеки   | 0,7         | 0,6                | 0,7           |
| <u>Механизмы отделений вращающихся и туннельных печей, отделений пылеудаления и пылеуборки</u> |             |                    |               |
| 15. Механизмы вращающихся печей  | 0,7         | 0,6                | 0,7           |

| I   | 2         | 3         | 4        |
|---|-----------|-----------|----------|
| 16. Дымососы печей                              | 0,8       | 0,7       | 0,8      |
| 17. Электрофильтры                              | 0,55      | 0,5       | 0,7      |
| 18. Механизмы пылеуборки                        | 0,5       | 0,46      | 0,85     |
| 19. Магнитные сепараторы                        | 0,45      | 0,4       | 0,7      |
| 20. Сушильные барабаны                          | 0,7       | 0,6       | 0,7      |
| 21. Прессы гидравлические                       | 0,7-0,75  | 0,6-0,65  | 0,75-0,8 |
| 22. Толкатели туннельных печей                  | 0,25      | 0,2       | 0,5      |
| <u>Средние величины по отделениям</u>           |           |           |          |
| 23. Отделения вращающихся печей                 | 0,7-0,8   | -         | 0,75-0,8 |
| 24. Формовочно-прессовое отделение              | 0,65-0,75 | -         | 0,75-0,8 |
| 25. Дробильно-сортировочное отделение           | 0,6-0,7   | -         | 0,7-0,75 |
| 26. Отделение туннельных печей                  | 0,6-0,7   | -         | 0,75-0,8 |
| 27. Склады сырья и глинодробильные отделения    | 0,5       | -         | 0,76     |
| <u>Электросвещение</u>                          |           |           |          |
| 28. Внутреннее освещение производственных цехов | -         | 0,85-0,95 | 0,9-1,0  |
| 29. Внутреннее освещение вспомогат. цехов       | -         | 0,85      | 0,9-1,0  |
| 30. Аварийное освещение цехов                   | -         | I         | 0,9-1,0  |
| 31. Наружное освещение                          | -         | I         | 0,9-1,0  |

Таблица 6

| Наименование производств и переделов   | Удельный расход электроэнергии в кВт. час на тонну |
|--|--|
| 1. Производство алмосиликатных изделий:<br>шамотные<br>муллитовые, муллитокорундовые | 55-70<br>120-150                                   |
| 2. Производство диасовых изделий   | 85-100   |
| 3. Производство магнезиальных изделий  | 105-120  |
| 4. Производство обожженного доломита   | 75-100   |
| 5. Производство магнезитового порошка из природного сырья                            | 60-70  |
| 6. Производство карбидокремниевых изделий (без изделий на нитридной связке)          | 450-500  |
| 7. Производство шароносовых изделий  | 600-650  |

Таблица 7

| Наименование производств и переделов  | Годовое число часов использования максимума |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <u>Силовое электрооборудование</u>  |   |
| 1. Отделения вращающихся печей и сушильные барабаны   | 7600  |
| 2. Склады сырья - открытые, закрытые, приемные устройства сырья и полуфабрикатов, дросельные и помольные отделения при трехсменной работе | 6300  |
| двухсменной                    "-"  | 4300  |
| односменной                    "-"  | 2300  |

| 1  | 2                                 |
|--|-----------------------------------|
| 3. Смесительно-прессовые, формовочные, шликерные отделения и насосно-аккумуляторные станции при<br>трехсменной работе<br>двухсменной -"-<br>односменной -"-  | 7500<br>5000<br>2500              |
| 4. Отгрузочные бункеры для порошков; склады сульфитно-дрожжевой бражки, склады смолы, отделения обогащения и разделки лома, отделения копроны, шлифовальные, резка огнеупоров. Адыстажные, зарядные аккумуляторных погрузчиков при<br>трехсменной работе<br>двухсменной работе<br>односменной работе | 4500<br>3000<br>1500              |
| 5. Отделения туннельных и шахтных печей<br><u>Электрическое освещение</u>  | 8700                              |
| 6. Производственные здания с естественным освещением при:<br>трехсменной работе<br>двухсменной -"-<br>односменной -"-<br>в северных районах<br>в центральных районах<br>в южных районах  | 4300<br>2100<br>650<br>600<br>500 |
| 7. Производственные здания без естественного освещения при:<br>трехсменной работе<br>двухсменной -"-<br>односменной -"-  | 6500<br>4300<br>2150              |
| 8. Наружное освещение:<br>горящее на всю ночь<br>включаемое в I ч ночи<br>включаемое в 24 ч  | 3600<br>2450<br>2100              |

### 3. ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

#### Системы и схемы водоснабжения и водоотведения

3.1. При проектировании водоснабжения и канализации следует руководствоваться томом 12 "Водное хозяйство" настоящих "Указаний и норм ...", а также данным разделом.

3.2. При выборе источников водоснабжения и мест водоотведения должны быть рассмотрены возможные варианты кооперации.

3.3. На площадках огнеупорных заводов или цехов предусматриваются, как правило, следующие системы водоснабжения и канализации:

- хозяйственно-противопожарный водопровод;
- водопровод производственной свежей воды;
- водопровод производственной оборотной и повторно-используемой воды;
- дождевая или производственно-дождевая канализация;
- бытовая канализация.

3.4. Схему водоснабжения завода или цеха для уменьшения забора воды из источников и защиты их от загрязнений следует, как правило, предусматривать оборотной. При проектировании необходимо прорабатывать вопросы создания бессточной схемы водоснабжения.

3.5. Оборотные циклы водоснабжения должны группироваться по признакам требуемого качества воды, температурным параметрам, требуемому напорам и территориальному расположению водопотребителей.

При этом следует предусматривать каскадное построение оборотных циклов водоснабжения, т.е. свежая вода из источника водоснабжения поступает в оборотный цикл, требующий воду наивысшего качества, продувка этого цикла служит подпиткой для циклов с более низкими требованиями к качеству воды.

3.6. Производственные потребители подразделяются на следующие группы:

I группа - Потребители, использующие воду для охлаждения оборудования без загрязнения ее. В процессе вода только нагревается и после охлаждения используется повторно.

II группа - Потребители, загрязняющие воду минеральными взвешью. Для повторного использования вода подвергается очистке.

III группа - Потребители, которые в процессе производства загрязняют и нагревают воду. Для повторного использования вода по-

чистки охлаждается.

У группы - Безвозвратные потребители.

7. Требования к качеству воды, подаваемой для основных потребителей, приведены в таблице 8.

Таблица 8

| Водопотребители  | Допустимые пределы |   |                                |
|--|--------------------|---|--------------------------------|
|  | температура, °С    | взвешенные вещества, мг/л                   | временная жесткость, мг-экв/л  |
| I  | 2                  | 3   | 4                              |
| Маслоохладительные установки прессов, дробилок, мельниц; азотные и компрессорные станции; вибромельницы, дымососы, пирометры | 30-35              | 30-50                                       | до 4                           |
| Водоохлаждаемые элементы электропечей  | 30-35              | до 50 (с учетом технологических требований) | по технологическим требованиям |
| Смазочные механизмы поливки водой (холодильники вращающихся печей, вибромельницы)  | 30-40              | до 100                                      | до 4                           |
| Межрассовая уборка помещений   | не лимитируется    | до 150                                      | не лимитируется                |
| Гидротранспорт отходов производства  | не лимитируется    | не лимитируется                             | не лимитируется                |
| Очистка вытяжного воздуха с подачей воды через распылители диаметром до 4 мм   | не лимитируется    | по характеристике пылеуловителей            | не лимитируется                |
| Увлажнение материалов  | не лимитируется    | не лимитируется                             | не лимитируется                |

| I   | 2  | 3 | 1 |
|---|--|---|---|
| <p>8. Охлаждение и очистка приточного воздуха, распыления воды в рабочих помещениях</p> <p>9. Приготовление растворов, фликеров, эмульсий</p> | <p>Питьевая вода по ГОСТ 2874-54</p> <p>по технологическим требованиям</p> |   |   |

3.8. Расходы воды на производственные нужды, режимы водопотребления и водоотведения, потребные напоры необходимо принимать по технологическим заданиям.

Для ориентировочных расчетов на стадии технико-экономических обоснований следует пользоваться укрупненными удельными расходами, приведенными в табл.9.

3.9. Системы оборотного водоснабжения, при технической возможности, должны проектироваться без разрыва струи в технологических аппаратах с обеспечением подачи отработанной воды на охлаждающие устройства под остаточным напором.

3.10. В качестве охладителей в системах оборотного водоснабжения, как правило, должны применяться вентиляторные градирни; при обосновании допускается применение брызгальных бассейнов.

3.11. Для обеспечения безаварийной работы водоохлаждаемого оборудования подачу воды к нему следует осуществлять по двум водоводам из расчета обеспечения подачи 100%-ного количества воды к печам, а к остальным потребителям - не менее 70%.

3.12. Насосные станции, обеспечивающие водой потребителей, не допускающих перерыва в подаче воды, по надежности действия должны относиться к первой категории.

Все прочие насосные станции производственного водоснабжения и установки по очистке воды по надежности действия необходимо относить ко второй категории.

Таблица 9

| Наименование производства  | Среднегодовой расход воды на единицу измерения, куб.м |                                   |                                      |          |   | Среднегодовое количество выпускаемых в водовыпусках сточных вод на единицу измерения, куб.м |                                   |                                  |
|--|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------|---|---|-----------------------------------|----------------------------------|
|  | Всего   | В том числе                       |                                      |          | Безвозвратное потребление и потери воды | Всего   | В том числе                       |                                  |
|  |   | оборотной и повторно используемой | из источника свежей производственной | питьевой |   |   | подлежащих очистке от загрязнений | не требующих специальной очистки |
| I  | 2   | 3                                 | 4                                    | 5        | 6                                       | 7   | 8                                 | 9                                |
| 1. Производство кускового шмота с обжигом во вращающихся печах, I т  | 6,70  | 5,35                              | 1,35                                 | 0        | 1,317                                   | 0,033   | 0,033                             | 0                                |
| 2. Производство алмосиликатных изделий (шамотных, полукислых, каолиновых, высокоглиноземистых и легковесных) |   |                                   |                                      |          |   |   |                                   |                                  |
| а) без обжига сырья, I т   | 5,74  | 4,98                              | 0,69                                 | 0,07     | 0,59                                    | 0,17  | 0,1                               | 0,07                             |
| б) с обжигом сырья, I т  | 11,81   | 9,15                              | 2,54                                 | 0,12     | 2,50                                    | 0,16  | 0,04                              | 0,12                             |
| 3. Производство диасовых изделий, I т  | 2,35  | 2,48                              | 0,87                                 | 0        | 0,7                                     | 0,17  | 0,17                              | 0                                |
| 4. Производство плавящих огнеупоров, I т   | 17,58   | 14,6                              | 2,98                                 | 0        | 2,98                                    | 0   | 0                                 | 0                                |
| 5. Производство доломита с обжигом во вращающихся печах, I т   | 9,92  | 8,39                              | 1,53                                 | 0        | 1,29                                    | 0,24  | 0,24                              | 0                                |
| 6. Производство магнезита с обжигом во вращающихся печах, I т  | 16,85   | 15,5                              | 1,35                                 | 0        | 1,15                                    | 0,2   | 0,2                               | 0                                |
| 7. Производство магнезиальных изделий и металлургических порошков (без обжига сырья)                         |   |                                   |                                      |          |   |   |                                   |                                  |
| а) с обжигом изделий в туннельных печах без гидравлических затворов, I т                                     | 7,10  | 5,86                              | 1,24                                 | 0        | 1,24                                    | 0,10  | 0,10                              | 0                                |

