МИНИСТЕРСТВО ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР
ГЛАВЦВЕТМЕТНИИПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
МЕХАНОБР

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК ДЛЯ РУД ЦВЕТНЫХ И ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Часть 3

Автоматизация основных производственных процессов флотационных фабрик для руд цветных металлов и обогатительных фабрик для магнетитовых руд

НТП—ОФ—3—69

УТВЕРЖДЕНЫ
МИНИСТЕРСТВОМ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР И МИНИСТЕРСТВОМ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ СССР В СЕНТЯБРЕ 1969 г.
СОГЛАСОВАНЫ С ГОССТРОЕМ СССР В ОКТЯБРЕ 1969 г.

ЛЕНИНГРАД
1970

«Нормы технологического проектирования обогатительных фабрик для руд цветных и черных металлов». Часть 3, «Автоматизация основных производственных процессов флотационных фабрик для руд цветных металлов и обогатительных фабрик для магнетитовых руд», НТП-0Ф-3-69, разработаны Всесоюзным научно-исследовательским и проектным институтом Механобр Министерства цветной металлургии СССР и институтами-соисполнителями: ЛО Тяжпромэлектропроект и ЛенПЭО ВНИИПроектэлектромонтаж Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР и Проектавтоматика.

Все замечания, предложения и дополнения просим направлять в институт Механобр, Отдел проектных исследований, по адресу: г. Ленинград, В-26, 21 линия, дом 8а.

Состав «Норм технологического проектирования обогатительных фабрик для руд цветных и черных металлов» по состоянию на 1970 г.

№ п/п	Наименование	Шифр	Готовность
	Часть 1		
1	Флотационные фабрики для руд цветных металлов и обогатительные фабрики для магнетитовых руд	НТП-ОФ-1-66	Первое издание вышло в свет в 1966 г. Второе издание, дополненное и переработанное, намечается к выпуску в 1971 г.
	Часть 2		
2	Ремонтное хозяйство флотационных фабрик для руд цветных металлов и обогатительных фабрик для магнетитовых руд	НТП-ОФ-2-68	Вышли в свет в октябре 1969 г.
	Часть 3		
3	Автоматизация основных производственных процессов флотационных фабрик для руд цветных металлов и обогатительных фабрик для магнетитовых руд	НТП-ОФ-3-69	Данный выпуск
	Часть 4		
4	Технологические нагрузки на строительные конструкции зданий и сооружений	НТП-ОФ-4-70	2-ая редакция в 1970 г. Выпуск в свет в 1971 г.
	Часть 5		
5	Хвостовое хозяйство	НТП-ОФ-5-70	2-ая редакция — в 1970 г. Рассмотрение, утверждение и выпуск в 1971 г.
	Часть 6		
6	Реагентное хозяйство флотационных фабрик для руд цветных металлов	НТП-ОФ-6-71	1-ая редакция — в 1971 г. Рассмотрение, утверждение и выпуск — в 1972 г.
7	Гравитационные фабрики, усреднительные установки и склады, технико-экономические показатели, нормативные коэффициенты и другие разделы		Намечены к разработке в 1971—72 гг.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. **Общая часть** 6

РАЗДЕЛ 2. **Оперативное управление производством** 9

2.1. Общие положения 9
2.2. Структура управления 9
2.3. Диспетчерские и операторские пункты 11

РАЗДЕЛ 3. **Автоматический контроль и регулирование основных технологических процессов** 11

3.1. Дробление 11
3.2. Измельчение и классификация 14
3.3. Флотация руд цветных металлов 17
3.4. Магнитная сепарация 25
3.5. Обезвоживание 26
3.6. Общефабричные измерения 30
3.7. Выбор систем автоматического контроля и регулирования 31
3.8. Применение информационно-вычислительных и управляющих машин (ИВМ и ИВУМ) 31
3.9. Организация службы КИП на фабрике 31
3.10. Исходные данные для проектирования автоматизации фабрик 33
3.11. Требования к конструктивно-компоновочным решениям и к технологическому оборудованию в свете автоматизации фабрик 36

РАЗДЕЛ 4. **Управление электроприводами агрегатов и механизмов** . . . 37

4.1. Общие указания 37
4.2. Поточно-транспортные системы 38
4.3. Конусные и щековые дробилки 40
4.4. Питатели 41
4.5. Передвижные конвейеры для загрузки бункеров и складов 41
4.6. Самоходные разгрузочные тележки 42
4.7. Тяжелые и сверхтяжелые конвейеры 43
4.8. Шаровые и стержневые мельницы 44
4.9. Классификаторы 45
4.10. Насосы перекачки продуктов обогащения 45
4.11. Дренажные насосы 46
4.12. Сгустители 46
4.13. Дешламаторы 47
4.14. Вакуум-фильтры 47
4.15. Шиберы 47

РАЗДЕЛ 5. **Связь и сигнализация** 48

5.1. Общие указания 48
5.2. Административно-производственная телефонная связь . . . 50
5.3. Шефская телефонная связь (директорская) 50
5.4. Диспетчерская телефонная связь фабрики 50
5.5. Диспетчерская телефонная связь энергохозяйства 51
5.6. Производственная громкоговорящая связь (ПГС) 51
5.7. Электрочасофикация 51
5.8. Пожарная сигнализация 51
5.9. Промышленное телевидение 52
5.10. Радиосвязь 52
5.11. Радиофикация 52
5.12. Слаботочные сети и заземления 52
5.13. Источники питания 53
5.14. Эксплуатация устройств связи и сигнализации 54
5.15. Помещения участка связи 55

РАЗДЕЛ 6. **Эффективность автоматизации обогатительных фабрик** . . . 59

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. **Основные технические условия проектирования диспетчерских и операторских пунктов** 62

1. Организация рабочего места 62
2. Строительная часть 62
3. Освещение 64
4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха 65
5. Магнитное поле 65

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. **Перечень некоторых нормативных и методических материалов, обязательных и рекомендуемых к применению при проектировании автоматизации обогатительных фабрик** 66

Раздел 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящие «Нормы» являются специализированным разделом «Норм технологического проектирования», НТП-ОФ-1-66. Часть I — «Флотационные фабрики для руд цветных металлов и обогатительные фабрики для магнетитовых руд».

1.2 «Нормы» выпускаются с целью:

а) определить и регламентировать рациональный объем автоматизации обогатительных фабрик по основным технологическим переделам;

б) определить исходные данные, необходимые для проектирования автоматизации производственных процессов обогатительных фабрик;

в) определить требования к конструктивно-компоновочным решениям фабрик при их автоматизации;

г) дать общие рекомендации по выбору систем регулирования и применению информационно-вычислительных и управляющих машин;

д) дать рекомендации по организации служб КИП и связи на фабриках и эксплуатации систем автоматики;

е) установить порядок определения основных технико-экономических показателей эффективности автоматизации обогатительных фабрик.

1.3 В настоящих «Нормах» приводятся решения по автоматизации только некоторых технологических схем, рекомендуемых технологическими нормами, однако этими схемами охватываются элементы автоматизации практически всех схем, применяемых в проектной практике для указанных переделов.

1.4. Рекомендуемые схемы автоматизации даются с указанием только назначения прибора или системы контроля и регулирования без уточнения технических данных приборов. Это сделано для более широкой возможности использования настоящих «Норм» при разработке отдельных узлов автоматизации применительно к каждому конкретному случаю с учетом действующей в данное время номенклатуры приборов и средств автоматизации.

1.5. Решения по автоматизации отдельных переделов фабрик разделены на две группы.

К первой — относятся проверенные в производственных условиях на ряде обогатительных фабрик системы автоматического контроля и регулирования, которые могут быть введены в эксплуатацию после аппаратурной наладки, выполняемой специализированными пусконаладочными организациями.

Эти системы именуются в текстовой части «Норм» «основными».

К этой же группе отнесены системы автоматического контроля и регулирования, успешно эксплуатируемые на отдельных фабриках, но перенос которых в производственные условия других фабрик требует опытной проверки на одном агрегате или секции. Обязательным условием для систем автоматического контроля и регулирования, отнесенных к первой группе, является наличие серийного выпуска применяемых приборов и средств автоматизации. Эти системы именуются в текстовой части «Норм» «опытными».

Связи между точкой контроля и измерительным или регулирующим прибором для систем первой группы и обозначения самих приборов представлены на листах № 3—12 сплошными линиями.

Ко второй группе относятся такие системы автоматического контроля и регулирования, которые требуют к началу проектирования определения:

— организации-исполнителя;

— стоимости разработки и изготовления необходимого количества приборов;

— срока выпуска, согласованного со сроком ввода в строй предприятия.

К этой же группе должны быть отнесены системы, не обеспеченные серийным выпуском принятых приборов и средств автоматизации.

Эти системы именуются в текстовой части «Норм» «перспективными».

Связи между точкой контроля и измерительным и регулирующим приборами для этих систем и изображения самих приборов представлены на упомянутых листах пунктиром.

Вопрос применения систем автоматического контроля и регулирования, отнесенных ко второй группе, должен решаться в каждом отдельном случае в зависимости от разработки той или иной системы, ожидаемого технико-экономического эффекта, от ее внедрения, а также от сроков ввода фабрики в эксплуатацию.

1.6. Рекомендуется следующий общий порядок внедрения автоматизации на фабриках:

1) До начала разработки проекта составляется техническое задание на проектирование, в котором перечисляются отдельно системы первой группы — основные и опытные и системы второй группы — перспективные.

2) В смету технического проекта включаются капитальные затраты на все запроектированные системы — основные, опытные

и перспективные, а также затраты на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ.

3) В рабочих чертежах предусматриваются основные и опытные системы.

Перспективные системы включаются в рабочие чертежи только после окончания научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и успешного проведения промышленных испытаний, при наличии серийного выпуска соответствующей аппаратуры или подтверждения изготовления ее предприятием в требуемом количестве.

Заказ оборудования и материалов по спецификациям рабочих чертежей производится по основным системам на всю фабрику, а по опытным (в случае возможности и по перспективным) — только на один агрегат (секцию). В дальнейшем, оборудование и материалы для систем, оправдавших себя в процессе опытной проверки, заказываются дополнительно на все секции.

1.7. Производственная сигнализация, предлагаемая в настоящих «Нормах», предусматривается двух видов:

1) Предупредительная.

2) Аварийная.

Сигнализация производится при помощи световых и звуковых сигналов.

1.8. При проектировании автоматизации технологических процессов обогатительных фабрик цветной и черной металлургии в дополнение к п. 3-1-8 «Указаний по составлению спецификаций к проектам автоматизации производственных процессов» (РМЗ-16-66) допускается предусматривать резервные приборы и регуляторы в пределах до 5% от общей стоимости оборудования автоматизации.

Номенклатура и количество резервных приборов и регуляторов определяется в каждом отдельном случае по усмотрению проектной организации.

При проектировании систем управления электроприводами запасное электрооборудование и части надлежит предусматривать в спецификациях проекта в соответствии с техническим циркуляром № 268-68 от 26 ноября 1968 г. ГПИ ТПЭП, разработанным в соответствии с предложением Главгосэкспертизы Госстроя СССР (письмо № 7/10-346 от 25 ноября 1967 г.).

1.9. «Нормы» не охватывают всех вопросов проектирования автоматизации производственных процессов и поэтому, кроме них, надлежит руководствоваться всеми обязательными нормативными материалами, издаваемыми руководящими союзными и республиканскими органами, а также другими справочными материалами.

1.10. Отказ от применения некоторых положений «Норм» должен быть в каждом отдельном случае оговорен и обоснован.

1.11. С выходом в свет настоящих «Норм» аннулируются пункты 17 и 18 раздела Б § 11 действующих «Норм технологического проектирования» часть I, НТП-ОФ-1-66.

Раздел 2. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

2.1. Общие положения

2.1. Для управления производством оперативному персоналу придаются системы:

— автоматического контроля и регулирования технологического процесса;

— управления поточно-транспортными системами и отдельными электроприводами;

— связи и сигнализации.

Перечисленные системы рассматриваются в соответствующих главах настоящих «Норм».

Решение их в проектах обогатительных фабрик должно предусматриваться комплексно с учетом общей схемы оперативного управления на данном предприятии.

2.2. Структура управления

2.2.1. При рассмотрении схем оперативного управления производством и оснащения их устройствами связи, сигнализации, автоматики принимается следующее условное распределение фабрик по категориям:

I категория — фабрики малой производительности до 0,5 млн. *т* руды в год;

II категория — фабрики средней производительности от 0,5 до 3 млн. *т* руды в год;

III категория — фабрики большой производительности от 3 до 9 млн. *т* руды в год;

IV категория — фабрики весьма большой производительности свыше 9 млн. *т* руды в год.

2.2.2. Оперативное управление производством на фабрике в течение смены рекомендуется осуществлять по следующим схемам:

— для фабрик I категории (малой производительности) — по одноступенчатой схеме: диспетчер — производственные участки (см. рис. 1);

— для фабрик II и III категорий (средней и большой производительности) — по двухступенчатой схеме: диспетчер — оператор — производственные участки. В некоторых случаях допускается смешанная схема управления, при которой отдельные производственные участки подчиняются непосредственно диспетчеру фабрики (см. рис. 2);

— для фабрик IV категории (весьма большой производительности) схема организации управления решается в каждом отдельном случае в соответствии с комплексом сооружений и схемой административного управления данной фабрикой.