| 1  | 2       | 3     | 4    | 5    | 6     | 7    | 8    | 9   |
|--|---------|-------|------|------|-------|------|------|-----|
| д) с обжигом изделий в туннельных печах с гидравлическим затвором, I т             | 14,20   | 11,3  | 2,9  | 0    | 2,7   | 0,20 | 0,20 | 0   |
| 8. Производство смолодоломитовых изделий с обжигом сырья во вращающихся печах, I т | 16,68   | 14,4  | 2,28 | 0    | 2,28  | 0    | 0    | 0   |
| 9. Производство огнеупоров для бесстыковой разливки стали, I т                     | 236,60  | 229,0 | 6,76 | 0,84 | 7,36  | 0,24 | 0,24 | 0   |
| 10. Производство цирконистых огнеупоров, I т                                       | 36,74   | 34,8  | 1,69 | 0,38 | 1,94  | 0,13 | 0,13 | 0   |
| 11. Производство молотых материалов и масс, I т                                    | 1,53    | 0,76  | 0,66 | 0,11 | 0,66  | 0,11 | 0,11 | 0   |
| 12. Производство огнеупорных блоков и бетонов, I т                                 | 11,4    | 7,5   | 3,6  | 0,3  | 3,2   | 0,4  | 0,3  | 0,1 |
| 13. Производство теплоизоляционных волокнистых огнеупорных материалов, I т         | 1713,65 | 1465  | 245  | 3,65 | 243,8 | 4,85 | 3,65 | 1,2 |

При отсутствии надежной системы электроснабжения для потребителей первой категории следует предусматривать мероприятия по бесперебойному водоснабжению, руководствуясь требованиями тома I2 - "Водное хозяйство" настоящих "Указаний и норм".

3.13. Для перекачки шламосодержащих стоков, поступающих только от мокрой уборки помещений, допускается установка одного насосного агрегата. Резервный насосный агрегат должен храниться на складе.

3.14. В насосных установках, перекачивающих шламосодержащие стоки, следует предусматривать, учитывая опасность и промывку напорных трубопроводов. Работа насосных установок должна быть автоматизирована в зависимости от уровня воды в приемных емкостях или резервуарах.

3.15. В надземной части насосных станций следует предусматривать подъемно-транспортные механизмы и площадки для въезда автотранспорта.

3.16. Для предотвращения затопления подземной части насосной станции, при аварии внутри ее рекомендуется предусматривать связь всасывающих трубопроводов одного или двух рабочих насосов с приемными дренажными насосами.

3.17. Для внутрицеховых и внутриплощадочных систем шламовой канализации от пылеочистных устройств и мокрой уборки помещений, как правило, должны применяться напорно-самотечные системы.

3.18. В целях уменьшения загрязненности общего стока следует предусматривать устройство местных очистных, утилизационных и нейтрализационных установок для сточных вод загрязненных кислотами, щелочами, маслами, нефтепродуктами и другими веществами.

Сточные воды, содержащие сульфитно-дрожжевую бражку, должны использоваться в производстве.

3.19. Шламосодержащие стоки от потребителей II и III групп необходимо направлять для очистки на очистные сооружения путем перекачки насосами или по самотечным трубопроводам после предварительного отстаивания в горизонтальных отстойниках, размещаемых в цехах или в непосредственной близости от них.

3.20. Минимальные скорости движения шламовых сточных вод следует принимать:

в самотечных трубопроводах - 0,9+1,1 м/с  
в напорных трубопроводах - 1,1+1,3 м/с.

### Очистные сооружения

3.21. При проектировании очистки сточных вод следует руководствоваться томом I4 "Очистные сооружения и защиты водоемов" настоящих "Указаний и норм...", данным разделом, а также научно-исследовательскими работами по методам очистки и способам обезвреживания.

3.22. Очистка иламосодержащих стоков предусматривается с помощью коагулянтов (сернистый алюминий и известь) с последующим отстаиванием в отстойниках. Осветляемые воды должны повторно использоваться в оборотной системе водоснабжения.

3.23. При проектировании сооружений по очистке иламосодержащих стоков следует принимать:

а) продолжительность отстаивания в первичных (внутрицеповых или вблизи их) отстойниках - 1 час, во вторичных (с применением коагулянта) - 2 часа;

При введении в обрабатываемую воду полиакриламида (ПАА) время отстаивания сокращается на 15-20%;

б) горизонтальную скорость движения воды 2-3,0 мм/с;

в) расчетную охватываемую скорость осаждения взвеси не более 0,24-0,3 мм/с;

г) расчетный объем осадка 4-8% от расхода воды;

д) влажность осадка, полученного при коагуляции сточных вод 85-90%; без коагуляции 50-60%.

3.24. Для ориентировочных расчетов содержание взвешенных веществ в отработанной воде рекомендуется принимать:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| от аппаратов очистки аспирационного воздуха | 3-5 г/м <sup>3</sup> ;   |
| от мокрой уборки помещений                  | 0,3-3 г/м <sup>3</sup> ; |
| от промывки оборудования                    | до 20 г/м <sup>3</sup> . |

3.25. Рекомендуемые дозы реагентов приведены в таблице I0; при эксплуатации они подлежат уточнению.

Таблица 10

| Загрязнения сточных вод     | Дозы в мг/л        |                            |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
|                             | Сернистый алюминий | Известь для подщелачивания |
| 1. Пыль глины и шмота       | 100-700            | 25-350                     |
| 2. Пыль магнезита и хромита | 100-500            | 20-200                     |

3.26. При необходимости для улучшения условий обезвоживания осадков следует предусматривать обработку коагулированного осадка полиакриламидом.

3.27. При наличии в воде масел и нефтепродуктов после обработки реагентами и отстаивания следует предусматривать флотационную очистку воды и, при необходимости, фильтрование.

3.28. Осадок, полученный без коагуляции сточных вод, следует удалять из отстойников механическим способом и вывозить на склады сырья или в отвал.

Осадок, полученный из коагулированных сточных вод, следует удалять из отстойников гидравлическим способом.

При невозможности использования осадка в жидком виде он должен быть обезвожен.

Выбор способа обезвоживания (на фильтр-прессах, вакуум-фильтрах и др.) должен производиться по регламентам, разработанным на основе экспериментальной проверки.

3.29. Очистные сооружения для производственных сточных вод должны проектироваться с учетом возможного их расширения.

## 4. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГОХОЗЯЙСТВА

### Общие положения

4.1. Настоящие рациональные объемы распространяются на проектирование автоматизации энергохозяйства в системах электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, тепло- и воздухо-снабжения.

4.2. При проектировании следует руководствоваться:

- а) строительными нормами и правилами. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, СНиП;
- б) строительными нормами и правилами. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения, СНиП;
- в) строительными нормами и правилами. Система автоматизации, СНиП;
- г) инструкцией по электроснабжению промышленных предприятий, СН;
- д) рациональными объемами телемеханизации энергохозяйства металлургических предприятий;
- е) настоящими "Указаниями и нормами...".

### Автоматизация в системах электроснабжения

4.3. Автоматическое включение резерва (АВР) на подстанциях на стороне 6-10кВ следует, как правило, предусматривать на распределительных подстанциях, а также на стороне низшего напряжения двухтрансформаторных подстанций при раздельной работе секций.

4.4. Автоматическое резервирование низковольтных потребителей следует предусматривать для потребителей первой категории.

4.5. Автоматическое повторное включение (АПВ) на подстанциях следует предусматривать: на отходящих воздушных и смешанных кабельно-воздушных линиях напряжением выше 1000 В на отходящих линиях, питающих контактную сеть электрофицированного транспорта.

4.6. Для механизмов, сохранение которых в работе после кратковременных перерывов питания целесообразно или необходимо по технологическим условиям и допустимо по условиям техники безопасности, должен быть обеспечен самозапуск их приводных электродвигателей.

#### Автоматизация в системах водоснабжения

Сооружения водоснабжения и канализации.

4.7. На сооружениях водоснабжения должны быть автоматизированы основные технологические процессы, обеспечивающие нормальную работу водопроводных сооружений при заданном режиме, а также все вспомогательные операции, обеспечивающие работу установок или сооружения без дежурного персонала.

4.8. Насосы насосных станций всех назначений, как правило, должны иметь автоматическое управление по заданной программе в зависимости от различных технологических параметров.

4.9. На автоматизированных насосных станциях с переменным режимом работы управление агрегатами должно осуществляться автоматически в зависимости от уровня воды в резервуарах или давления и расхода в сети при помощи специальных датчиков уровня, давления и расхода или дистанционно.

4.10. На насосных станциях с постоянным режимом работы пуск и остановка рабочих агрегатов должны производиться персоналом на месте; автоматизация этих операций предусматривать не следует. При этом все вспомогательные операции, связанные с пуском и остановкой, а также включение резервных агрегатов должны производиться, как правило, автоматически в установленной последовательности.

4.11. Учитывая особую ответственность работы насосных станций противопожарного водопровода, вопрос о способе управления ими в каждом случае следует решать применительно к конкретным условиям проектируемого объекта.

Для предупреждения возможности использования противопожарного запаса на другие нужды должны быть приняты специальные меры.

4.12. Насосные станции перекачки производственной и хозяйственной канализации должны иметь автоматическое управление в зависимости от уровня жидкости в резервуарах или в приемных камерах.

мерах.

4.13. В насосных станциях оборотных систем с постоянным часовым расходом воды автоматизируется регулирование подачи горячей воды на охлаждение устройства (в зависимости от уровня в резервуаре горячей воды) и добавка свежей воды.

При неравномерном расходе охлажденной воды следует предусматривать автоматическое регулирование производительности насосов в зависимости от ее расхода.

4.14. Управление вентиляторами градирен следует автоматизировать в зависимости от температуры охлажденной воды.

В градирнях секционного типа регулирование охлаждения должно осуществляться автоматическим отключением и включением вентиляторов отдельных секций.