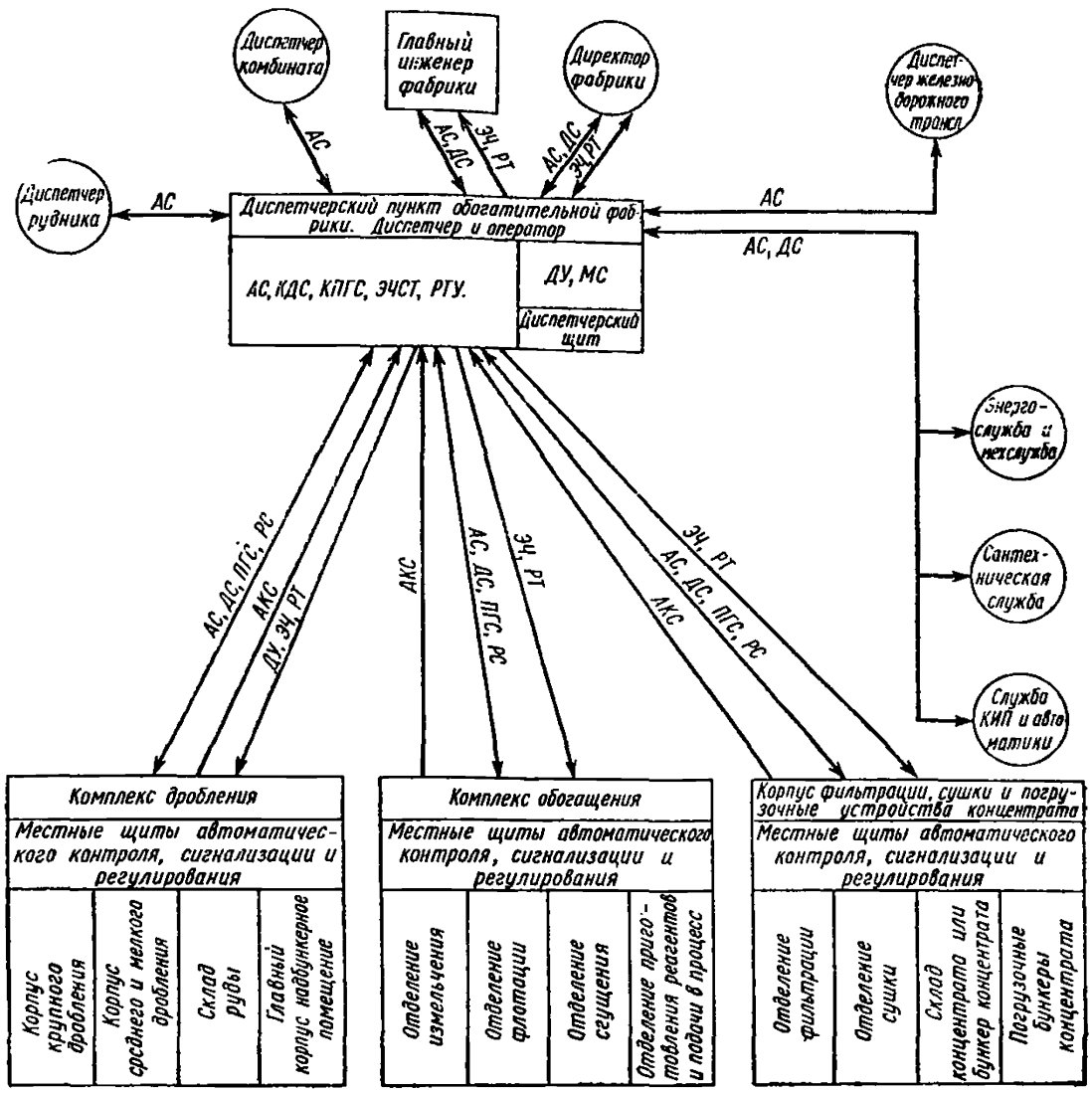

Рис. 1. Одноступенчатая схема управления обогатительной фабрики:

АС — административно-производственная телефонная связь; КДС — коммутатор диспетчерской телефонной связи; ДС — диспетчерская телефонная связь; КПГС — коммутатор производственной громкоговорящей связи; ПГС — производственная громкоговорящая связь; ЭЧСТ — электрочасовая станция; ЭЧ — электрочасы; РТ — радиотрансляция; РТУ — радиотрансляционный узел; МС — мнемосхема; РС — радиосвязь; АКС — автоматический контроль и сигнализация; ДУ — дистанционное управление.

Примечание. Стрелки показывают направление связи или информации.

2.3. Диспетчерские и операторские пункты

2.3.1. Для оперативного управления производственным процессом на фабрике предусматриваются общефабричный диспетчерский пункт и операторские пункты по технологическим переделам.

2.3.2. Диспетчерский пункт следует размещать, как правило, в административно-бытовом корпусе фабрики. Необходимые площади для диспетчерских пунктов на фабриках различной производительности ориентировочно определяются следующими цифрами:

I категория — 80—100 $м^2$,
II категория — 150—170 $м^2$,
III и IV категории — 200—220 $м^2$.

2.3.3. При применении средств вычислительной техники площади диспетчерских пунктов составляют (ориентировочно):
для фабрик II категории — 250—300 $м^2$,
для фабрик III и IV категории — 350—500 $м^2$.

2.3.4. Операторские пункты следует размещать в непосредственной близости от участков, управляемых из этих пунктов. При этом желательно обеспечить возможность визуального наблюдения из операторского пункта за состоянием оборудования и ходом технологического процесса на данном участке.

2.3.5. Необходимые площади для операторских пунктов в корпусах определяются в каждом отдельном случае с учетом размещения в них щитов КИПиА, пультов управления поточно-транспортными системами и щитов мнемосхем (см. Приложение 1).

Раздел 3. АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

3.1. Дробление

3.1.1. Автоматизация цикла дробления на обогатительной фабрике должна способствовать:

а) обеспечению нормативной полноты движения механизмов (коэффициента использования оборудования по времени);

б) повышению производительности оборудования при заданном количестве готового продукта;

в) повышению производительности труда, уменьшению общего количества обслуживающего персонала и, в частности, высвобождению людей, находящихся в помещениях с тяжелыми и вредными условиями труда.

Для решения поставленных задач следует проектировать системы автоматики, перечень которых (с кратким описанием) приводится ниже, а графическое изображение дано на рис. 3 и 4.

3.1.А1. Фиксация положения вагонов с рудой перед приемным бункером (система *l*).

Необходимо предусматривать для дистанционного управления процессом разгрузки думпкаров. С этой целью рекомендуется применять рельсовые, магнитные и др. датчики, с помощью которых подается сигнал машинисту, либо осуществляется автоматическая безлокомотивная подача думпкаров.

Для сигнализации следует использовать светофоры с расцветкой, применяемой в системе Министерства путей сообщения СССР.

Управление светофорами может быть:

а) автоматическое — от датчиков;

б) дистанционное — от оператора.

Во всех случаях следует предусматривать местное управление светофорами.

3.1.А2. Контроль минимального уровня руды в бункере над пластинчатым питателем (система $H_б$).

Необходимо предусматривать для обеспечения рудной «постели» в бункере во избежание повреждения пластин питателя и выброса мелочи и пыли при загрузке руды. Контроль производится с помощью радиоактивных датчиков, от которых осуществляется аварийная сигнализация обслуживающему персоналу и оператору и подается команда в схему управления электроприводом на автоматическую остановку питателя.

3.1.А3. Контроль завала дробилок (система $H_д$).

Необходимо предусматривать для предупреждения вынужденных остановок дробилок при завале их приемных воронок. Осуществляется радиоактивными или электродными сигнализаторами с воздействием на аварийную сигнализацию и передается в схему управления электроприводом на остановку питателей и конвейеров.

3.1.А4. Контроль состояния подшипников дробилок (система $t_к$, $t_м$, $H_м$).

Следует предусматривать в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя по применению контрольно-измерительных приборов и схемных решений. Проектирование дополнительных систем контроля смазки требует специального обоснования.

В соответствии с этим для информации обслуживающего персонала о состоянии подшипников и протоке в них масла следует предусматривать:

а) предупредительную сигнализацию с помощью малогабаритных термометров сопротивления ($t_к$) о перегреве подшипников;

б) измерение температуры масла на сливе из подшипников с помощью термометров сопротивления и показывающих приборов ($t_м$);

в) предупредительную сигнализацию с помощью специального реле о прекращении протока масла ($H_м$), с одновременной подачей команд в схему электропривода для необходимых блокировок.

3.1.А5. Учет количества переработанной руды (система $G_р$).

Предусматривать с помощью конвейерных весов, устанавливаемых на ленточных конвейерах:

а) после дробилок крупного дробления;

б) после промежуточных емкостей (склад, бункер);

в) перед бункерами корпуса обогащения.

Для дистанционной передачи показаний конвейерные весы снабжаются датчиками мгновенной и суммарной загрузки.

Вторичные приборы от этих датчиков размещаются на щитах оператора и диспетчера.

3.1.А6. Контроль наличия руды на питателях и конвейерах (система $H_р$).

Предусматривать с помощью электродных или других датчиков при необходимости информации оператора о прохождении материала через течки.

Воздействие от датчиков передается в схему аварийной сигнализации, а также в схемы гидрообеспыливания, виброобрушения и управления электроприводами для соответствующих блокировок.

Сигнал о наличии материала на конвейере также рекомендуется использовать для контроля подпрессовки или при завале дробилок.

3.1.А7. Контроль уровней заполнения рудой складов и промежуточных бункеров (система $H_б$).

Контроль заполнения бункеров и складов и их автоматическую загрузку следует проводить по верхнему уровню материала с помощью датчиков (электродных, механических и др), с воздействием на систему предупредительной сигнализации и с передачей сигнала в схемы управления загрузочными устройствами.

При необходимости контроля нижнего уровня в промежуточных бункерах следует руководствоваться п. 3.1.А2 настоящих «Норм».

3.1.А8. Обнаружение и удаление посторонних металлических предметов из потока руды (система Fe)*.

Для обнаружения посторонних металлических предметов на конвейерах следует предусматривать металлоискатели.

Удаление магнитных предметов из руды следует производить автоматически подвесными электромагнитами, с установкой их на талях или кранбалках с дистанционным или автоматическим управлением.

В схеме управления электроприводом конвейера, на котором установлен металлоискатель, следует предусматривать возможность остановки конвейера в том случае, если металл с ленты конвейера не был удален.

---

* Для руд, не содержащих резко выраженных магнитных вкраплений.

3.1.А9. Регулирование загрузки рудой конусных дробилок среднего и мелкого дробления и щековых дробилок (система N).

Регулирование рекомендуется производить по заданной активной мощности, потребляемой приводным электродвигателем дробилки с воздействием на регулируемый привод ее питающего устройства. Во избежание завала дробилки следует предусматривать ограничение ее производительности по сигналу от датчика заполнения загрузочной воронки дробилки.

В. Перспективные системы

3.1.В1. Контроль гранулометрического состава руды, подаваемой из дробильного отделения в главный корпус фабрики (система $b_р$).

Предусматривать при помощи комплексной установки, состоящей из опробователя руды, устанавливаемого на конвейере, подающем руду из дробильного отделения в главный корпус, и гранулометра руды.

3.1.В2. Контроль уровней заполнения рудой складов и промежуточных бункеров (система $H_б$).

Для информации оператора о степени заполнения бункеров и складов рекомендуется применять устройства, обеспечивающие непрерывный контроль заполнения по всей длине бункера или склада, основанные, например, на принципе «эхолота».

3.2. Измельчение и классификация

Автоматизация процессов измельчения и классификации должна обеспечивать повышение производительности оборудования при одновременной выдаче измельченного продукта с заданным гранулометрическим составом.

Должны быть также обеспечены оптимальные условия для работы последующих переделов — флотации или магнитной сепарации. Поддержание постоянства гранулометрического состава пульпы на выходе измельчительного агрегата мокрого измельчения при наличии возмущений по измельчаемости (крупности, твердости) исходной руды осуществляется за счет регулирования расхода руды и воды, поступающих на вход мельницы. Для этих целей надлежит предусматривать системы автоматического контроля и регулирования, перечень которых (с кратким описанием) приводится ниже, а графическое изображение представлено на рис. 5—10 для руд цветных и черных металлов раздельно.

А. Основные системы

3.2.А1. Контроль и стабилизация питания мельниц исходной рудой (система $G_р$).

Дистанционное измерение количества руды, подаваемой в мельницу, следует предусматривать с помощью аппаратуры, поставля-

емой заводом-изготовителем комплектно с конвейерными весами. Кроме того, дополнительно допускается применение дифференциально-трансформаторных, частотно-ферродинамических или иных датчиков.

Автоматическое регулирование питания мельниц рудой следует производить по схеме стабилизации исходного питания с автоматическим регулированием скорости движения ленты конвейер-питателя под бункером и послойной загрузкой конвейер-питателя.