Схема автоматизации секционных вентиляторных градирен должна предусматривать включение и отключение вентиляторов в определенной последовательности с целью равномерного их износа.

4.15. На автоматизированных насосных станциях следует предусматривать автоматическое включение резервного насоса при аварийном выходе из работы рабочего насоса.

4.16. Смену программ автоматической работы насосов, как правило, следует производить непосредственно на насосной станции.

4.17. Пуск насосных агрегатов допускается производить как при открытых, так и при закрытых задвижках на напорных трубопроводах.

При проектировании следует проверять возможность пуска и остановки насосов при открытых задвижках, учитывая возможность перегрузки двигателей и возникновения гидравлических ударов.

При невозможности пуска или остановки насосов при открытых задвижках следует предусматривать автоматизацию пуска и остановки насосов при закрытых задвижках.

4.18. При пуске насоса при закрытой задвижке на напорной линии моменты подачи импульсов на включение двигателей насоса и задвижки следует выбирать с таким расчетом, чтобы исключить возможность заклинивания задвижки от одностороннего давления.

Отключение насоса должно осуществляться лишь после закрытия напорной задвижки.

При отключении двигателя насоса от действия защиты должно обеспечиваться последующее автоматическое закрытие напорной задвижки.

4.19. Включение и отключение дренажных насосов должно осуществляться автоматически в зависимости от уровня дренажных вод. При наличии на насосной станции нескольких дренажных насосов включение последних должно происходить последовательно от разных уровней.

Отключение всех работающих дренажных насосов следует осуществлять одновременно при снижении уровня дренажных вод до минимального заданного значения.

Смену программ работы дренажных насосов следует производить непосредственно на насосной станции.

4.20. Ключ перевода объектов водоснабжения на местное управление должен устанавливаться в непосредственной близости от управляемого объекта.

4.21. Управление коммутационными задвижками (затворами) на автоматизированных необслуживаемых водопроводных насосных станциях следует осуществлять, как правило, из диспетчерского пункта, для чего все коммутационные задвижки и затворы следует выполнять с электрическим приводом (независимо от диаметра водовода, на котором они установлены).

4.22. Регулирование расхода (давления) воды следует осуществлять путем изменения производительности насоса или при помощи специальных механизмов (направляющих аппаратов, поворотных затворов, заслонок и т.п.), предназначенных для регулирования.

Осуществлять регулирование расхода воды при помощи напорных задвижек, как правило, не следует.

#### Реагентное хозяйство очистных сооружений

4.23. Подача растворов реагентов в расходные баки автоматизируется в зависимости от уровня раствора в расходных баках.

Разбавление растворов реагентов до требуемой концентрации автоматизируется при помощи специальных датчиков - концентратометров, плотномеров - или по соотношению объемов воды и реагентов.

4.24. Автоматизация дозирования коагулянта производится с помощью:

а) дозаторов, дозирующих коагулянт пропорционально расходу обрабатываемой воды. Основу этих дозаторов составляют расходомеры и дозирующие устройства различных конструкций (насосы-дозаторы, клапаны и т.д.);

б) дозаторов, дозирующих коагулянт пропорционально разности электропроводности коагулированной и некоагулированной воды.

Доза коагулянта устанавливается по данным лабораторных анализов;

в) дозаторов, дозирующих коагулянт в зависимости от мутности воды.

4.25. Автоматическое дозирование извести в процессах стабилизации воды (обработка известью с целью образования антикоррозийной пленки на стенках стальных трубопроводов), умягчения (устранение карбонатной жесткости), следует, как правило, производить по заданному значению концентрации водородных ионов (рН).

Системы автоматического дозирования состоят из электронных рН-метров, связанных при помощи регуляторов с дозирующими устройствами (бачки-дозаторы, насосы-дозаторы, регулирующие клапаны). При больших колебаниях расхода обрабатываемой воды система дозирования по рН дополняется регулированием по расходу.

4.26. Автоматизация дозирования известкового молока при подщелачивании в процессе коагуляции воды производится по остаточной щелочности.

При постоянной концентрации известкового молока допускается автоматизация дозирования его по расходу обрабатываемой воды.

4.27. Дозирование других реагентов (полиакриламида, угольного порошка и др.) автоматизируется по расходу обрабатываемой воды.

## Отстойники, фильтры, флотаторы

4.28. В отстойниках автоматизируется удаление осадка и шлама по заданному уровню. Приборы, контролирующие уровень осадка или шлама, дают импульсы на открытие и закрытие задвижек, установленных на трубопроводах, выпускающих осадок или шлам. Допускается программное управление задвижками.

4.29. На фильтрах автоматизируются процессы промывки и регулирования скорости фильтрации.

4.30. Регулирование скорости фильтрации следует производить по перепаду давления в сужающем устройстве, установленном на трубопроводе, отводящем фильтрованную воду, или по уровню воды в фильтре.

Регулирование по уровню следует применять в том случае, когда наполнение фильтров производится независимо друг от друга, и они не работают как сообщающиеся сосуды.

4.31. При необходимости частых изменений заданной скорости фильтрации допускается применять управляемые регуляторы скорости фильтрации, дающие возможность изменять режим работы фильтров дистанционно с пульта управления или автоматически в зависимости от уровня воды в резервуарах чистой воды.

4.32. Сигналом для автоматической промывки фильтра является, как правило, потеря напора в его загрузке или полное открытие задвижки на трубопроводе фильтрованной воды.

4.33. Автоматизация процесса промывки фильтров должна обеспечивать осуществление в установленной последовательности следующих операций: открытие и закрытие задвижек по заданной программе, пуск и остановку насоса для подачи промывочной воды, пуск и остановку воздуходувки при промывке с продувкой сжатым воздухом.

В схемах автоматизации должна быть предусмотрена блокировка, исключающая возможность одновременной промывки количества фильтров более заданного.

4.34. На фильтровальных станциях с постоянным дежурным персоналом процесс промывки допускается не автоматизировать, предусматривая только дистанционное управление задвижками фильтров.

4.35. Автоматизацию насосов для промывки фильтров следует осуществлять по уровню воды в промывочных напорных резервуарах.

Контроль за уровнем воды должен осуществляться из диспетчерского пункта.

В фильтровальных станциях, не имеющих промывных напорных резервуаров, автоматическое включение насосов для промывки осуществляется от конечных выключателей задвижки, установленной на ответном трубопроводе промывной воды.

Продолжительность промывки устанавливается при помощи реле времени.

4.36. В процессе регенерации катионитовых фильтров подкача растворов - хлористого натрия и кислоты - автоматизируется по расходу обрабатываемой воды; смешивание воды, прошедшей - катионитовые и Н-катионитовые фильтры, автоматизируется по заданному значению рН смешанной воды или ее щелочности.

Управление процессами регенерации катионитовых фильтров осуществляется по остаточной щелочности обработанной воды, автоматически по заданной программе или вручную.

4.37. При работе очистных сооружений следует, как правило, осуществлять автоматический контроль следующих параметров: расхода сырой и обработанной воды; расхода воды, проходящей через каждый фильтр, отстойник, осветитель; расхода промывной воды и реагентов; давления на промывных насосах, воздуходувках и компрессорах; уровней осадка и шлама в отстойниках, в банках реагентов, в смесителях, в резервуарах чистой и промывной воды, в дренажных приемках; потери напора в фильтрах; концентрации растворов реагентов; мутности фильтрованной и промывной воды; цветности фильтрованной воды; рН сырой и обработанной воды.

#### Автоматизация в системах газоснабжения

4.38. Газоповышительные и газоочистительные станции следует, как правило, выполнять необслуживаемыми с полной внутренней автоматизацией узлов и с управлением из пункта управления.

При автоматизации газодувных агрегатов следует уделять особое внимание строгому соблюдению заданной технологической последовательности операций при пуске и остановке агрегата.

Осуществление самозапуска газоповышительного агрегата после его остановки не допускается. При остановке агрегата схема

должна возвращаться в исходное для пуска положение, и повторный запуск агрегата может быть произведен только непосредственно диспетчером либо с места по его указанию.

4.39. Устройства для сжигания избытков газа следует выполнять необслуживаемыми, работающими автоматически в функции величины давления газа.

4.40. Коммутационные задвижки и затворы следует выполнять с электрическим приводом для возможности управления этими аппаратами из диспетчерского пункта или другого места.

#### Автоматизация в системах тепло- и воздухоснабжения

4.41. Автоматизацию сооружений системы теплосилового хозяйства рекомендуется ограничивать автоматизацией отдельных агрегатов или узлов с неавтоматической подачей приказов на пуск и остановку этих узлов и агрегатов диспетчером. Полная автоматизация должна предусматриваться лишь для тех сооружений и агрегатов, которые обеспечены технологическим оборудованием, подпадающим под автоматизацию.

4.42. Котлы-утилизаторы, бойлерные и компрессорные следует, как правило, выполнять необслуживаемыми с полной внутренней автоматизацией узлов и с дистанционным управлением.

4.43. При автоматизации агрегатов особое внимание следует обращать на строгое соблюдение заданной технологической последовательности операций при пуске и остановке агрегатов. Схемы автоматизации должны исключать возможность нарушения заданной последовательности операций.

Осуществление самозапуска агрегатов после их остановки вследствие исчезновения напряжения, как правило, не допускается. При остановке агрегатов вследствие потери питания схема должна возвращаться в исходное для пуска положение и повторный запуск агрегатов может быть произведен только непосредственно оператором.

4.44. При автоматизации систем тепло- и воздухоснабжения особое внимание должно быть обращено на устройство защит, предохраняющих установки от развития аварийных режимов и, в случае необходимости, автоматически отключающих агрегаты.

4.45. В автоматизируемых агрегатах, как правило, следует предусматривать контроль температур подшипников и масла маслосистем с отключением поврежденного агрегата при аварийном нагреве подшипников.

4.46. Автоматика включения и отключения дренажных насосов должна осуществляться аналогично п.4.19.

4.47. Управление коммутационными задвижками на необслуживаемых объектах теплосилового хозяйства следует осуществлять, как правило, дистанционно. На остальных задвижках указанных объектов достаточно предусматривать местное управление.

#### Бойлерные установки

4.48. В бойлерных установках должно быть обеспечено:

автоматическое перекачивание конденсата;  
автоматическое регулирование температуры прямой сетевой воды;

регулирование производительности конденсатных насосов в зависимости от уровня конденсата в основных бойлерах;

регулирование подпитки теплосети и аварийный слив при избытке питания;

автоматическое включение резерва сетевых, подпиточных и конденсатных насосов при выходе из строя рабочих агрегатов;

полуавтоматическое включение и отключение каждого бойлера, обеспечивающее действие в определенной последовательности водяных и паровых задвижек бойлера;

автоматическое включение резервной редуциционно-охлаждающей установки при недостатке греющего пара, поступающего к бойлерам;

автоматическое поддержание постоянства температуры и давления конденсата, возвращаемого в цикл станций;

автоматическое регулирование расхода воды в деаэрационных установках.