В отдельных случаях, в зависимости от схемы цепи аппаратов и компоновочных решений, регулирование подачи руды в мельницу следует предусматривать путем воздействия на привод индивидуальных питателей руды под бункерами.

3.2.А2. Регулирование подачи воды в мельницы 1 стадии измельчения (система $G_в$).

С целью поддержания в мельнице заданного соотношения «руда—вода» автоматическое регулирование подачи воды следует производить пропорционально количеству загружаемой руды. Одновременно следует предусматривать измерение расхода воды и блокировку подачи воды в мельницу с подачей руды.

3.2.А3. Контроль и регулирование плотности пульпы (система $\rho_п$).

Контроль плотности пульпы на сливе классификатора или гидроциклона следует производить весовыми, пьезометрическими, а также радиоактивными плотномерами.

Автоматическое регулирование плотности пульпы следует производить изменением количества воды, подаваемой в разгрузочный желоб мельницы (для классификатора) или в зумпф перед насосом (для гидроциклона).

3.2.А4. Регулирование подачи реагентов в мельницы (система $G_{рг}$).

Для мельниц 1 стадии измельчения предусматривать пропорционально количеству загружаемой в мельницы руды, а для мельниц доизмельчения — пропорционально количеству твердого в пульпе, подаваемой на доизмельчение (см. п. 3.3.А2), или по остаточной концентрации ионов дозируемого реагента.

3.2.А5. Контроль смазки подшипников мельниц (система $t_к$, $t_м$, $H_м$).

Выполняется аналогично п. 3.1.А4 настоящих «Норм».

3.2.А6. Контроль уровня шума в мельнице (система I).

Контроль заполнения стержневых и шаровых мельниц рудой рекомендуется производить звукометрическим методом по амплитуде уровня шума в мельнице.

Б. Опытные системы

3.2.Б1. Регулирование питания мельниц рудой (система $G_р$).

В дополнение к системе 3.2.А1 автоматическое регулирование питания мельниц рудой в зависимости от технологической схемы,

физических свойств руды и характера возмущений по ее измельчаемости рекомендуется предусматривать по одной из следующих схем:

а) стабилизация исходного питания с корректировкой задания, например, по интенсивности шума мельницы;

б) автоматическое регулирование подачи руды в мельницу с учетом циркулирующей нагрузки.

В. Перспективные системы

3.2.В1. Контроль и регулирование плотности пульпы на сливе мельниц (система $\rho_п$).

Контроль плотности пульпы на сливе мельницы, определяющей отношение Т:Ж в мельнице, может производиться радиоактивными, весовыми или пьезометрическими плотномерами. Автоматическое поддержание заданной плотности пульпы на сливе мельницы следует производить путем регулирования количества подаваемой воды.

3.2.В2. Контроль гранулометрического состава пульпы (система $в_п$).

В соответствии с состоянием проводимых в настоящее время опытно-конструкторских работ по созданию гранулометров для пульпы и после получения удовлетворительных результатов по их промышленным испытаниям может быть рекомендована установка гранулометров для контроля гранулометрического состава пульпы на сливе классификаторов или гидроциклонов.

В дальнейшем, процентное содержание заданного класса крупности твердых частиц в пульпе — величина, определяющая гранулометрический состав пульпы, — рекомендуется использовать как прямой параметр в системе регулирования цикла измельчения.

3.2.В3. Контроль содержания полезного минерала в пульпе (система $M\%$).

Установка анализаторов для дискретного или непрерывного контроля содержания полезного минерала в исходной руде может быть рекомендована в зависимости от состояния проводимых в настоящее время опытно-конструкторских разработок по этим приборам и после получения удовлетворительных результатов по их промышленным испытаниям.

3.2.В4. Контроль циркулирующей нагрузки классификатора (система $G_ц$).

При автоматизации замкнутого цикла измельчения с учетом циркулирующей нагрузки классификатора необходимо измерение последней, например, по расходу песков, поступающих из классификатора в мельницу, или по мощности, потребляемой электродвигателем вращения спиралей классификатора. Внедрение данной системы как для контроля, так и для регулирования зависит от состояния разработки эффективных и достаточно точных прямых и косвенных методов измерения циркулирующей нагрузки.

3.2.В5. Регулирование подачи шаров в мельницы.

Для обеспечения оптимальной шаровой загрузки мельниц рекомендуется предусматривать автоматическое регулирование подачи шаров в мельницы:

а) первой стадии — пропорционально тоннажу руды, подаваемой в мельницу с контролем шаровой загрузки по весу;

б) второй стадии — по временно́й программе.

Внедрению этой системы должны предшествовать разработка и организация серийного производства автоматизированных шаровых питателей с весовым контролем шаровой загрузки.

3.2.В6. Оптимальные схемы регулирования цикла измельчения.

К перспективным системам автоматизации цикла измельчения следует отнести оптимальные схемы регулирования подачи руды и воды в головные мельницы при одностадиальном и двухстадиальном измельчении.

В этих схемах с помощью локальных счетно-решающих или других устройств производится (непрерывно или дискретно) отработка регулятором таких установок, которые обеспечивали бы наиболее эффективную работу агрегата по выходным параметрам при возмущениях входных параметров.

В качестве исходных параметров для регулирования могут приниматься шум мельницы, циркулирующая нагрузка, гранулометрический состав пульпы и др., а также комбинации этих параметров.

3.3. Флотация руд цветных металлов

Автоматизация процессов флотации руд цветных металлов должна обеспечивать повышение извлечения полезного минерала в концентрат и снижение его потерь в хвостах, а также снижение расхода реагентов при подаче их в процесс, и получение концентратов требуемого качества.

Для этих целей надлежит предусматривать системы автоматического контроля и регулирования, перечень которых (с кратким описанием) приводится ниже, а графическое изображение представлено на рис. 5 и 6.

А. Основные системы

3.3.А1. Контроль и регулирование температуры пульпы (система $t_{п}$).

В соответствии с технологическими требованиями следует предусматривать автоматический контроль и регулирование температуры пульпы путем воздействия на подачу теплового агента в процесс флотации.

3.3.А2. Контроль количества твердого в пульпе (система $G_{т}$).

Измерение количества твердого в пульпе необходимо для получения исходного импульса в системе автоматического регулирования подачи реагентов в процесс флотации.

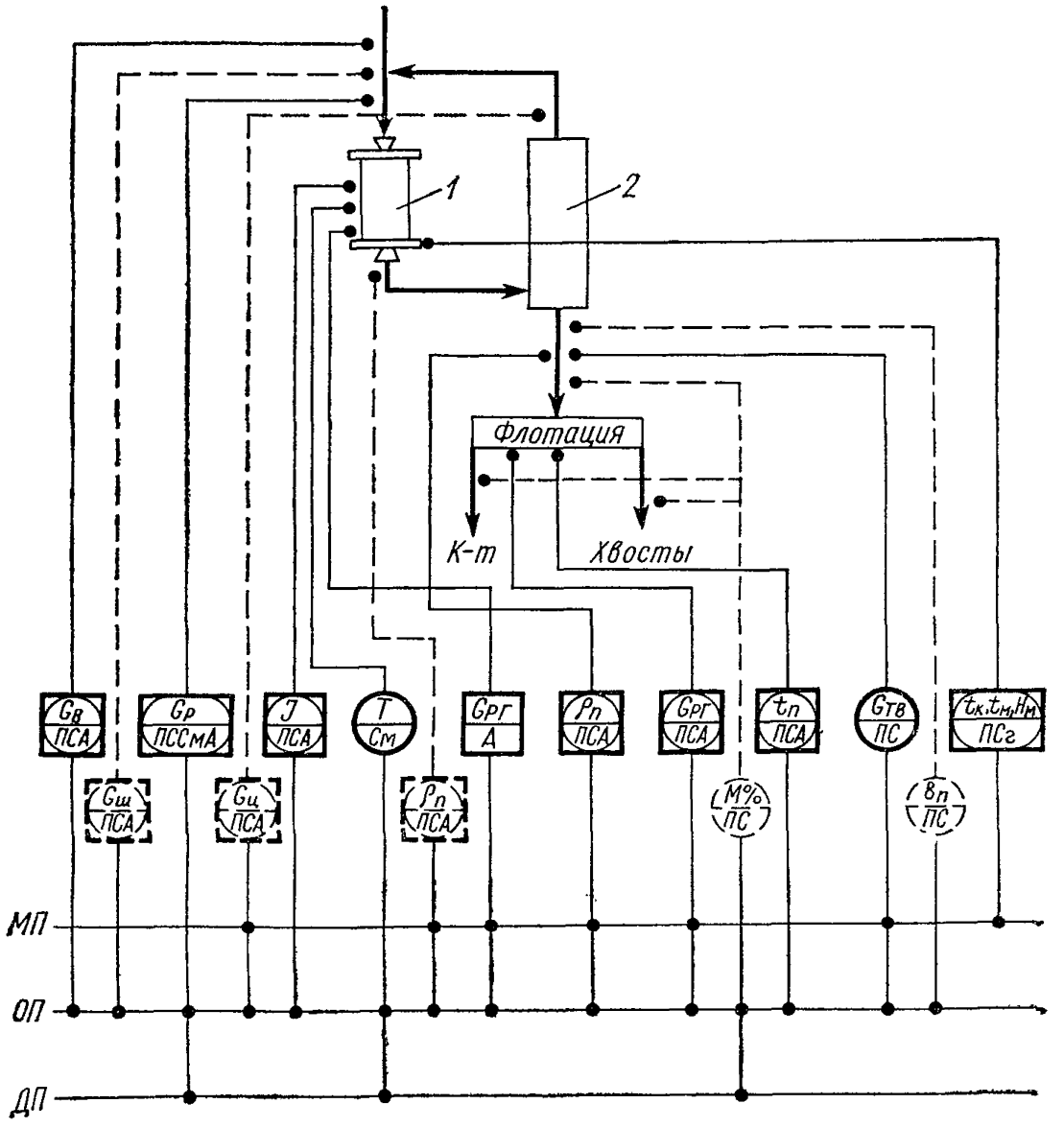

Рис. 5. Схема автоматизации одностадиального измельчения и флотации:

1 — мельница шаровая; 2 — классификатор спиральный.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

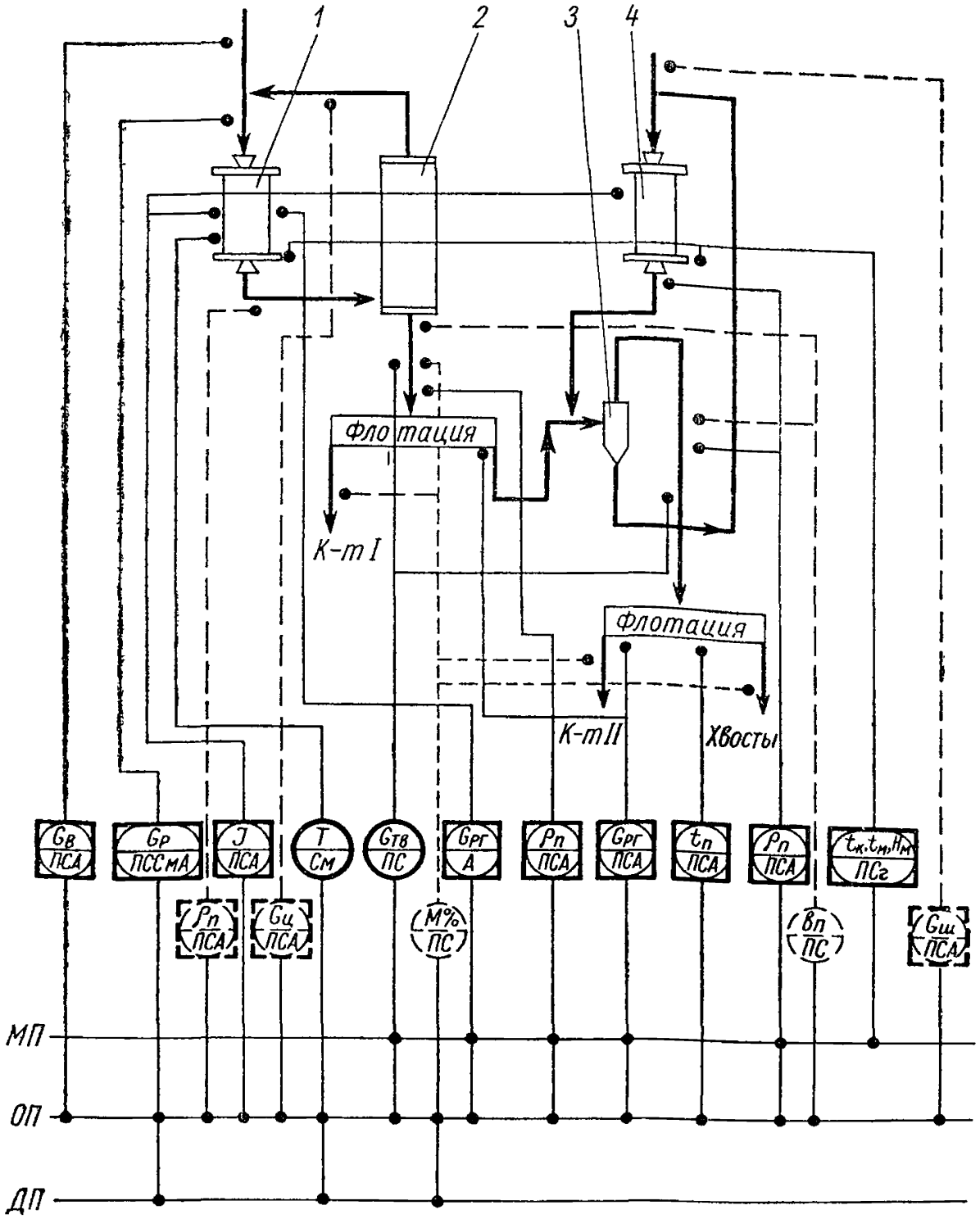

Рис. 6. Схема автоматизации двухстадиального измельчения с межцикловой флотацией:

1 — мельница шаровая I стадии; 2 — классификатор спиральный; 3 — гидроциклон; 4 — мельница шаровая II стадии.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

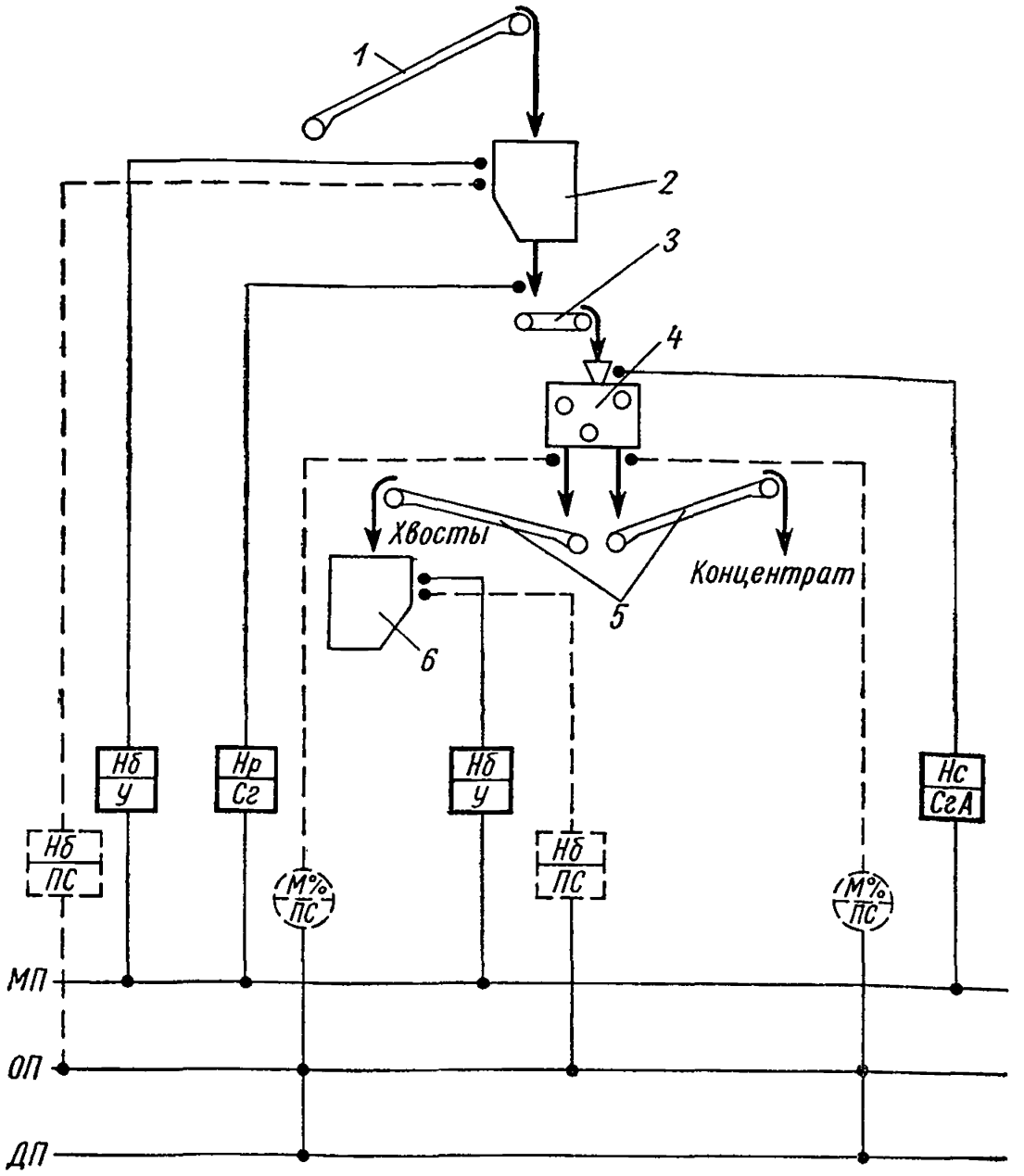

Рис. 7. Схема автоматизации сухой магнитной сепарации:

1 — конвейер ленточный; 2 — бункер; 3 — питатель ленточный; 4 — сепаратор магнитный; 5 — конвейеры ленточные; 6 — бункер.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

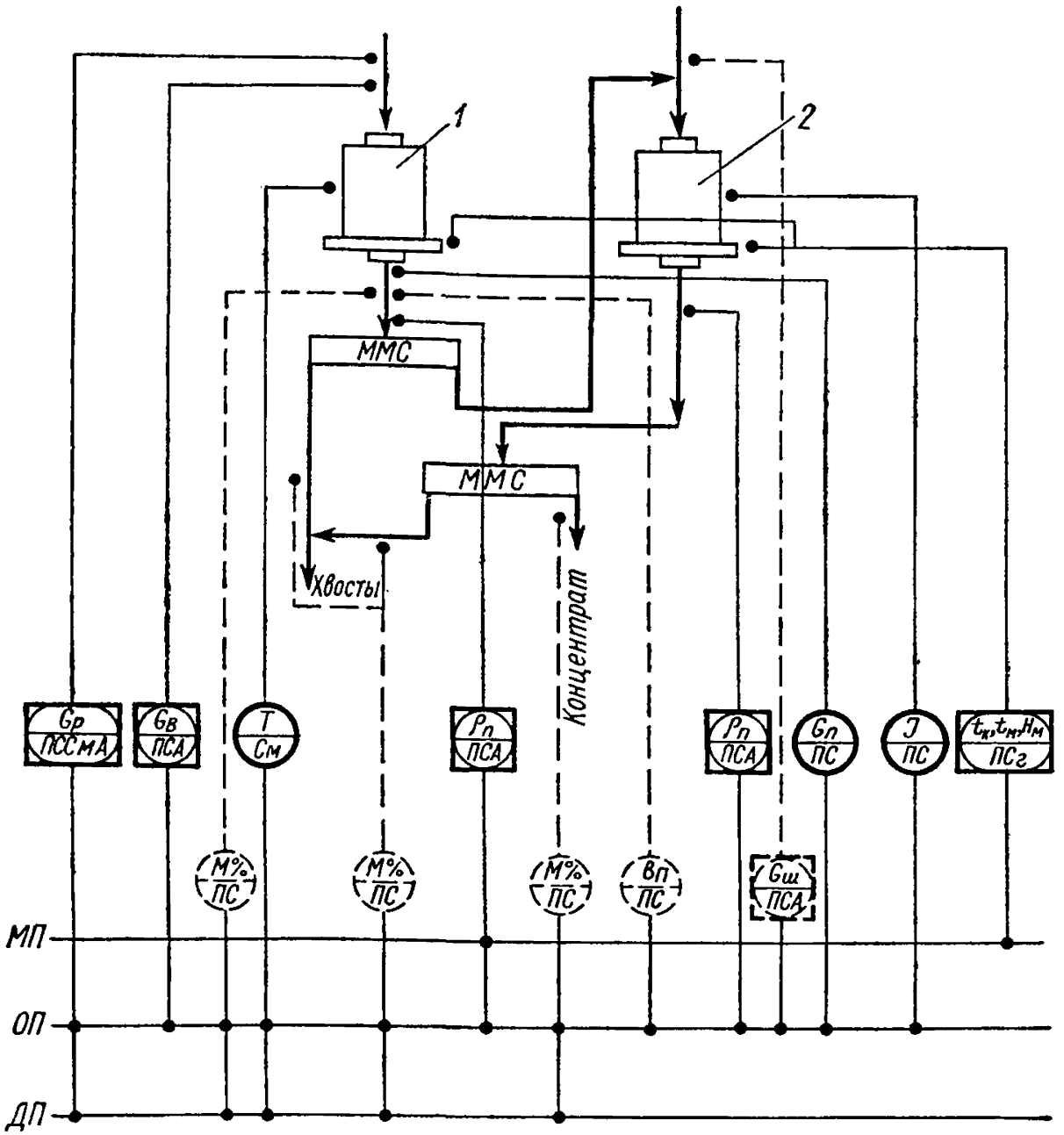

Рис. 8. Схема автоматизации двухстадиального измельчения в открытом цикле с магнитной сепарацией после I и II стадий измельчения:

1 — мельница стержневая I стадии; 2 — мельница шаровая II стадии.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

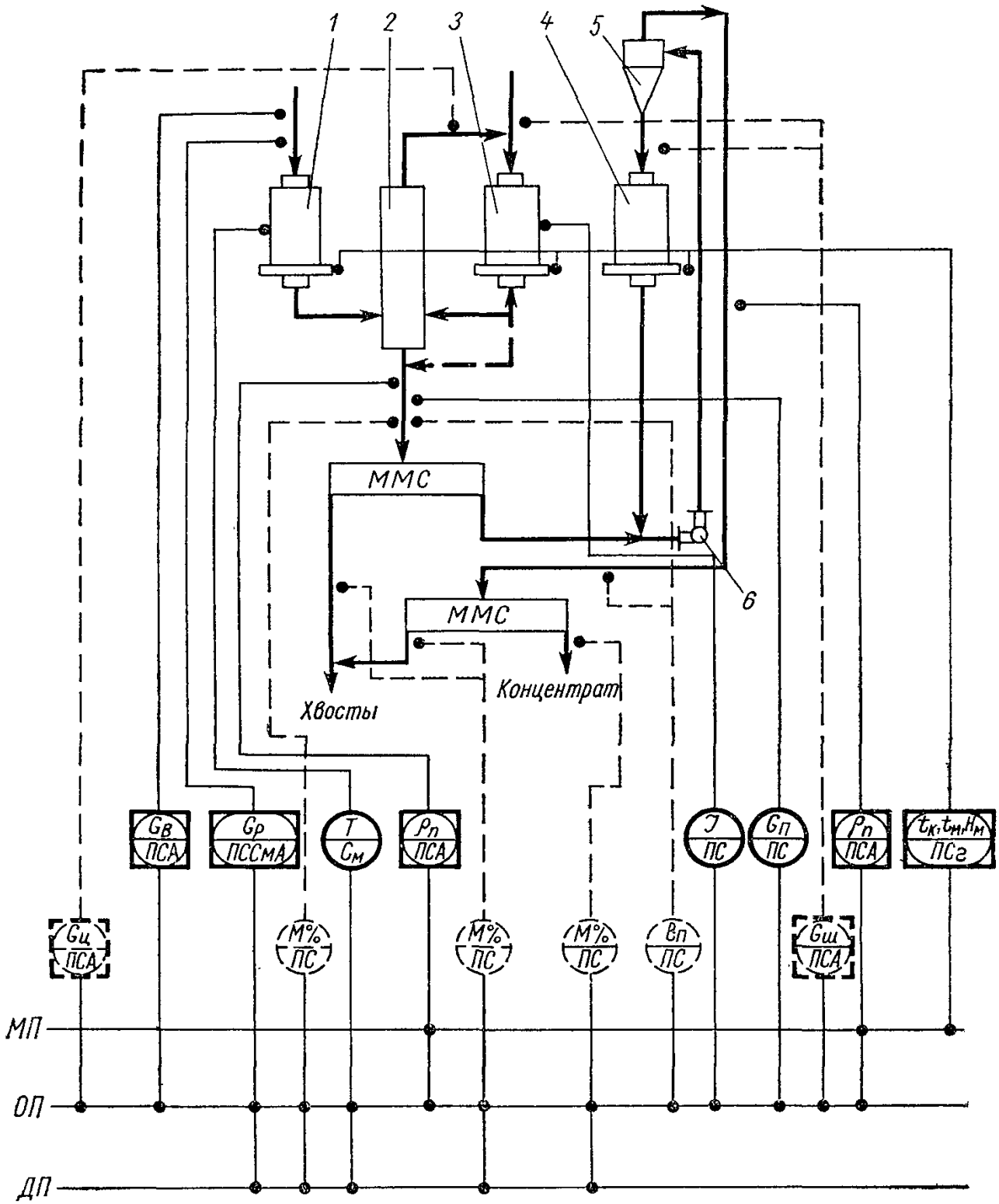

Рис. 9. Схема автоматизации трехстадиального измельчения с магнитной сепарацией после II и III стадий измельчения:

1 — мельница стержневая I стадии; 2 — классификатор спиральный; 3 — мельница шаровая II стадии; 4 — мельница шаровая III стадии; 5 — гидроциклон; 6 — насос.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

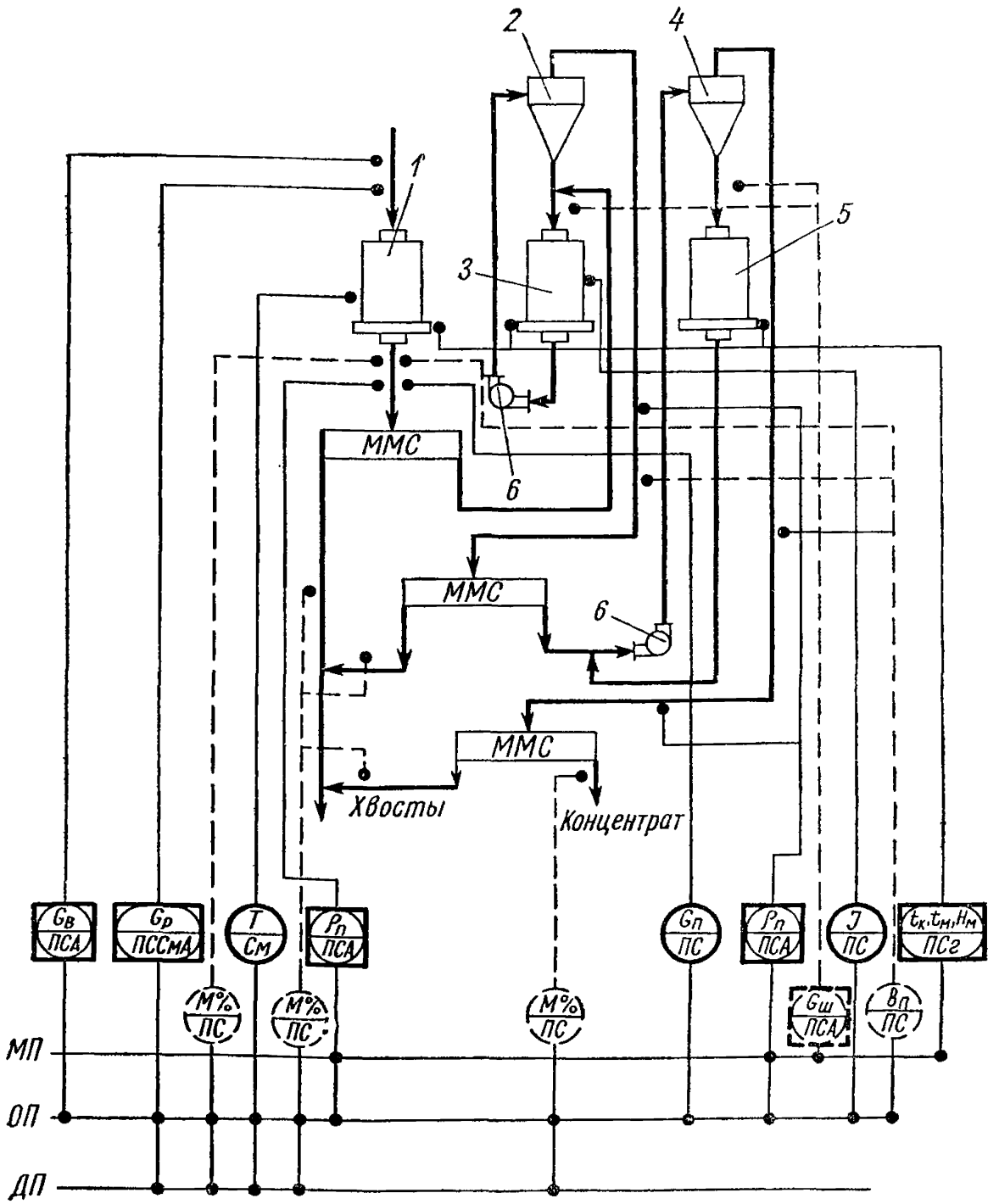

Рис. 10. Схема автоматизации трехстадиального измельчения с замкнутым циклом во II и III стадиях и магнитной сепарацией после I, II и III стадий:

1 — мельница стержневая; 2 — гидроциклон; 3 — мельница шаровая; 4 — гидроциклон; 5 — мельница шаровая; 6 — насос.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

В зависимости от технологической схемы и компоновочных решений фабрики измерение количества твердого в пульпе следует предусматривать с помощью щелевых или индукционных расходомеров с учетом плотности пульпы.

3.3.А3. Контроль и регулирование подачи реагентов в процесс флотации (система $G_{\text{рг}}$).

С целью поддержания заданного реагентного режима необходимо предусматривать контроль остаточной концентрации ионов водорода-щелочности (pH) пульпы и ионов серы — содержание сернистого натрия.

Автоматическое регулирование подачи реагентов в процесс флотации следует предусматривать в зависимости от:

а) расхода твердого в пульпе — во всех точках флотации;

б) величины щелочности пульпы — в точке подачи щелочи;

в) величины остаточной концентрации ионов серы — в точке подачи сернистого натрия.

Выбор того или иного способа подачи реагентов определяется технологической схемой фабрики и условиями ведения технологического процесса.

В. Перспективные системы

3.3.В1. Контроль содержания полезного минерала (система $M\%$).

Установка анализаторов для дискретного или непрерывного контроля содержания полезного минерала в промпродуктах, концентратах и хвостах может быть рекомендована в зависимости от состояния проводимых в настоящее время опытно-конструкторских разработок этих приборов и после получения удовлетворительных результатов по их промышленным испытаниям.

3.3.В2. Контроль и регулирование уровня пульпы во флотомашинах.

Контроль уровня пульпы во флотомашине (расход пульпы через данную нитку флотомашин) может производиться пьезометрическими, поплавковыми или электродными датчиками, устанавливаемыми в последних камерах флотомашин. Импульс от этих датчиков может использоваться в системе регулирования уровня пульпы путем воздействия на шибер выходного патрубка флотомашины. Возможность применения этих устройств определяется организацией серийного выпуска флотомашин с автоматическим регулированием сечения выходного патрубка.

3.3.В3. Контроль и регулирование подачи ксантогената в процесс.

С целью поддержания заданного режима в процессе флотации рекомендуется предусматривать контроль остаточной концентрации ксантогената в пульпе, цианидных ионов, окиси кальция остаточной кислотности и др., а также автоматическое регулирование подачи соответствующих реагентов в процесс.

3.3.В4. Контроль толщины слоя пены.

Рекомендуется производить с помощью электродных датчиков, воздействующих на вторичный прибор, показывающий толщину слоя пены и сигнализирующий о ее предельном положении.

3.4. Магнитная сепарация

При обогащении магнетитовых руд методом магнитной сепарации надлежит предусматривать следующие системы автоматизации.

А. Основные системы

а) сухая магнитная сепарация

3.4.А1. Контроль уровня материала в бункерах (система $H_б$).

Следует предусматривать для определения наличия материала в бункерах и обеспечения их автоматической загрузки. Осуществляется аналогично изложенному в п. 3.1.А7 и 3.1.В2.

3.4.А2. Контроль выхода материала из бункера (система $H_п$).

Следует предусматривать для информации обслуживающего персонала об отсутствии материала в бункере или зависании его в разгрузочной течке.

Осуществляется аналогично изложенному в п. 3.1.А6.

б) мокрая магнитная сепарация

3.4.А3. Контроль объемного расхода пульпы перед магнитной сепарацией (система $G_п$).

С целью контроля загрузки сепараторов перед каждой стадией сепарации следует предусматривать автоматический контроль объемного расхода пульпы с помощью щелевых расходомеров.

3.4.А4. Контроль и регулирование плотности пульпы перед магнитной сепарацией (система $\rho_п$).

Для обеспечения подачи на магнитную сепарацию пульпы постоянной (заранее заданной) плотности перед каждой стадией сепарации следует предусматривать автоматический контроль и регулирование плотности пульпы с помощью, например, весовых плотномеров и системы подачи воды в пульподелитель перед сепараторами.

В. Перспективные системы

3.4.В1. Контроль содержания железа в продуктах обогащения (система $M\%$).

Установка анализаторов для дискретного или непрерывного контроля содержания железа в продуктах обогащения (концентраты и хвосты сухой и мокрой магнитной сепарации) может быть рекомендована в соответствии с состоянием проводимых в данное время опытно-конструкторских разработок этих приборов и после

получения удовлетворительных результатов по их промышленным испытаниям.

3.5. Обезвоживание

Автоматизация процессов обезвоживания (сгущение и фильтрация) проектируется для:

1) уменьшения потерь готового продукта;

2) обеспечения заданных кондиций материалов по влажности;

3) повышения ритмичности работы и производительности оборудования.

С этой целью надлежит предусматривать системы автоматического контроля и регулирования, перечень которых (с кратким описанием) приводится ниже, а графическое изображение представлено на рис. 11 и 12.

При этом на рис. 12 представлены схемы автоматизации для работы фильтров с переливом, а на рис. 11 — для работы без перелива.

Операция сгущения производится в следующих аппаратах: сгустителях, дешламаторах, гидросепараторах, гидроклассификаторах.

А. Основные системы

3.5.А1. Контроль плотности сгущенного продукта (система $\rho_п$).

Для обеспечения последующих технологических операций материалом постоянной плотности следует предусматривать автоматический контроль плотности сгущенного продукта сгустителей с помощью, например, радиоактивного плотномера.

3.5.А2. Автоматический контроль перегрузки сгустителя (система v).

Во избежание аварии при оседании твердого в сгустителе с периферическим приводом следует предусматривать контроль перегрузки фермы при помощи сигналов от датчиков, поставляемых заводом комплектно со сгустителем.

Для сгустителей с центральным приводом контроль перегрузки следует предусматривать по величине мощности, потребляемой электродвигателем фермы сгустителя. Во всех случаях перегрузка фиксируется световым и звуковым сигналами.

Данную систему следует предусматривать для сгустителей диаметром более 12 *м*.

3.5.А3. Контроль давления и вакуума фильтров (система P_v; $-P$).

Следует производить с помощью сигнализаторов падения давления и контактных вакуумметров, устанавливаемых на воздухопроводах около фильтров и подающих световой и звуковой сигналы при отклонениях от нормального режима.

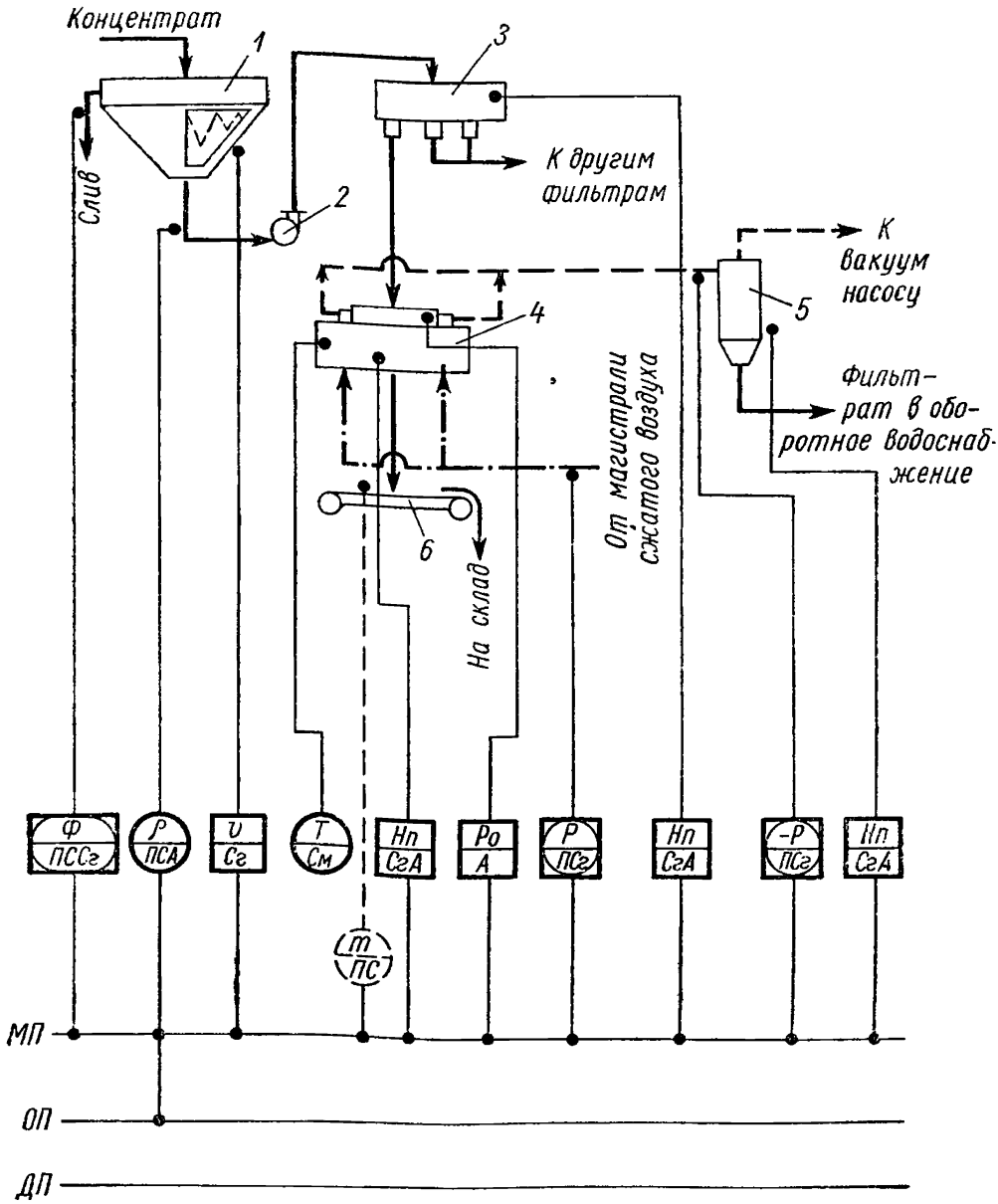

Рис. 11. Схема автоматизации сгущения и фильтрации при работе фильтров без перелива:

1 — сгуститель; 2 — насос; 3 — пульподелитель; 4 — вакуум-фильтр (дисковый или барабанный); 5 — ресивер; 6 — конвейер ленточный.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

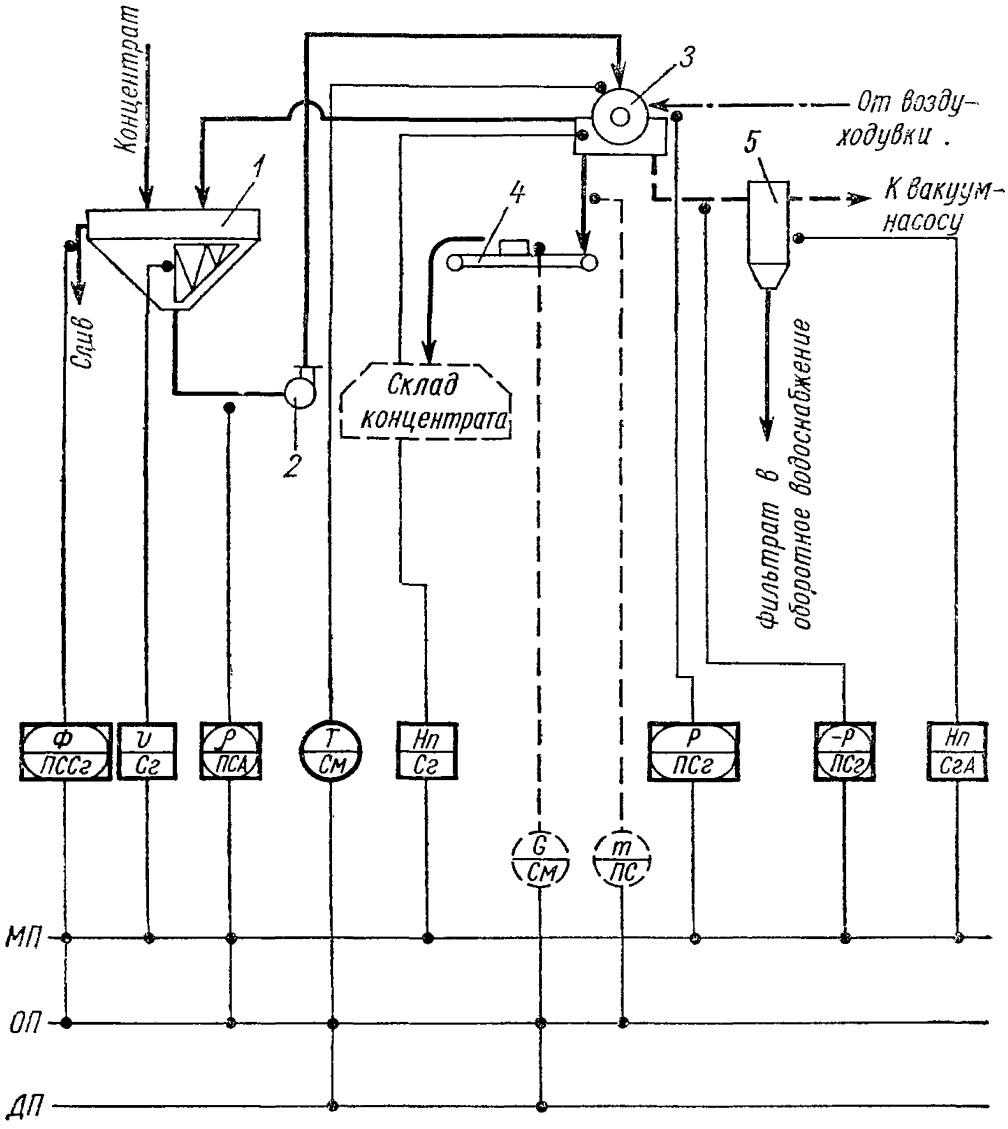

Рис. 12. Схема автоматизации сгущения и фильтрации при работе фильтров с переливом:

1 — сгуститель; 2 — насос; 3 — вакуум-фильтр (дисковый или барабанный); 4 — конвейер ленточный; 5 — ресивер.

Примечание. Условные обозначения см. под рис. 13.

3.5.А4. Автоматическая откачка фильтрата из ресивера (система $H_р$).

Во избежание переполнения ресивера следует предусматривать контроль уровня фильтрата в нем с включением светового и звукового сигналов и насоса откачки при переполнении ресивера.

3.5.А5. Контроль уровней пульпы в пульподелителе и ванне фильтра (система $H_п$).

Для автоматизации фильтров без перелива следует предусматривать:

а) контроль уровня пульпы в пульподелителе перед фильтрами с включением насоса подачи пульпы (при снижении уровня пульпы ниже заданного);

б) контроль уровня пульпы в ванне фильтра с автоматическим открытием пульпопровода к данному фильтру и дублированием сигнала на включение насоса подачи пульпы в пульподелитель.

При работе фильтров с переливом следует предусматривать контроль уровня в ваннах фильтров с включением светового и звукового сигналов, при снижении уровня ниже заданного.

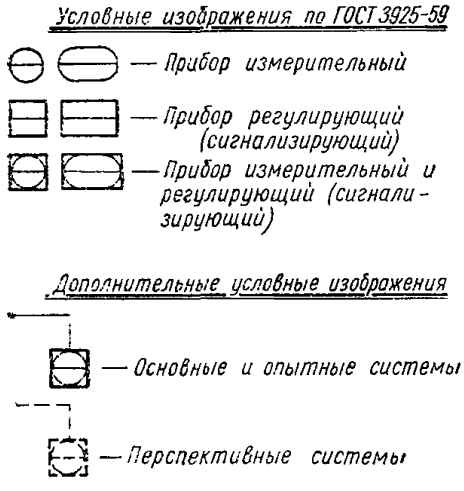

Рис. 13. Условные изображения и обозначения по ГОСТ 3925—59

P — давление, разрежение, вакуум;
m — влажность;
v — скорость;
$Ф$ — пыльность, мутность;
I — сила звука (шум);
l — линейное перемещение;
$П$ — показывающий;
$С$ — самопишущий;
$С_с$ — сигнализирующий;
$С_м$ — суммирующий.

Дополнительные условные обозначения:

$А$ — автоматическое регулирование;
$У$ — управление;
$Т$ — время простоя;
N — мощность;
Fe — обнаружение и удаление металлического скрапа;
$М\%$ — содержание полезного минерала;
$Н_б$ — уровень материала в бункере или на складе;
$Н_д$ — контроль завала дробилки;
$Н_р$ — наличие руды на питателях или конвейерах;
$Н_м$ — уровень масла;
$Н_с$ — контроль забивки течки сепаратора;
$Н_п$ — уровень пульпы;
$G_в$ — расход воды;
$G_р$ — расход руды;
$G_{рг}$ — расход реагента;
$G_{тв}$ — количество твердого;
$G_д$ — количество песков;
$G_ш$ — количество шаров;
$B_п$ — гранулометрический состав пульпы;
$B_р$ — гранулометрический состав руды;
$ρ_п$ — плотность пульпы;
$t_к$ — температура корпуса подшипника;
$t_м$ — температура масла;
$t_п$ — температура пульпы;
$P_о$ — отдувка фильтроткани;
Мп — местный пункт;
Оп — операторский пункт;
Дп — диспетчерский пункт.

3.5.А6. Автоматическая отдувка фильтроткани на фильтрах (система $P_о$).

Во избежание залипания фильтроткани на фильтрах следует предусматривать автоматическую отдувку ее сжатым воздухом по заранее заданной программе.

Б. Опытные системы

3.5.Б1. Контроль мутности слива сгустителей (система *Ф*).

Для оценки качества работы сгустителей и предупреждения потерь полезного минерала в их сливе рекомендуется предусматривать автоматический контроль мутности слива с помощью мутномеров.

3.5.Б2. Автоматическое регулирование плотности сгущенного продукта.

Для обеспечения последующих технологических операций материалом постоянной плотности следует предусматривать регулирование скорости разгрузки сгустителя за счет изменения сечения пульпопровода для сгущенного продукта, временной остановки насоса, ступенчатого или плавного изменения числа его оборотов. При работе сгустителя на фильтры управление насосами подачи сгущенного продукта должно осуществляться с учетом заполнения емкости пульподелителя.

В. Перспективные системы

3.5.В1. Автоматическое взвешивание готового концентрата (система *G*).

Для учета производительности фильтровального отделения необходимо проводить автоматическое взвешивание отфильтрованного кека на конвейерах подачи его на склад. Внедрение этой системы возможно после разработки и организации производства весовых устройств, отсчитывающих чистый вес выданного на склад кека.

3.5.В2. Автоматический контроль влажности кека (система *m*).

С целью определения эффективности работы фильтров и качества отфильтрованного кека следует предусматривать автоматический контроль влажности кека. Применение этой системы при проектировании определяется состоянием разработки влагомеров к началу проектирования той или иной фабрики.

3.6. Общефабричные измерения

С целью организации общефабричного учета и заполнения отчетной документации на диспетчерском пункте фабрики следует предусматривать установку приборов для измерения и регистрации следующих параметров:

а) расход воды (холодная и горячая);
б) расход пара;
в) расход электроэнергии;
г) время простоя основных машин;
д) расход реагентов.

При наличии нескольких точек контроля по данному параметру измерения фиксируются по каждой точке раздельно с последующим суммированием показаний.

3.7. Выбор систем автоматического контроля и регулирования

3.7.1. При проектировании систем автоматического контроля и регулирования рекомендуется принимать:

— для измерения — приборы и средства автоматизации, основанные на электрических принципах измерения;

— для управления — воздействия на регулирующие (рабочие) органы — пневматические исполнительные механизмы.

При этом все принимаемые к установке приборы и средства автоматизации должны соответствовать требованиям Государственной системы приборов (ГСП).

3.7.2. При выборе электрических систем измерения рекомендуется применять приборы аналоговой и частотной подветвей электрической ветви Государственной системы приборов (ГСП).

3.7.3. Окончательное решение по выбору системы контроля и регулирования должно приниматься также с учетом следующих местных специфических условий:

а) наличия на фабрике сжатого воздуха или целесообразности устройства специальной установки для подготовки воздуха;

б) объема автоматизации по фабрике, и т. д.

3.8. Применение информационно-вычислительных и управляющих машин (ИВМ и ИВУМ)

На срок действия настоящих «Норм» применение информационно-вычислительных машин (ИВМ) для централизованного контроля и оперативного управления производством ограничить единичными случаями для отдельных предприятий достаточно высокой производительности, имеющих разветвленную систему оперативного управления.

В каждом отдельном случае применение ИВМ должно быть подтверждено технико-экономическими обоснованиями. Применение управляющих машин (ИВУМ) на обогатительных фабриках на срок настоящих «Норм» не предусматривать.

3.9. Организация службы КИП на фабрике

3.9.1. Участок КИПиА на фабрике организуется для:

а) эксплуатации приборов и средств автоматизации;

б) текущего ремонта приборов и средств автоматизации.

При этом имеется в виду наличие на комбинате цеха КИП, выполняющего паспортизацию приборов и средств автоматизации,

их капитальный ремонт и проверку, а также проводящего экспериментально-исследовательские работы по автоматизации технологических процессов.

3.9.2. Штат участка КИПиА фабрики состоит из мастеров (ИТР), дежурных электрослесарей по эксплуатации и электрослесарей по ремонту и монтажу приборов и средств автоматизации.

3.9.3. Штат участка КИПиА фабрики определяется согласно следующим данным:

а) фактический парк приборов и средств автоматизации (по видам измерений);

б) нормы времени на эксплуатацию и текущий ремонт приборов и средств автоматизации. Ориентировочная численность персонала КИП для фабрик различных категорий приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Ориентировочная численность персонала и необходимая площадь для участков КИП на фабриках различных категорий

№ п/п	Производительность фабрики, *т/сутки*	Парк контрольно-измерительных приборов, *шт*	Число электрослесарей, *чел*			Число ИТР, *чел*, всего	Общий штат участка, *чел*	Площадь участка, *м²*			Примечание
			ремонт	эксплуатация	всего			для ремонта	для эксплуатации	всего	
1	1500	1250	20	15	35	5	40	140	80	220	
2	от 1500 до 10.000	1800	35	23	58	7	65	200	120	320	
3	от 10.000 до 30 000	2500	50	30	80	9	89	240	160	400	

Примечания: 1. В общий штат участка включен начальник участка КИПиА.

2. Количество персонала дано по явочному составу.

3.9.4. Для участка КИПиА на фабрике следует предусматривать следующие помещения:

а) мастерская слесарных и монтажных работ;

б) мастерская ремонта приборов (она же используется в качестве помещения для дежурных);

в) кладовая;

г) кабинет начальника участка.

В необходимых случаях следует предусматривать хранилище для контейнеров с радиоактивными изотопами, проектируемое в соответствии с «Санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений», утверж-

денными Госсанинспекцией СССР и Госкомитетом по использованию атомной энергии СССР 25 июня 1960 г. за № 333-60.

3.9.5. Общая площадь помещений участка КИПиА должна определяться, исходя из нормы 4 $м^2$ на одного работающего и 2 $м^2$ на каждые 30 единиц обслуживаемых приборов.

Ориентировочная потребность в площадях для размещения участков КИПиА для фабрик различных категорий приведена в табл. 3.1.

3.9.6. В помещениях участка КИП следует предусматривать:

а) вытяжную вентиляцию;

б) ввод сжатого воздуха с давлением 4—6 атмосфер;

в) ввод свежей воды;

г) подвод электроэнергии трехфазного тока напряжением 380/220 *в* с установкой электросиловых щитов на напряжения 320, 220, 127, 36 и 12 вольт переменного тока.

3.9.7. Помещения КИП должны быть оборудованы соответствующей мебелью, выбираемой по каталогам ин-та ГипроНИИ «Оборудование лабораторий, конференц-залов, библиотек НИИ», изд. 1968 г.

Для механической мастерской должны предусматриваться настольные станки — сверлильный, фрезерный, токарный, а также заточный станок.

В мастерских по ремонту приборов следует предусматривать все необходимое оборудование и контрольно-измерительные приборы.

3.10. Исходные данные для проектирования автоматизации фабрик

3.10.1. Для проектирования автоматизации фабрики необходимы:

1. Технологическая схема.
2. Схема цепи аппаратов фабрики.
3. Основные данные по колебаниям параметров исходного сырья и промпродуктов, энергетических показателей и вспомогательных материалов.
4. Данные об опыте эксплуатации тех или иных приборов и средств автоматизации на действующих фабриках.
5. Данные об опытно-конструкторских разработках новых приборов и средств автоматизации, если они дают основания для включения их в проект.
6. Задание на автоматизацию фабрики.

3.10.2. Задание на автоматизацию фабрики составляется совместно ведущим инженером-технологом и ведущим инженером-автоматчиком и подписывается главным инженером проекта. Основным документом задания является программа автоматизации, форма которой с примером ее заполнения приводится в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Программа автоматизации фабрик

(с примером заполнения)

№ п/п	Условные позиции по технологической схеме цепи аппаратов: №	количество	Контролируемый параметр: наименование и место измерения	количество на позицию	Требования автоматизации: требуемый контроль и регулирование (измерение, сигнализация предельных значений, стабилизация, регулирование по другому параметру и др.)	Места размещения приборов контроля (по месту, операторский пункт, диспетчерский пункт — МП, ОП, ДП): показания	регистрация	интегрирование	сигнализация	Управление	Место замера и характеристика контролир. среды, физич. состояние, т-ра, давл., содержание агрессивных примесей, пределы изменений и норм. значения параметров	Место управляющего воздействия и характеристика регулирующей среды. Параметры и пределы изменения	Примечание
					Дробильное отделение								
1	3	1	Нижний уровень в бункере сырой руды	1	Сигнализация, отключение пластинчатого питателя	—	—	—	МП ОП	—	Бункер, руда крупностью до 300 *мм*, $\gamma_р = 2{,}7—2{,}9$ *н/см*^{3}, влажность до 3%. *Н* — 0,6 *м*		
2	10	2	Расход руды в бункере гл. корпуса на конвейерах № 8, 9	1	Измерение, сигнализация предельных значений	МП	ОП ДП	ОП ДП	ОП	—	Весы типа ЛТМ п. 14 на конв. № 8, № 9	—	Для показаний расхода по месту использов. указатель весов
					Главный корпус								
3	30	2	Плотность пульпы на сливе гидроциклонов	1	Измерение, регулирование, сигнализация	МП	ОП	—	ОП	МП ОП	Сборный сливной пульпопровод, $\rho = 1250—1320$ *г/л*, $\rho_н = 1300$ *г/л*	Водопровод к зумпфу п. 47. Вода оборотная, Р—1,8 ати, $G_в = 50—90$ *м*^{3}*/час*	
4	45	1	Расход цинкового концентрата	2	Измерение, сигнализация	—	ОП ДП	ДП	ОП	—	Пульпопровод 036 концентрата, $\rho = 1450—1620$ *г/л*, $G_в = 15—50$ *м/час*^{3}, $G_{тв} = 10—25$ *т/час*, $\gamma = 4{,}1$ *г/см*^{3}		

3.10.3. В процессе составления программы автоматизации должны быть определены требования, связанные с установкой отборных устройств, первичных приборов, исполнительных механизмов и т. д. Эти требования в дальнейшем должны быть отражены в чертежах соответствующих смежных частей проекта.

3.10.4. При определении объема автоматизации фабрики и составлении программы работ по ней следует ориентироваться на применение не только серийно выпускаемых приборов и средств автоматизации, но и на новые разработки отдельных КБ и институтов.

3.11. Требования к конструктивно-компоновочным решениям и к технологическому оборудованию в свете автоматизации фабрик

3.11.1. Согласно утвержденным Госстроем СССР «Указаниям по проектированию автоматизации производственных процессов СН 218-64» § 5.10.Б «размещение и координация отборных устройств, первичных приборов и регулирующих органов на технологическом оборудовании и трубопроводах с указанием установочных чертежей выполняется технологическими проектными организациями в технологической части проекта по заданиям специализированной проектной организации». Установочные чертежи приборов и средств автоматизации выполняются в части «Автоматизация». В табл. 3.3. приводится примерный перечень узлов, при проектировании которых в технологической части должна предусматриваться установка тех или иных приборов и средств автоматизации, по заданиям проектировщиков-автоматчиков.

Таблица 3.3

№ пп	Узел	Элемент автоматизации
1	Бункер	Датчик уровня руды (верхнего или нижнего)
2	Установка конвейера или питателя	Датчик наличия материала на ленте Датчик металлоискателей
3	Течка	Датчик забивки (прохождения руды)
4	Зумпф	Датчик уровня
5	Чан, бак	Датчик уровня, датчик температуры
6	Пульпопровод	Датчик pH-метра, датчик расходомера, датчик плотномера (с обеспечением необходимых перепадов по высоте)
7	Водопровод, паропровод	Диафрагма, регулятор прямого действия, регулирующий или запорный клапан, водомер

Кроме того, по заданию проектировщиков-автоматчиков в технологической и строительной частях проекта следует предусматривать площадки для обслуживания приборов и средств автоматизации, а в сантехнической части — стабилизацию давления воды и очистку ее от механических примесей, подвод воды для промывки датчиков приборов, и сжатый очищенный воздух для питания устройств автоматики и поддува в помещения КИП.

3.11.2. Выбор технологического оборудования должен производиться с учетом возможности автоматизации данного технологического узла.

Так, например, для подачи реагентов следует предусматривать автоматизированные реагентные питатели, разработанные СКБ Цветметавтоматика.

Для подачи руды в мельничные агрегаты получают широкое распространение конвейер-питатели с регулированием скорости движения конвейерной ленты.

Для транспортных потоков руды и пульпы следует предусматривать механизированные шибера на перегрузочных воронках, механизированные пробки на пульподелителях и т. д. для возможности включения их в систему автоматического и дистанционного управления данным транспортным потоком.

Раздел 4. УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ АГРЕГАТОВ И МЕХАНИЗМОВ

4.1. Общие указания

4.1.1. В настоящем разделе приводятся требования к проектированию схем управления поточно-транспортными системами (ПТС), а также электроприводами отдельных агрегатов и механизмов.

4.1.2. При проектировании схем управления электроприводами отдельных механизмов, а также схем поточно-транспортных систем обогатительных фабрик, кроме требований настоящего раздела необходимо также руководствоваться указаниями «Правил устройств электротехнических установок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации и безопасности электроустановок промышленных предприятий» (ПТЭ), «Указаний по проектированию силового электрооборудования промышленных предприятий» (СН357-66), а также других действующих норм и правил для данной отрасли промышленности.

4.1.3. Общие требования к схемам управления электроприводами:

а) обеспечивать независимо от режима управления немедленное аварийное отключение при срабатывании соответствующих электрических защит, при остановке механизма аварийным выключателем, а для электродвигателей с фазовым ротором — при неисправности роторной станции и затянувшемся пуске.

Схемы управления механизмов с синхронными электродвигателями, роторы которых включаются через разрядные сопротивления, должны обеспечивать также контроль работы роторной станции. Работа синхронных электродвигателей при неисправной роторной станции не допускается;

б) предусматривать подачу предупредительных звуковых сигналов при дистанционном или местном пуске механизмов, движущиеся части которых находятся вне пределов прямой видимости с мест управления;

в) около каждого механизма, управляемого дистанционно или автоматически, необходимо предусматривать установку аппарата, запрещающего случайный пуск механизма. Кроме того, схемами управления должна обеспечиваться немедленная аварийная остановка механизма обслуживающим персоналом;

г) при возникновении неисправностей, при которых механизм может продолжать работу, должны включаться предупредительный звуковой и соответствующие световые сигналы обслуживающему персоналу, а также обобщенный сигнал оператору, без указания неисправности;

д) при автоматической аварийной остановке механизма только от электрических защит и внешних блокировок сигнализация, расшифровывающая причину остановки, не требуется. В более сложных случаях, когда автоматическая аварийная остановка возможна также и от иных причин, необходимо предусматривать световую сигнализацию обслуживающему персоналу, которую выносить на щит оператора не рекомендуется;

е) при необходимости аварийной сигнализации цеховому обслуживающему персоналу рекомендуется предусматривать общий звуковой сигнал на группу механизмов со световой расшифровкой для определения аварийного агрегата.

4.2. Поточно-транспортные системы

4.2.1. Технологические механизмы, предназначенные для переработки и транспортировки материалов в едином производственном потоке, а также санитарно-технические механизмы, необходимость сблокированной работы которых обуславливается требованиями технологического процесса, объединяются в автоматизированные поточно-транспортные системы (ПТС).

4.2.2. Участком ПТС называется группа механизмов, предназначающихся для осуществления определенного технологического цикла.

В качестве границ участков ПТС следует принимать либо накопительные емкости или склады, либо те участки технологических схем, в которых допустимо нарушение непрерывности технологического процесса.

4.2.3. Для электроприводов технологических механизмов, входящих в систему ПТС, необходимо предусматривать три вида управления:

а) централизованное автоматическое со щита оператора — основной вид управления;

б) местное сблокированное — на время освоения эксплуатационным персоналом централизованного управления, а также при неисправностях в комплекте автоматического управления;

в) местное (ручное) для опробования механизмов после ремонтно-монтажных работ.

Выбор вида управления рекомендуется выполнять специальными ключами, устанавливаемыми на блоках и станциях управления электроприводами отдельных механизмов. Допускается возможность выбора вида управления со щита оператора или пунктов местного управления.

4.2.4 Для участков с механизмами, включение которых может быть связано с подготовительными операциями, рекомендуется предусматривать управление с групповых или местных пунктов с выполнением всех необходимых блокировок*.

4.2.5. Все механизмы, входящие в ПТС, блокируются таким образом, чтобы при остановке какого-либо механизма, во избежание завала его материалом, немедленно автоматически останавливались все предшествующие по потоку материала механизмы, кроме дробилок, требующих остановки с выдержкой времени для доработки имеющегося в зеве дробилки материала (см. также п. 4.3.5).

При наличии шиберов или иных механизмов, меняющих направление потока материала, блокировки должны осуществляться через конечные выключатели, фиксирующие положения механизмов.

Электроприводы также блокируются с вентиляторами аспирационных систем и установок обдува электродвигателей, с системами смазки, с металлоуловителями и тому подобными агрегатами и установками, без которых работа соответствующих технологических механизмов не допускается.

Перечисленные выше блокировки сохраняются и при пуске поточно-транспортных систем. В особых случаях отдельные блокировки допускаются только при пуске или только при остановке технологического потока.

4.2.6 Одновременно с пуском основных механизмов рекомендуется автоматически включать вспомогательные системы, остановка которых не вызывает остановки основных механизмов ПТС (виброобрушение, гидрообеспыливание и т. д.).

4.2.7. Пуск и остановка механизмов должны осуществляться в два приема: набор программы или подготовка отдельных трактов к управлению и подача импульсов на пуск или остановку выбранных или подготовленных к управлению механизмов.