#### Подкачивающие и перекачивающие станции

4.49. Для станций подпитки и перекачки конденсата следует предусматривать:

автоматический пуск (останов) насосных агрегатов в зависимости от уровня конденсата в баках;

автоматическое регулирование подачи конденсата в сеть конденсатопроводов;

автоматический перепуск воды по обводной линии помимо подкачивающих насосов в случае их аварийной остановки;

автоматическое отключение насосов при повышении давления в обводной линии выше допустимого;

автоматическое прекращение работы насосов при аварийной остановке сетевых насосов у источников теплоснабжения.

#### Теплофикационные паровые и конденсатные сети

4.50. Тепловые пункты должны быть оборудованы автоматическими клапанами для поддержания давления и подпора на обратном трубопроводе.

4.51. На тепловых вводах в здания должно обеспечиваться, как правило, автоматическое поддержание постоянства давления, его перепада и температуры, заданных в контрольных точках.

4.52. На каждом абонентском вводе следует предусматривать, как правило, регулирование расхода горячей воды в зависимости от температуры в помещениях и автоматическое поддержание подпора обратной сетевой воды.

4.53. В пиковых установках для сбора конденсата должен предусматриваться автоматический сброс загрязненного конденсата в канализацию.

#### Склады жидкого топлива

4.54. Для складов жидкого топлива, как правило, следует предусматривать:

автоматическое поддержание постоянной температуры жидкого топлива в расходных баках и в системе топливоподачи как в прямой, так и в обратной линиях;

контроль расхода топлива;

автоматическое поддержание давления в системах топливоподачи;

облокированную работу насосов, задвижек и вентиляторов;  
аварийную сигнализацию;

включение и отключение насосов при достижении нижнего и верхнего уровня топлива в расходных баках.

4.55. Показания приборов автоматического контроля и световой сигнализация должны быть выведены на щит.

## 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

При проектировании автоматизированных систем управления производством (АСУЦ), связи и сигнализации, телемеханизации диспетчерского управления огнеупорного производства следует руководствоваться томом I9 "Технические средства управления производством" настоящих "Указаний и норм..."

## 6. ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ

### Общие положения

6.1. Настоящий раздел "Указаний и норм..." распространяется на проектирование комплекса мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферы вновь строящихся и реконструируемых производств огнеупорной промышленности.

6.2. При разработке проектов по защите атмосферы надлежит руководствоваться требованиями действующих нормативных документов и томами I7 и I8 настоящих "Указаний и Норм".

Общие положения по разработке и составу проектов защиты атмосферы, методике расчетов приземных концентраций, службе защиты атмосферы и согласованию проектной документации представлены в томе I7.

### Характеристика выбросов в атмосферу

#### Технологические выбросы

6.3. Тепловые агрегаты загрязняют воздушный бассейн выбросами пыли, окислов азота и сернистого ангидрида.

Котельные загрязняют воздушный бассейн окислами азота при сжигании котлов природным газом, а при сжигании мазутом допол-

нительно сернистым ангидридом.

6.4. Выбросы сернистого ангидрида образуются при использовании в качестве топлива мазута, а также при выгорании сульфидно-дрожжевой бражки (СДБ) при обжиге извести.

Количество сернистого ангидрида, образующегося в процессе сжигания мазута определяется по формуле:

$$M_{SO_2} = \frac{B \cdot 10^6 \cdot S^p}{3600 \cdot 100} \cdot \frac{M_{SO_2}}{M_S}, \text{ г/с}$$

где  $B$  - расход мазута, т/ч.

$S^p$  - содержание горючей серы в мазуте, %.

$M_{SO_2}/M_S$  - молекулярный вес сернистого ангидрида и серы.

Количество сернистого ангидрида, образующегося в процессе выгорания сульфидно-дрожжевой бражки при обжиге извести определяется по формуле:

$$M_{SO_2}^{СДБ} = \frac{G \cdot b \cdot S \cdot 1000}{3600 \cdot 100} \cdot \frac{M_{SO_2}}{M_S}, \text{ г/с}$$

$G$  - производительность печи, т/ч.

$b$  - удельный расход СДБ, кг/т.

$S$  - содержание серы в СДБ, %.

6.5. Минимальные высоты дымовых труб при наличии в отходящих дымовых газах химических вредных веществ (сернистого ангидрида, оксидов азота и др.) по условиям защиты атмосферы, принимать:

- при отоплении сушильных барабанов и туннельных печей природным газом - не менее 30 м;

- при отоплении сушильных барабанов и туннельных печей сернистым мазутом - не менее 45 м;

- при отоплении вращающихся печей природным газом - не менее 60 м;

- при отоплении вращающихся печей сернистым мазутом - не менее 80 м.

6.6. Окончательные значения высот дымовых труб тепловых

агрегатов и котельных уточняются в результате комплексного расчета рассеивания в атмосфере вредных от всех источников промышленной площадки с учетом фонового загрязнения и требований правил установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями в соответствии с ГОСТом.

6.7. При отсутствии технических средств для очистки выбрасываемых в атмосферу отходящих дымовых газов от вредных веществ следует предусматривать возможность строительства очистных устройств на предприятии или объекте в будущем.

6.8. Для ориентировочных расчетов пылеунос с отходящими дымовыми газами тепловых агрегатов принимать в соответствии с таблицей II

Таблица II

| Наименование тепловых агрегатов   | Пылеунос в % от загружаемого сырья |
|---|------------------------------------|
| 1. Сушильные барабаны для сушки глины и каолинов до конечной влажности: |                                    |
| а) 3-4%   | 7,5 <sup>X</sup>                   |
| б) 8-10%  | 3,5+4,0 <sup>X</sup>               |
| в) 14%  | 2,0 <sup>X</sup>                   |
| г) 18%  | 0,8 <sup>X</sup>                   |
| 2. Сушильные барабаны для сушки магнезита                               | 1,5-5,0                            |
| 3. Сушильные барабаны для сушки хромита                                 | 1,0-3,0                            |
| 4. Вращающиеся печи для обжига:   |                                    |
| а) глины и каолинов   | 8,0+15,0                           |
| б) доломита   | 22,0+30,0                          |
| в) магнезита  | 25,0+30,0                          |

<sup>X</sup> Значения пылеуноса даны при производительности сушильных барабанов, соответствующих удельному съему влаги 35 кг/м<sup>3</sup> час.

6.9. Усредненные данные по выбросам в атмосферу с отходящими дымовыми газами, пыли и окислов азота от сушильных барабанов, вращающихся и туннельных печей при их отоплении природным газом с теплотой сгорания 35580 кДж/м<sup>3</sup> (8500 ккал/м<sup>3</sup>) приведены в таблицах 12, 13 и 14.

Таблица 12

| Наименование производства и характерная точка запыления | Производительность, т/ч | Относительная влажность сырья, % |          | Съем влаги с барабана, кг/м <sup>2</sup> | Пылеунос., % | Параметры отходящих газов и количество вредных веществ перед пылеочистой установкой |                 |                    |                                |                       |                       |             | Пылеочистная установка |       | Параметры отходящих газов и количество вредных веществ после пылеочистой установки |                     |                     |     |                       |                       | Среднечасовая расход топлива, мм <sup>3</sup> (пророчный газ) |             |
|---|-------------------------|----------------------------------|----------|--|--------------|---|-----------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------|--|---------------------|---------------------|-----|-----------------------|-----------------------|---|-------------|
|   |                         | начальная                        | конечная |  |              | объем, м <sup>3</sup> /ч  | температура, °С | Пыль               |                                | SO <sub>2</sub> , г/с | NO <sub>2</sub> , г/с | прочие, г/с | тип                    | кпд   | объем, м <sup>3</sup> /ч   | температура, °С     | пыль                |     | SO <sub>2</sub> , г/с | NO <sub>2</sub> , г/с |   | прочие, г/с |
|   |                         |                                  |          |  |              |   |                 | г/с                | концентрация, г/м <sup>3</sup> |                       |                       |             |                        |       |  |                     | г/с                 | г/с |                       |                       |   |             |
| 7   | 8                       | 9                                | 10       | 11                                       | 12           | 13  | 14              | 15                 | 16                             | 17                    | 18                    | 19          | 20                     | 21    | 22   | 23                  |                     |     |                       |                       |   |             |
| <b>Сушильные барабаны</b>                               |                         |                                  |          |  |              |   |                 |                    |                                |                       |                       |             |                        |       |  |                     |                     |     |                       |                       |   |             |
| <b>Сушка глины и каолина</b>                            |                         |                                  |          |  |              |   |                 |                    |                                |                       |                       |             |                        |       |  |                     |                     |     |                       |                       |   |             |
| 1. Сушильный барабан 1,2x6 м                            | 1,7                     | 20                               | 10       | 35                                       | 4            | 2500  | 120             | <u>21</u><br>1,8   | 30                             | -                     | <u>0,05</u><br>0,004  | -           | -                      | -     | 2800   | 80                  | <u>0,10</u><br>0,01 | 100 | -                     | <u>0,05</u><br>0,004  | -   | 35          |
| 2. Сушильный барабан 1,6x8 м                            | 4,0                     | 20                               | 10       | 35                                       | 4            | 6000  | 120             | <u>50</u><br>4,3   | 30                             | -                     | <u>0,11</u><br>0,009  | -           | -                      | 6500  | 80   | <u>0,23</u><br>0,02 | 100                 | -   | <u>0,11</u><br>0,009  | -                     | 80  |             |
| 3. Сушильные барабаны 2,0x10 м                          | 8,0                     | 20                               | 10       | 35                                       | 4            | 11000   | 120             | <u>92</u><br>8,0   | 30                             | -                     | <u>0,21</u><br>0,018  | -           | -                      | 12500 | 80   | <u>0,45</u><br>0,04 | 100                 | -   | <u>0,21</u><br>0,018  | -                     | 155   |             |
| 4. Сушильный барабан 2,2x12 м                           | 11,5                    | 20                               | 10       | 35                                       | 4            | 16000   | 120             | <u>133</u><br>11,5 | 30                             | -                     | <u>0,30</u><br>0,025  | -           | -                      | 18500 | 80   | <u>0,64</u><br>0,05 | 100                 | -   | <u>0,30</u><br>0,025  | -                     | 225   |             |
| 5. Сушильный барабан 2,2/12 м                           | 6,5                     | 20                               | 5        | 28                                       | 6            | 13500   | 120             | <u>112</u><br>10,0 | 30                             | -                     | <u>0,25</u><br>0,022  | -           | -                      | 15500 | 80   | <u>0,55</u><br>0,05 | 100                 | -   | <u>0,25</u><br>0,022  | -                     | 175   |             |
| 6. Сушильный барабан 2,8x14 м                           | 21,5                    | 20                               | 10       | 35                                       | 4            | 31000   | 120             | <u>258</u><br>22,3 | 30                             | -                     | <u>0,58</u><br>0,050  | -           | -                      | 35000 | 80   | <u>1,25</u><br>0,10 | 100                 | -   | <u>0,58</u><br>0,050  | -                     | 425   |             |
| 7. Сушильный барабан 2,8x14 м                           | 12                      | 20                               | 5        | 28                                       | 6            | 25000   | 120             | <u>208</u><br>18,0 | 30                             | -                     | <u>0,42</u><br>0,042  | -           | -                      | 29000 | 80   | <u>1,09</u><br>0,09 | 100                 | -   | <u>0,48</u><br>0,042  | -                     | 325   |             |
| <b>Сушка песка для набивных масс (проектные данные)</b> |                         |                                  |          |  |              |   |                 |                    |                                |                       |                       |             |                        |       |  |                     |                     |     |                       |                       |   |             |
| 8. Сушильный барабан 2,8x14 м                           | 18                      | 12                               | 3        | 22                                       | 7            | 22000   | 120             | <u>360</u><br>31,1 | 60                             | -                     | <u>0,41</u><br>0,036  | -           | -                      | 25000 | 80   | <u>0,89</u><br>0,07 | 100                 | -   | <u>0,41</u><br>0,036  | -                     | 335   |             |

Определяет предприятие  
розничная организация

| I   | 2    | 3 | 4   | 5  | 6    | 7     | 8   | 9          | 10    | 11 | 12                   | 13 | 14                   | 15 | 16    | 17 | 18          | 19  | 20 | 21          | 22 | 23  |  |
|---|------|---|-----|----|------|-------|-----|------------|-------|----|----------------------|----|----------------------|----|-------|----|-------------|-----|----|-------------|----|-----|--|
| Сушка магни-<br>тового порошка<br>9.Сушильный бара-<br>бан 3,5x18м  | 15,0 | 5 | 0,5 | 20 | I,5  | 17000 | 120 | <u>65</u>  | 10    | -  | <u>0,32</u><br>0,028 | -  |                      |    | 19500 | 80 | <u>0,70</u> | 100 | -  | <u>0,38</u> | -  | 220 |  |
|   |      |   |     |    | до 5 |       |     | 5,5        |       |    |                      |    |                      |    |       |    | 0,06        |     |    | 0,028       |    |     |  |
| 10.Сушильный ба-<br>рабан<br>2,8x14 м                               | 27,0 | 5 | 0,5 | 20 | I,5  | 32000 | 120 | <u>118</u> | 15    |    | <u>0,61</u><br>0,052 |    |                      |    | 37000 | 80 | <u>1,31</u> | 100 | -  | <u>0,61</u> | -  | 415 |  |
|   |      |   |     |    | до 5 |       |     | 10,2       |       |    |                      |    |                      |    |       |    | 0,12        |     |    | 0,052       |    |     |  |
| 11.Сушильный ба-<br>рабан<br>3,5x18м<br>(проектные<br>данные)       | 70,0 | 5 | 0,5 | 20 | I,5  | 67500 | 120 | <u>268</u> | 15    |    | <u>1,29</u><br>0,110 | -  |                      |    | 77500 | 80 | <u>2,77</u> | 100 | -  | <u>1,29</u> | -  | 465 |  |
|   |      |   |     |    | до 5 |       |     | 23,1       |       |    |                      |    |                      |    |       |    | 0,24        |     |    | 0,110       |    |     |  |
| 12.Сушка хроми-<br>товой дули<br>Сушильный ба-<br>рабан<br>2,2x12 м | 20,0 | 5 | 1,0 | 23 | I    | 16500 | 120 | <u>58</u>  | 15    |    | <u>0,82</u><br>0,028 |    |                      |    | 19000 | 80 | <u>0,68</u> | 100 | -  | <u>0,32</u> | -  | 250 |  |
|   |      |   |     |    | до 3 |       |     | 5,0        |       |    |                      |    |                      |    |       |    | 0,05        |     |    | 0,028       |    |     |  |
|   |      |   |     |    |      |       |     | <u>173</u> | до 40 |    |                      |    |                      |    |       |    |             |     |    |             |    |     |  |
|   |      |   |     |    |      |       |     | 89,1       | до 55 |    |                      |    |                      |    |       |    |             |     |    |             |    |     |  |
|   |      |   |     |    |      |       |     |            |       |    |                      |    | Определяет специали- |    |       |    |             |     |    |             |    |     |  |
|   |      |   |     |    |      |       |     |            |       |    |                      |    | рующая организация   |    |       |    |             |     |    |             |    |     |  |

Таблица 13

| Наименование производства и характеристика агрегата  | Производительность т/ч | Относительная влажность, % | Потери при прокаливании (ППП) |           | Пылеунос % | Параметры отходящих газов и количество вредных перед пылеочистой установкой |                 |                     |                                |                     |                     |            | Пылеочистная установка                    |       | Параметры отходящих газов и количество вредных после пылеочистой установки |                 |                     |       |                     |                     |            | Средне-часовой расход топлива (природный газ) |
|--|------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|---|-----------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|------------|---|-------|--|-----------------|---------------------|-------|---------------------|---------------------|------------|---|
|  |                        |                            | в сырье, %                    | в пыли, % |            | объем, м <sup>3</sup> /ч  | температура, °С | пыль                |                                | SO <sub>2</sub> г/с | NO <sub>2</sub> г/с | прочие г/с | тип                                       | кнд   | объем, м <sup>3</sup> /ч   | температура, °С | пыль                |       | SO <sub>2</sub> г/с | NO <sub>2</sub> г/с | прочие г/с |   |
|  |                        |                            |                               |           |            |   |                 | г/с                 | концентрация, г/м <sup>3</sup> |                     |                     |            |   |       |  |                 | г/с                 | г/с   |                     |                     |            |   |
|  |                        |                            | т/сут                         | т/сут     |            | т/сут   | т/сут           | т/сут               | т/сут                          | т/сут               | т/сут               | т/сут      | т/сут                                     | т/сут | т/сут  | т/сут           | т/сут               | т/сут | т/сут               | т/сут               | т/сут      |   |
| I  | 2                      | 3                          | 4                             | 5         | 6          | 7   | 8               | 9                   | 10                             | 11                  | 12                  | 13         | 14  | 15    | 16   | 17              | 18                  | 19    | 20                  | 21                  | 22         | 23  |
| Вращающаяся печь   |                        |                            |                               |           |            |   |                 |                     |                                |                     |                     |            |   |       |  |                 |                     |       |                     |                     |            |   |
| Обжиг глины и каолинов   |                        |                            |                               |           |            |   |                 |                     |                                |                     |                     |            |   |       |  |                 |                     |       |                     |                     |            |   |
| 1. Печь длиной 60м, диаметром по кожуху 3,0 м  |                        |                            |                               |           |            |   |                 |                     |                                |                     |                     |            |   |       |  |                 |                     |       |                     |                     |            |   |
| глина  | 14,3                   | 20                         | 12                            | 5         | 10         | 60000   | 200             | <u>450</u><br>38,9  | 30                             | -                   | <u>3.85</u><br>0,33 | -          |   |       | 73000  | 60              | <u>2.46</u><br>0,21 | 100   | -                   | <u>3.85</u><br>0,33 | -          | 1530  |
| каолин   | 13,4                   | 20                         | 12                            | 5         | 15         | 61000   | 200             | <u>668</u><br>57,8  | 35                             | -                   | <u>3.95</u><br>0,34 | -          |   |       | 75000  | 60              | <u>2.54</u><br>0,22 | 100   | -                   | <u>3.95</u><br>0,34 | -          | 1820  |
| 2. Печь длиной 75м, диаметром по кожуху 3,6м   |                        |                            |                               |           |            |   |                 |                     |                                |                     |                     |            |   |       |  |                 |                     |       |                     |                     |            |   |
| глина  | 22,0                   | 20                         | 12                            | 5         | 10         | 92000   | 200             | <u>693</u><br>58,8  | 30                             | -                   | <u>5.86</u><br>0,50 | -          |   |       | 111000   | 60              | <u>3.76</u><br>0,33 | 100   | -                   | <u>5.86</u><br>0,50 | -          | 2350  |
| каолин   | 20,0                   | 20                         | 12                            | 5         | 15         | 100000  | 200             | <u>1010</u><br>87,2 | 35                             | -                   | <u>6.54</u><br>0,56 | -          |   |       | 124000   | 60              | <u>4.20</u><br>0,37 | 100   | -                   | <u>6.54</u><br>0,56 | -          | 2720  |
| Обжиг высокоглиноземистого сырья   |                        |                            |                               |           |            |   |                 |                     |                                |                     |                     |            |   |       |  |                 |                     |       |                     |                     |            |   |
| 3. Печь длиной 60м, диаметром по кожуху 3,0 м, сырье с содержанием Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -77,5% аржикет | 7,6                    | 26                         | 9                             | 5         | 12         | 63000   | 200             | <u>296</u><br>25,6  | 20                             | -                   | <u>4.00</u><br>0,35 | -          | Определяет специализированная организация |       | 76000  | 80              | <u>2.72</u><br>0,23 | 100   | -                   | <u>4.00</u><br>0,35 | -          | 2500  |

| I  | 2    | 3 | 4  | 5  | 6  | 7      | 8   | 9                    | 10 | 11 | 12                  | 13 | 14 | 15 | 16     | 17 | 18                  | 19  | 20 | 21                  | 22 | 23   |
|--|------|---|----|----|----|--------|-----|----------------------|----|----|---------------------|----|----|----|--------|----|---------------------|-----|----|---------------------|----|------|
| <u>Обжит доломита</u>  |      |   |    |    |    |        |     |                      |    |    |                     |    |    |    |        |    |                     |     |    |                     |    |      |
| 4.Печь длиной 75м, диаметром по кожуху 3,6 м. Сырье средней степени спекания                             | 9,4  | 3 | 45 | 20 | 25 | 88000  | 240 | $\frac{1048}{90,6}$  | 45 | -  | $\frac{5,59}{0,48}$ | -  |    |    | 106000 | 80 | $\frac{3,79}{0,32}$ | 100 | -  | $\frac{5,59}{0,48}$ | -  | 3400 |
| 5.Печь длиной 90м, диаметром по кожуху 3,6 м со встроенным холодильником. Сырье средней степени спекания | 12,4 | 3 | 45 | 20 | 25 | 100000 | 240 | $\frac{1384}{119,8}$ | 50 | -  | $\frac{6,38}{1,21}$ | -  |    |    | 121000 | 80 | $\frac{4,33}{0,37}$ | 100 | -  | $\frac{6,38}{1,21}$ | -  | 3900 |
| <u>Обжит магнезита</u>   |      |   |    |    |    |        |     |                      |    |    |                     |    |    |    |        |    |                     |     |    |                     |    |      |
| 6.Печь длиной 75м, диаметром по кожуху 3,6 м MgO 38-92%  | 8,8  | 3 | 50 | 20 | 28 | 71000  | 240 | $\frac{912}{78,9}$   | 56 | -  | $\frac{4,54}{0,39}$ | -  |    |    | 86000  | 80 | $\frac{3,08}{0,27}$ | 100 | -  | $\frac{4,54}{0,39}$ | -  | 2800 |
| 7.Печь длиной 90м, диаметром по кожуху 3,6 м MgO-88-92%  | 11,5 | 3 | 50 | 20 | 28 | 95000  | 240 | $\frac{1491}{128,8}$ | 56 | -  | $\frac{6,07}{0,52}$ | -  |    |    | 115000 | 80 | $\frac{4,11}{0,35}$ | 100 | -  | $\frac{6,07}{0,52}$ | -  | 3700 |
| 8.Печь длиной 170м, диаметром по кожуху 4,5м MgO более 92%   | 23   | 3 | 50 | 20 | 30 | 190000 | 240 | $\frac{3292}{284,4}$ | 62 | -  | $\frac{9,81}{0,85}$ | -  |    |    | 230000 | 80 | $\frac{8,24}{0,71}$ | 100 | -  | $\frac{9,81}{0,85}$ | -  | 7300 |

Таблица 14

| Наименование производства и характеристика агрегата                                   | Производительность, т/ч | Пылеунос, % | Параметры отходящих газов и количество вредных веществ перед пылеочистой установкой |                 |      |                                |                 |     |                 | Пылеочистная установка, тип | КПД, % | Параметры отходящих газов и количество вредных веществ после пылеочистой установки |                          |                 |      |     |                 |       | Среднекачественный расход топлива, кг/ч (природный газ) |                 |        |
|---|-------------------------|-------------|---|-----------------|------|--------------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------------------|--------|--|--------------------------|-----------------|------|-----|-----------------|-------|---|-----------------|--------|
|   |                         |             | объем, м <sup>3</sup> /ч  | температура, °С | пыль |                                | SO <sub>2</sub> |     | NO <sub>2</sub> |                             |        | прочие   | объем, м <sup>3</sup> /ч | температура, °С | пыль |     | SO <sub>2</sub> |       |   | NO <sub>2</sub> | прочие |
|   |                         |             |   |                 | г/с  | концентрация, г/м <sup>3</sup> | г/с             | г/с | г/с             |                             |        |  |                          |                 | г/с  | г/с | г/с             | г/с   |   | г/с             |        |
|   |                         |             |   |                 |      |                                |                 |     |                 |                             |        |  |                          |                 |      |     |                 |       |   |                 |        |
| I   | 2                       | 3           | 4   | 5               | 6    | 7                              | 8               | 9   | 10              | 11                          | 12     | 13   | 14                       | 15              | 16   | 17  | 18              | 19    | 20  |                 |        |
| Обжиг алюмосиликатных изделий   |                         |             |   |                 |      | Глиноземные печи               |                 |     |                 |                             |        |  |                          |                 |      |     |                 |       |   |                 |        |
| 1. Печь длиной 60-66 м шамотные изделия (сталеразливочный припас)                     | 7,5                     | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | Без очистки                 | -      | 20500  | 150                      | -               | -    | -   | 0,56            | 0,048 | -   | 465             |        |
| 2. Печь длиной 120 м шамотные изделия (сталеразливочный припас)                       | 9,1                     | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | "                           | -      | 33000  | 150                      | -               | -    | -   | 0,91            | 0,079 | -   | 750             |        |
| 3. Печь длиной 132 м шамотные изделия (нормальный кирпич)                             | 13,6                    | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | "                           | -      | 37000  | 150                      | -               | -    | -   | 1,02            | 0,087 | -   | 835             |        |
| 4. Печь длиной 156 м муллитокремнеземистые изделия Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 62% | 6,0                     | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | "                           | -      | 40000  | 180                      | -               | -    | -   | 1,11            | 0,096 | -   | 900             |        |
| муллитовые изделия Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 72%                                 | 5,2                     | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | "                           | -      | 38000  | 180                      | -               | -    | -   | 1,05            | 0,091 | -   | 860             |        |
| муллитокорундовые изделия Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 83%                          | 3,65                    | -           | -   | -               | -    | -                              | -               | -   | -               | "                           | -      | 24000  | 180                      | -               | -    | -   | 0,66            | 0,057 | -   | 540             |        |

| I  | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | II         | I2 | I3    | I4  | I5 | I6 | I7 | I8            | I9 | 20   |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|----|-------|-----|----|----|----|---------------|----|------|
| <b>Облик кремнеземистых изделий</b>                                |     |   |   |   |   |   |   |   |    |            |    |       |     |    |    |    |               |    |      |
| 6. Печь длиной 180м<br>диазовые изделия (на известковой связке)    | 7,3 | - | - | - | - | - | - | - | -  | Без очисти | -  | 31000 | 180 | -  | -  | -  | 0,86<br>0,075 | -  | 710  |
| 6. Печь длиной 243м<br>диазовые изделия                            | 4,5 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -          | -  | 50000 | 180 | -  | -  | -  | 1,37<br>0,120 | -  | 1125 |
| <b>Облик магниевых и магниевых-номинальных изделий</b>             |     |   |   |   |   |   |   |   |    |            |    |       |     |    |    |    |               |    |      |
| 7. Печь длиной 156м, высота в свету 1,1 м<br>периклазовые изделия  | 6,6 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -          | -  | 36000 | 200 | -  | -  | -  | 0,99<br>0,085 | -  | 815  |
| 8. Печь длиной 156м, высота в свету 0,75 м<br>периклазовые изделия | 6,8 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -          | -  | 41000 | 200 | -  | -  | -  | 1,13<br>0,098 | -  | 925  |
| Периклазовые изделия   | 4,0 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -          | -  | 31000 | 200 | -  | -  | -  | 0,87<br>0,075 | -  | 710  |
| форстеритовые изделия  | 7,3 | - | - | - | - | - | - | - | -  | -          | -  | 37500 | 200 | -  | -  | -  | 1,04<br>0,089 | -  | 850  |

Таблица 15

| Наименование аспирируемых технологических узлов | Наименование местных отсосов               | Характеристика материала |               |              |                 | Производительность оборудования, т/ч | Высота и угол падения материала, м/град | Оптимальное количество отсасываемого воздуха | Начальная скорость всасывания воздуха в приемном патрубке, м/с | Запыленность удаляемого воздуха, мг/м <sup>3</sup> |
|---|--|--------------------------|---------------|--------------|-----------------|--------------------------------------|---|--|--|--|
|   |  | Наименование             | Крупность, мм | Влажность, % | Температура, °С |                                      |   |  |  |  |
| I   | 2  | 3                        | 4             | 5            | 6               | 7                                    | 8                                       | 9  | 10   | 11   |
| 1. Холодильный барабан                          | От укрытия транспортера крупных фракций    | Обожженный магнетит      | до 50         | 0            | до 120          | 4                                    | -                                       | 500  | 0,6  | 100  |
| 2. Ленточный транспортер                        | От укрытия транспортера мелких фракций     | Обожженный магнетит      | до 10         | 0            | до 120          | 4                                    | -                                       | 1100   | 1,27   | -  |
| 3. Виброгрохот ленточный транспортер            | От укрытия транспортера                    | Обожженный магнетит      | 10            | 0            | 25-30           | 15                                   | 2,15<br>4=30°                           | 1000   | 1,15   | 2400   |
| 4. Шековая дробилка-ленточный транспортер       | От укрытия транспортера                    | Обожженный магнетит      | до 100        | 0            | 95-110          | 9                                    | 1,75                                    | 850  | 0,98   | 3400   |
| 5. Ленточный транспортер, шековая дробилка      | От укрытия транспортера                    | Обожженный магнетит      | до 100        | 0            | 100-115         | 9                                    | 1,15<br>4=30°<br>4=45°                  | 300  | 0,47   | 200  |
| 6. Элеватор-скребковый транспортер              | От укрытия транспортера (в месте загрузки) | Обожженный магнетит      | до 0,088      | 0            | 20-25           | 3-3,5                                | -                                       | 300  | 0,28   | 1800   |
| 7.  | То же, в месте сброса                      | Обожженный магнетит      | до 0,088      | 0            | 20-25           | 3-3,5                                | -                                       | 300  | 0,34   | 2400   |
| 8. Ленточный транспортер                        | От укрытия в месте сброса на транспортер   | Несобожженный доломит    | 300-100       | 3,5          | 18-20           | 50-55                                | 1,45<br>4=30°<br>4=45°                  | 1000   | 0,7  | 1200   |

| I   | 2  | 3                    | 4            | 5       | 6      | 7      | 8                         | 9    | 10    | 11   |
|---|--|----------------------|--------------|---------|--------|--------|---------------------------|------|-------|------|
| 9. Виброгрохот ленточные транспортеры             | От укрытия транспортера крупной фракции                | Необожженный доломит | от 30 до 100 | 3,5     | 18-20  | 50-55  | 4,4                       | 850  | 0,59  | 600  |
| 10. Виброгрохот ленточный транспортер             | От укрытия транспортера средней фракции                | Необожженный доломит | от 5 до 30   | 4,6-6,9 | 18-20  | 37-40  | 2,5<br>30°<br>45°         | 700  | 0,50  | 800  |
| 11. Виброгрохот ленточный транспортер             | От укрытия транспортера мелкой фракции                 | Необожженный доломит | до 5         | 4,6-5,9 | 18-20  | 3-5    | 1,7<br>30°<br>45°         | 500  | 0,36  | 2100 |
| 12. Виброгрохот транспортер                       | От укрытия транспортера                                | Необожженный доломит | 100          | 3-6     | 20-22  | 90-100 | 2,2<br>30°<br>45°         | 1750 | 1,34  | 1600 |
| 13. Пластинчатый транспортер                      | От укрытия транспортера                                | Обожженный доломит   | до 20        | 0       | 80-100 | -      | 1,45                      | 500  | 0,47  | 500  |
| 14. Тарельчатый, питатель - ленточный транспортер | От укрытия транспортера                                | Шамот                | до 3         | 2,2-2,6 | 24     | 4      | 0,5<br>45°                | 870  | 1,2   | 150  |
| 15. Виброгрохот бункер-транспортер                | От укрытия транспортера                                | Шамот                | до 1         | 1,6-2,4 | 25-30  | 4,0    | -                         | 870  | 1,2   | 150  |
| 16. Виброгрохот ленточный транспортер             | От укрытия транспортера                                | Шамот                | 0,088-0,5    | 0,5     | 20     | 3      | 3,4<br>45°<br>45°         | 900  | 0,80  | 5300 |
| 17. Дожковый питатель - щековая дробилка          | От укрытия щековой дробилки                            | Кварцит              | до 400       | 1-2     | 1-3    | 18-20  | -                         | 1300 | 0,722 | 200  |
| 18. Щековая дробилка - транспортер                | От укрытия перепада на конвейер после щековой дробилки | Кварцит              | до 100       | 1-2     | 1-3    | 18-20  | 1,45<br>60°<br>90°<br>45° | 700  | 1,4   | 120  |
| 19. Тарельчатый питатель - ленточный транспортер  | От укрытия транспортера                                | Мука кварцевая       | до 0,5       | 2,2     | 13     | -      | 0,2<br>90°                | 300  | 0,20  | 500  |
| 20. Виброгрохот ленточный транспортер             | От укрытия транспортера                                | Хромит               | до 10        | 3,5-3,8 | 24-28  | 8-9    | 2,9<br>45°<br>90°         | 400  | 0,39  | 2600 |

| 1   | 2   | 3                    | 4      | 5           | 6      | 7     | 8                 | 9    | 10    | 11    |
|---|---|----------------------|--------|-------------|--------|-------|-------------------|------|-------|-------|
| 21. Элеватор-ленточный транспортер                  | От укрытия транспортера                           | Хромит               | 0-10   | 5-6         | 24-28  | 8-9   | 0,9<br>45°        | 300  | 0,26  | 2500  |
| 22. Шаковая дробилка - элеватор                     | От головки кокуха элеватора                       | Обожженный доломит   | до 50  | 0           | до 70  | 6-10  | Нал<br>22,0       | 1400 | 1,9   | 8500  |
| 23. Шаковая дробилка - элеватор                     | От головки кокуха элеватора                       | Обожженный доломит   | до 50  | 0           | до 70  | 6-10  | Нал<br>22,0       | 1000 | 0,44  | 18000 |
| 24. Шаковая дробилка - элеватор                     | От кокуха элеватора                               | Обожженный доломит   | до 50  | 0           | до 70  | 6-10  | Нал<br>22,0       | 3400 | 4,7   | 8000  |
| 25. Транспортер-элеватор - виброгрохот (неукрыт.)   | От головки кокуха элеватора                       | Обожженный магнезит  | 1-3    | 0           | 20-25  | 16    | Нал<br>26,0       | 600  | 0,73  | 2000  |
| 26. Конусная дробилка - элеватор                    | От кокуха элеватора (в нижней части)              | Хромит               | 0-10   | 5-6         | 24-28  | 8-9   | Нал<br>24,0       | 1000 | 1,05  | 500   |
| 27. Конусная дробилка - элеватор - бункер           | От кокуха элеватора                               | Шамот                | до 5   | 1,6<br>-2,4 | 25-30  | 7     | Нал<br>18,0       | 300  | 0,200 | 3000  |
| 28. Ленточный транспортер-двухвалковая дробилка     | От двухвалковой дробилки                          | Обожженный доломит   | до 100 | 0           | до 200 | -     | 1,65<br>45°       | 1900 | 3,45  | 5500  |
| 29. Ленточный транспортер-двухвалковая дробилка     | От укрытия в месте загрузки двухвалковой дробилки | Обожженный магнезит  | до 40  | 0           | 95-110 | до 9  | 1,6<br>90°<br>45° | 1100 | 1,85  | 7900  |
| 30. Транспортер-двухвалковая дробилка - транспортер | От укрытия в месте загрузки дробилки              | Обожженный магнезит  | до 20  | -           | 50-70  | 8-10  | 1,6<br>90°<br>45° | 750  | 1,27  | 2900  |
| 31. Ленточный транспортер-виброгрохот               | От укрытия виброгрохота                           | Обожженный магнезит  | 3-10   | 0           | 25-30  | 15    | 0,9<br>45°<br>45° | 1200 | 0,63  | 2400  |
| 32. Валковый грохот - шаковая дробилка              | От укрытия виброгрохота                           | Необожженный доломит | 100    | 3-6         | 20-22  | 30-40 | -                 | 2100 | 1,52  | 1500  |

| I  | 2                                   | 3                    | 4               | 5            | 6            | 7          | 8           | 9    | 10   | II    |
|--|-------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------|------------|-------------|------|------|-------|
| 33.Ленточный транспортер-виброгрохот         | От укрытия виброгрохота             | Необожженный доломит | до 100          | 3,5-<br>-6,9 | 18-20        | 90-100     | -           | 900  | 0,64 | 1500  |
| 34.Шаровая мельница -элеватор- виброгрохот   | От укрытия виброгрохота             | Шамот                | от 0 до 3       | 1,6-<br>-2,4 | 25-30        | 7          | -           | 500  | 0,5  | 1800  |
| 35.Элеватор - виброгрохот                    | От укрытия виброгрохота             | Шамот                | 0,088-<br>-0,5  | 0,5          | 20           | 3          | -           | 1080 | 0,58 | 1500  |
| 36.Шаровая мельница - элеватор - виброгрохот | От шаровой мельницы                 | Шамот                | до 50           | 1,0-<br>-2,4 | 25-30        | 7          | 1,5         | 500  | 0,31 | 1900  |
| 37.Лотковый питатель - шаровая мельница      | От шаровой мельницы                 | Шамот                | 0,088-<br>-0,5  | 0,5          | 22           | 3          | 2,5<br>-4,5 | 300  | 0,9  | 34400 |
| 38.Трубомельница                             | Из кокуха трубомельницы             | Обожженный магнетит  | 1-3 до<br>0,088 | 0            | 50-65        | 2-<br>-2,5 | 4,6         | 650  | 0,80 | 39000 |
| 39. -"                                       | Из кокуха трубомельницы             | Обожженный магнетит  | 0,088           | 0            | 50-60        | 4,0        | -           | 3800 | 2,51 | 62000 |
| 40. -"                                       | От трубомельницы естествен. вытяжка | Глинозем             | 0,088           | 0            | 20           | 2,0        | -           | 200  | 1,9  | 2500  |
| 41. -"                                       | -"                                  | Шамот и глина        | 0,088           | 4,5          | 20           | 2,5-<br>-3 | -           | 500  | 0,4  | 8400  |
| 42.Виброгрохот- бункер - транспортер         | От бункера                          | Шамот                | до I            | 1,6-<br>-2,4 | 25-30        | -          | -           | 400  | 0,65 | -     |
| 43.Помольный бегун                           | От укрытия бегуна                   | Хромит               | до 50           | 4,5          | 0,0-<br>-2,0 | 5          | -           | 1800 | 5,8  | 8000  |
| 44.Помольный бегун                           | От укрытия бегуна                   | Кварцит              | 2-4             | до I         | 5-8          | 8-10       | -           | 5800 | 4,0  | 800   |
| 45.Помольный бегун с увлажнением             | От укрытия бегуна                   | Шамот                | 0-I             | 3-4          | 18           | 5          | 1,6<br>-4,5 | 3000 | 4,2  | 3400  |

| I                                  | 2   | 3                      | 4      | 5       | 6     | 7   | 8                      | 9    | 10   | 11   |
|------------------------------------|---|------------------------|--------|---------|-------|-----|------------------------|------|------|------|
| 46. Помольный бегун без увлажнения | От укрытия бегуна                                   | Шамот                  | 0-I    | 3-4     | 18    | 5   | 1,6<br>4-45°           | 3000 | 4,2  | 4500 |
| 47. Смесительные бегуны            | От укрытия бегуна                                   | Шихта (хромомангнетит) | до 0,1 | 4-5     | 8-10  | 5-7 | 1,75<br>4-50°<br>4-48° | 2000 | 2,2  | 400  |
| 48. Смесительные бегуны            | От укрытия бегуна                                   | Шихта (хромомангнетит) | до 0,1 | 4-5     | 15-20 | 5-7 | 1,75<br>4-50°<br>4-45° | 2700 | 3,0  | 450  |
| 49. Быстродействующий смеситель    | От укрытия смесителя                                | Шихта-шамот и глина    | до 1   | 4,5-5,0 | 15-20 | 4,0 | 2,3<br>4-50°<br>4-45°  | 550  | 0,73 | 4900 |
| 50. -"                             | -"  | Хромомангнетит         | до 1   | 2,5     | 34    | 5,0 | 1,6                    | 750  | 1,8  | 1900 |
| 51. Пресс                          | От места сопряжения донатора со столом прессы       | Хромомангнетит         | до 1   | -       | 25    | 5-7 | 2,1                    | 400  | 13,8 | 900  |
| 52. -"                             | Местный телескопический отформовочного стола прессы | Шихта шмота и глина    | до 1   | 4,5-5,0 | 15-20 | 4,0 | -                      | 2500 | 4,95 | -    |



Количество сернистого ангидрида в отходящих газах, выбрасываемых в атмосферу, определяется в зависимости от содержания серы в топливе, связующих материалах и исходном сырье.

Суточные выбросы вредных веществ определены из условия непрерывной работы тепловых агрегатов в течение суток.

Параметры отходящих дымовых газов от работающих печей приняты с учетом установки за печами котлов-утилизаторов.

При определении объемов дымовых газов приняты следующие величины подсосов:

|   |     |
|---|-----|
| - в пылевых камерах работающих печей                | 25% |
| - в котлах-утилизаторах                             | 50% |
| - в ниллонах, электрофильтрах и газовом тракте печи | 21% |

6.10. Рекомендации по проектированию установок для очистки отходящих дымовых газов от технологических вредных выбросов при введены в томе 18 настоящих "Указаний и норм ..."

#### Аспирационные выбросы

6.11. Величины начальных концентраций и характеристика пыли в воздухе, удаляемой местными отсосами от технологического оборудования, приведены в таблице 15.

6.12. Системы аспирации, как правило, должны проектироваться централизованными. При этом следует учитывать коэффициенты использования технологического оборудования, необходимость утилизации уловленной пыли, территориальное расположение технологического оборудования.

6.13. Воздух, извлекаемый системами аспирации, перед выбросом в атмосферу необходимо подвергать очистке. Величины ориентировочных остаточных концентраций пыли в воздухе, выбрасываемом в атмосферу после очистки, приведены в таблице 16.

Таблица 16

| Вид пыли   | Ориентировочные<br>обстояточные<br>концентрации х)<br>пыли, мг/м <sup>3</sup> |
|--|---|
| Кварцит, диас, цирконовый концентрат,<br>хромокислые соединения  | 30  |
| Глина, шамот   | 60  |
| Циркон, двуокись циркония, доломит,<br>известняк, кокс нефтяной, глинозем,<br>электрокорунд, карборунд | 80  |
| Магнезит   | 100   |

6.14. В качестве пылеулавливающих аппаратов для обеспыливания аспирационных выбросов, как правило, применять аппараты сухого типа - циклоны НИМОГАЗа, рукавные фильтры и электрофильтры. Мокрые способы обеспыливания применять при наличии факторов, определяющих экономическую целесообразность мокрой очистки, а также отсутствия возможности механизированного удаления улавливаемой пыли от сухих пылеуловителей, наличия на предприятии шламового хозяйства и др.

6.15. Не допускать применения мокрых способов очистки для выпадающих пылей.

6.16. Окончательные значения высот выбросных труб аспирационных систем определяются комплексным расчетом рассеивания в атмосфере вредных выбросов от всех источников промплощадки с учетом фонового загрязнения.

Технико-экономические показатели.

6.17. В таблице 17 приведены проектные технико-экономические показатели по очистке от пыли отходящих газов вращающихся печей и сушильных барабанов.

Рекомендации по сокращению вредных выбросов.

х) Уточняется расчетом с учетом требований правил установления ЦВВ вредных веществ по ГОСТ 17.2.3.02-78.

Таблица 17

| Наименование показателей   | Единица измерения                      | Газоочистка за вращающимися печами          |   |  |  | Газоочистка за сушильными барабанами                 |   |   |
|--|--|---|---|--|--|--|---|---|
|  |  | Шамот печь<br>$\phi = 3,0$ м<br>$L = 60$ м  | Шамот печь<br>$\phi = 3,6$ м<br>$L = 75$ м  | Доломит печь<br>$\phi = 3,6$ м<br>$L = 75$ м | Известь печь<br>$\phi = 2,7$ м<br>$L = 65$ м | Глина, шамот, коксик<br>$\phi = 2,8$ м<br>$L = 14$ м | Глина<br>$\phi = 2,2$ м<br>$L = 12,0$ м     | Глина<br>$\phi = 2,8$ м<br>$L = 14,0$ м     |
| I  | 2                                      | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
| 1. Производительность печи                                       | Тыс. т/год                             | 128   | 270   | 82   | 81   |  | 53  |   |
| 2. Количество газа перед газоочисткой                            | м <sup>3</sup> /с<br>м <sup>3</sup> /ч | 15,0<br>(54000)                             | 28,6<br>(103000)                            | 27,2<br>(97200)                              | 16,5<br>(59000)                              | 6,0<br>(22000)                                       | 5,9<br>(21300)                              | 6,0<br>(21600)                              |
| 3. Тип и характеристика газоочистки                              |  |   |   |  |  |  |   |   |
| первая ступень   | -                                      | 8 циклонов ЦН-15 $\phi$ 1250                | 6 циклонов ЦН $\phi$ 1600                   | 2 циклона ЦН $\phi$ 3000                     | 6 циклонов ЦН-15 $\phi$ 1250                 | Сборка 6 циклонов ЦН-15 $\phi$ 900                   | 3 циклона ЦН-15 $\phi$ 1250                 | 6 циклонов ЦН-15 $\phi$ 900                 |
| вторая ступень   |  | Электрофильтр ЭГТ2-4-2,5-60                 | Электрофильтр УГ-2х4х74                     | Электрофильтр УГ                             | Электрофильтр УГ-2х4х83                      | Электрофильтр УГ1-3-10                               | Электрофильтр УГ4-3-10                      | Электрофильтр УГ1-8-10                      |
| 4. Тягодутьевая машина   |  | Дымосос Д120-500У                           | Дымосос Д21,5х2У                            | Дымосос Д21,5х2У                             | Вентилятор ВВ-160/850У                       | Дымосос ДН 12,5                                      | Дымосос Д 12,5                              | Дымосос ДН 12,5                             |
|  |  | Электродвигатель $N=400$ кВт $n=600$ об/мин | Электродвигатель $N=630$ кВт $n=740$ об/мин | Электродвигатель $N=830$ кВт $n=740$ об/мин  | Электродвигатель $N=575$ кВт $n=1000$ об/мин | Электродвигатель $N=75$ кВт $n=1500$ об/мин          | Электродвигатель $N=75$ кВт $n=1600$ об/мин | Электродвигатель $N=75$ кВт $n=1600$ об/мин |
| 5. Содержание пыли: перед газоочисткой                           | кг/м <sup>3</sup><br>г/м <sup>3</sup>  | 53.10 <sup>-3</sup><br>(53)                 | 39.10 <sup>-3</sup><br>(39)                 | 39.10 <sup>-3</sup><br>(39)                  | 34.10 <sup>-3</sup><br>(34)                  | 30.10 <sup>-3</sup><br>(30)                          | 29.10 <sup>-3</sup><br>(29)                 | 30.10 <sup>-3</sup><br>(30)                 |
| после газоочистки  | кг/м <sup>3</sup><br>г/м <sup>3</sup>  | 0,1.10 <sup>-3</sup><br>(0,1)               | 0,12.10 <sup>-3</sup><br>(0,12)             | 0,10.10 <sup>-3</sup><br>(0,1)               | 0,05.10 <sup>-3</sup><br>(0,05)              | 0,1.10 <sup>-3</sup><br>(0,1)                        | 0,06.10 <sup>-3</sup><br>(0,06)             | 0,10.10 <sup>-3</sup><br>(0,10)             |
| 6. Мощность электроприводов газоочистки                          | кВт                                    | 400   | 630   | 630  | 575  | 75   | 75  | 75  |
| 7. Расход электроэнергии   | тыс. кВт/год                           | 4900  | 4330  | 4640   | 4584   | 660  | 700   | 660   |
| 8. Расход воды на охлаждающие оборудования                       | тыс. м <sup>3</sup> /год               | -   | 16,3  | 16,3   | 16,3   | -  | -   | -   |
| 9. Капитальные затраты   | тыс. руб.                              | 336,0                                       | 337,0                                       | 434,0  | 482,0  | 304,0  | 313,0                                       | 301,6                                       |
| 10. Капитальные затраты, отнесенные на 1000 м <sup>3</sup> /газа | тыс. руб.                              | 6,2   | 7,7   | 4,5  | 7,6  | 14,1   | 14,6  | 13,9  |

| I   | 2         | 3     | 4     | 5     | 6     | 7    | 8     | 9    |
|---|-----------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| II. Эксплуатационные расходы  | тыс. руб. | 207,0 | 129,0 | 148,0 | 150,0 | 60,0 | 104,0 | 60,7 |
| II.2. Эксплуатационные расходы, относимые на 1000 м <sup>3</sup> газа | тыс. руб. | 3,84  | 2,96  | 1,54  | 2,62  | 2,80 | 4,9   | 2,78 |
| II.3. Себестоимость очистки 1000 м <sup>3</sup> газа                  | руб.      | 0,24  | 0,96  | 0,19  | 2,3   | 0,46 | 0,60  | 0,46 |

6.18. Сокращение вредных выбросов в атмосферу должно осуществляться путем внедрения усовершенствованных технологических процессов, сопровождающихся минимальным количеством выбросов.

Следует применять:

- мокрый способ подготовки сырья при производстве кремнеземистых изделий;

- декарбонизацию магнезита с последующим брикетированием (гранулированием) каустического порошка и обжиг брикета (гранул) во вращающихся печах;

- обжиг сырья (высокоглиноземистого каолина), подготовленного в виде брикета или гранул;

- вести исследования с целью поиска новых видов связующих материалов и добавок, применение которых при обжиге изделий не вызывает выделения вредных веществ;

- утилизацию уловленной пылеочистными установками пыли (магнезита, доломита, глины, каолина и др.) путем ее брикетирования с последующим обжигом;

- отопление тепловых агрегатов, как правило, газообразным топливом;

- жидкие присадки типа ВНИИЛНП для мазута.

6.19. Для уменьшения начальных концентраций пыли в воздухе, извлекаемом аспирационными системами, производить увлажнение материалов по всему технологическому циклу, в пределах, допускаемых технологическим процессом.

6.20. Для сокращения выбросов окислов азота в отходящих дымовых газах заводских котельных установок предусматривать перевод котлов на низкотемпературное сжигание топлива в принудительном кипящем слое.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

|  | стр. |
|--|------|
| Основные положения .....                             | 7    |
| Указания и нормы технологического проектирования...  | 7    |
| I. Теплосиловая часть .....                          | 8    |
| Теплосиловое хозяйство и теплоснабжение .....        | 8    |
| Газоснабжение .....                                  | 14   |
| Мазутоснабжение .....                                | 15   |
| Кислородоснабжение .....                             | 17   |
| Снабжение сжатым воздухом .....                      | 18   |
| Теплосиловые трубопроводы и промпроводки .....       | 19   |
| Технико-экономические показатели .....               | 21   |
| Отопление и вентиляция .....                         | 24   |
| 2. Электротехническая часть .....                    | 26   |
| Общие положения .....                                | 26   |
| Электроснабжение .....                               | 26   |
| Силовое электрооборудование .....                    | 29   |
| Электрическое освещение .....                        | 30   |
| 3. Водное хозяйство .....                            | 37   |
| Системы и схемы водоснабжения и водоотведения...     | 37   |
| Очистные сооружения .....                            | 44   |
| 4. Рациональные объемы автоматизации энергохозяйства |      |
| Общие положения .....                                | 46   |
| Автоматизация в системах электроснабжения .....      | 46   |
| Автоматизация в системах водоснабжения .....         | 47   |
| Реагентное хозяйство очистных сооружений .....       | 49   |
| Отстойники, фильтры, флотаторы .....                 | 51   |

|   | Стр.         |
|---|--------------|
| Автоматизация в системах газоснабжения .....                  | 52           |
| Автоматизация в системах тепло- и воздухоснабжения... ..      | 53           |
| Бойлерные установки .....                                     | 54           |
| Подключающие и переключательные станции .....                 | 54           |
| Теплофикационные паровые и конденсатные сети .....            | 55           |
| Склады жидкого топлива .....                                  | 55           |
| <b>5. Технические средства управления производством .....</b> | <b>56</b>    |
| <b>6. Защита атмосферы .....</b>                              | <b>56</b>    |
| Общие положения .....   | 56           |
| Характеристика выбросов в атмосферу .....                     | 56           |
| Технологические выбросы .....                                 | 56           |
| Аспирационные выбросы .....                                   | 71           |
| Технико-экономические показатели .....                        | 72           |
| Рекомендации по сокращению вредных выбросов .....             | 72           |
| <b>С о д е р ж а н и е .....</b>                              | <b>76-77</b> |

Подписано в печать 8.06.81г. формат бумаги 60x84/16  
Объем в печ. листах 8, Заказ 1077. Тираж 600 экз.  
Цена 93 коп.

---

Отпечатано в типографии Гипромезд,  
проспект Мира, 101.