Пуск и остановку агрегатов для главных приводов с электродвигателями на напряжение выше 1000 в допускается производить специальным импульсом отдельно от остальных механизмов потока.

Пуску механизмов ПТС должна предшествовать подача предупредительного сигнала, хорошо слышимого около всех пускаемых механизмов. Отключение предупредительного сигнала допустимо

---

* В дальнейшем, при изложении требований к управлению электроприводами отдельных механизмов будет применяться термин: «Щит оператора». Все условия, относящиеся к щиту оператора, должны быть выполнены также и при выборе других пунктов управления механизмами участка.

только после пуска всех предусмотренных программой механизмов.

При плановых остановках участков ПТС схемы должны предусматривать возможность доработки материала, оставшегося в процессе после отключения главных питателей технологического участка.

Все аспирационные установки, выбранного к пуску тракта, рекомендуется пускать одновременно с первым по пуску технологическим механизмом. Отключение аспирационных установок рекомендуется осуществлять отдельной командой после остановки технологического потока.

При аварийной остановке аспирационных систем можно не отключать соответствующие технологические механизмы, ограничиваясь подачей оператору светового и звукового сигналов.

4.2.8. Управление ПТС рекомендуется осуществлять из операторских пунктов. Требования к проектированию операторских пунктов см. в Приложении 1.

На щите управления должна предусматриваться сигнализация о правильности набора программы, работы и положения механизмов, аварийная и предупредительная сигнализация.

Рекомендуется предусматривать сигнализацию о заполнении бункеров и складов.

4.3. Конусные и щековые дробилки

4.3.1. Пуск главного привода дробилки допускается после включения предшествующих по пуску механизмов, получения сигнала о готовности технологического потока и после поступления следующих разрешающих команд от вспомогательных систем и механизмов о:

а) включении вентилятора охлаждения главного привода;

б) нормальном уровне масла в сливных магистралях дробилки;

в) готовности роторной станции;

г) полном отжатии фрикционной муфты механизма расцепления (для щековой дробилки).

4.3.2. Пуск дробилок под завалом после аварийной остановки или в других исключительных случаях, который допускается для двухдвигательных конусных дробилок крупного дробления и дробилок, оборудованных системой гидравлического регулирования щели, должен производиться только с местного поста управления.

4.3.3. Реверсирование дробилки и включение насосов гидравлической системы регулирования щели следует производить с постов местного управления.

4.3.4. При плановой остановке дробилки сначала должны отключаться механизмы, подающие руду, а остановка самой дробилки должна производиться с выдержкой времени, достаточной для проработки материала.

Для дробилки крупного дробления, работающей без питателя, выдержка времени на отключение дается после подачи сигнала запрета разгрузки думпкар.

4.3.5. Аварийную немедленную остановку дробилки следует осуществлять только при срабатывании соответствующих электрических и, требующих немедленной остановки, технологических защит и аварийного выключателя. Во всех остальных случаях аварийная остановка должна происходить в той же последовательности, что и плановая (см. п. 4.3.4).

4.3.6. Сигнализацию неисправностей, не требующих немедленной остановки дробилки, осуществлять в соответствии с указаниями п. 4.1.3-*г*.

К таким неисправностям относятся:

а) неполадки в системе маслосмазки (кроме указанной п. 4.3.1-*б*);

б) отсутствие напряжения в цепях управления;

в) обрыв цепи отключения масляного выключателя;

г) повышение температуры масла на сливе дробилки;

д) повышение температуры подшипников.

4.4. Питатели

4.4.1. Для электропривода питателей применяются как регулируемые, так и нерегулируемые электродвигатели. Необходимость и диапазон регулирования скорости вращения двигателя задается технологической частью.

4.4.2. Изменение скорости питателя должно производиться без остановки привода — импульсом от системы авторегулирования или командой с местного поста управления или щита оператора.

4.4.3. Заданная скорость питателя должна фиксироваться на посту местного управления и на щите оператора.

4.4.4. При наличии контроля уровня руды на подушке питателя, последний должен автоматически отключаться при минимально допустимом уровне руды с одновременным включением предупредительного сигнала.

Отключение питателя рекомендуется производить с выдержкой времени, необходимой для исключения ложных отключений при кратковременных понижениях уровня рудной подушки.

4.4.5. Весоизмеритель, работающий в комплексе с питателем, должен отключаться после остановки последнего с выдержкой времени, достаточной для освобождения его от материала.

4.5. Передвижные конвейеры для загрузки бункеров и складов

4.5.1. Схемы управления электроприводами передвижных конвейеров должны обеспечивать работу в любом из следующих режимов:

а) точечном — когда конвейер в заданной последовательности автоматически загружает все свободные бункера или участки склада. Загрузка каждого бункера производится до полного заполнения емкости. Загруженные или не избранные к загрузке емкости конвейер проходит без остановки;

б) челночном — когда конвейер находится в непрерывном движении над заданными бункерами или участками склада. Изменение направления движения, в этом случае, обеспечивается соответствующими конечными выключателями или датчиками положения конвейера;

в) челночно-точечном — когда конвейер в заданной последовательности автоматически загружает все свободные бункера или участки склада. Загрузка каждого бункера производится в течение заданного времени.

Режим загрузки устанавливается технологами.

4.5.2. При автоматизированной загрузке должна быть предусмотрена возможность перегона механизма командой со щита оператора и постов местного управления для загрузки любого бункера или участка склада.

4.5.3. На щите оператора и постах местного управления рекомендуется предусматривать контроль загрузки бункеров, а также контроль места загрузки.

4.5.4. Схема управления конвейером должна предусматривать:

а) включение двигателя передвижения после двигателя ленты;

б) порядок работы конвейера с реверсируемой лентой, исключающий многослойную загрузку материала на ленту;

в) подачу звукового сигнала при передвижении конвейера.

4.5.5. При заполнении всех выбранных к загрузке бункеров или участков склада, а также неисполнении команды на передвижение механизма или переключение направления загрузки, у оператора должен подаваться предупредительный сигнал и, с выдержкой времени, необходимой для перестройки программы или доработки материала, производится отключение конвейера.

4.6. Самоходные разгрузочные тележки

4.6.1. Для разгрузочных тележек сохраняются в силе пп. 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.5.

4.6.2. Схема управления тележкой должна также предусматривать:

а) работу электродвигателей только при работающем конвейере;

б) блокировку электродвигателей передвижения с положением рельсовых захватов;

в) контроль исполнения команды на передвижение и переключение направления загрузки (переключение шибера).

4.7. Тяжелые и сверхтяжелые конвейеры

4.7.1. Пуск главного привода конвейера допускается после включения предшествующих по пуску механизмов, получения сигнала о готовности технологического потока и следующих разрешающих команд о:

а) включении вентилятора охлаждения главного привода;

б) давлении в маслопроводе не ниже допустимого·

в) готовности роторной станции;

г) полном зацеплении механизма храпового останова (при наличии);

д) нормальном натяжении ленты.

4.7.2. Схемы управления конвейером должны обеспечивать следующую последовательность пуска отдельных механизмов:

а) включаются маслостанции и вентиляторы обдува электродвигателей главного привода;

б) одновременно включается лебедка натяжного устройства (при комплектации конвейера автоматической лебедкой с гидравлическим регулятором);

в) включается главный привод конвейера по достижении требуемого натяжения ленты и давления масла. Включению предшествует с опережением на 0,5 *сек* расторможение тормоза на быстроходном валу;

г) включается электромагнит храпового останова (при наличии) по окончании разгона конвейера и получения разрешающей команды от реле оборотов.

4.7.3. Схемами управления конвейером должно также предусматриваться:

а) поддержание нормального натяжения ленты в зависимости от положения груза или величины давления в гидравлическом регуляторе при работе главного привода с натяжными устройствами;

б) немедленная остановка электродвигателя тормоза на быстроходном валу и отключение электромагнита храпового останова (при наличии) при любой остановке главного привода конвейера;

в) контроль схода ленты и аварийное отключение;

г) автоматическая подача воды на охлаждение маслостанций в зависимости от температуры масла;

д) одновременное включение всех электродвигателей главного привода двух- трехбарабанных конвейеров, а также одновременное переключение ступеней пусковых сопротивлений электродвигателей таких конвейеров.

4.7.4. Для выравнивания характеристик двигателей многобарабанных конвейеров в номинальном режиме их работы рекомендуется предусматривать в цепях роторов электродвигателей невыключаемые сопротивления.

4.7.5. Аварийную остановку конвейера необходимо предусматривать в следующих случаях:

а) при падении давления масла или уменьшении его расхода;

б) при достижении грузовыми тележками крайних положений или недопустимом натяге ленты автоматическим гидравлическим устройством;

в) при отключении электропривода тормоза на быстроходном валу;

г) при срабатывании реле схода ленты;

д) при срабатывании реле скорости;

е) при продольном порыве ленты.

4.7.6. Сигнализацию о неисправностях, не требующих аварийной остановки конвейера, производить в соответствии с указаниями п. 4.1.3-*г*.

К таким неисправностям относятся:

а) неполадки в системе маслосмазки (кроме указанной в п. 4.7.5-*а*);

б) отсутствие напряжения в цепях управления;

в) обрыв цепи отключения масляного выключателя;

г) перегрузка электродвигателя главного привода;

д) неисправность гидравлической системы регулирования натяжного устройства.

4.8. Шаровые и стержневые мельницы

4.8.1. Пуск главного привода мельницы допускается после получения разрешающих сигналов о:

а) нормальном уровне масла в сливной магистрали;

б) готовности роторной станции;

в) готовности возбудительного агрегата;

г) положении муфты расцепляющего механизма (для мельниц, оборудованных микроприводами медленного проворота).

4.8.2. Кроме указаний п. 4.1.3-*а*, аварийную остановку мельниц необходимо предусматривать в следующих случаях:

а) при снижении уровня масла в сливной магистрали;

б) при перегреве подшипников свыше допустимых по условиям заводов-изготовителей величин;

в) при отключении возбудительного агрегата.

4.8.3. Сигнализацию неисправностей, не требующих аварийной остановки мельницы, осуществлять в соответствии с указаниями п. 4.1.3-*г*.

К таким неисправностям относятся:

а) неполадки в системе маслосмазки (кроме указанной в п. 4.8.2-*а*);

б) отсутствие напряжения в цепях управления;

в) обрыв цепи отключения масляного выключателя;

г) перегрузка электродвигателя главного привода;

д) повышение температуры подшипников свыше величины, задаваемой заводом-изготовителем.

4.8.4. Включение электродвигателя микропривода для проворота мельницы следует производить только с местного поста управления.

4.9. Классификаторы

4.9.1. Схема управления классификатором должна предусматривать:

а) управление приводом спиралей во всех случаях только при поднятых спиралях;

б) автоматический подъем спиралей при остановке двигателя вращения.

4.9.2. Управление опусканием спиралей рекомендуется производить с местного поста.

В отдельных случаях, по согласованию с разработчиками технологической части проекта, допускается предусматривать автоматическое опускание спиралей после включения привода вращения.

4.9.3. На постах местного управления предусматривать контроль загрузки двигателей спиралей.

4.10. Насосы перекачки продуктов обогащения

4.10.1. Управление электроприводами насосных установок, как правило, следует осуществлять с местных постов управления.

4.10.2. В случаях, обусловленных технологической необходимостью, допускается управление насосной установкой дистанционно или автоматически от датчиков уровня пульпы в зумпфе.

4.10.3. Схемами управления насосной установки рекомендуется обеспечивать следующую последовательность пуска агрегатов:

а) подается вода на промывку насоса и патрубков;

б) подается вода к узлам гидроуплотнения подшипников;

в) включается двигатель насоса с выдержкой времени, обеспечивающей промывку;

г) открывается запорная задвижка на пульпопроводе или донный клапан в зумпфе;

д) отключается подача промывочной воды.

4.10.4. При питании магистрали гидроуплотнения подшипников от повысительных насосов, включение двигателя главного насосного агрегата должно быть сблокировано также с системой контроля давления воды в магистрали.

4.10.5. Плановую остановку насосного агрегата рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

а) закрывается запорная задвижка на пульпопроводе;

б) подается вода на промывку насоса и патрубков;

в) отключается двигатель насоса с выдержкой времени, обеспечивающей промывку;

г) отключается подача промывочной воды;

д) прекращается подача воды к узлам гидроуплотнения подшипников.

4.10.6. Схема управления должна предусматривать автоматическое включение резервного насоса при остановке рабочего или при повышении уровня пульпы в зумпфе до аварийного. Последовательность пуска и остановки резервного насоса осуществлять в соответствии с указаниями п.п. 4.10.2—4.10.5.

4.10.7. В секционированных зумпфах при автоматическом включении резервного насоса необходимо предусматривать автоматическое переключение потока пульпы в соответствующую секцию.

4.10.8. Аварийный уровень пульпы в зумпфе, аварийное отключение насоса, а также падение давления в магистрали гидроуплотнения должны сигнализироваться на пост местного управления и щит оператора.

4.10.9. Необходимость подачи воды на промывку насосов и гидроуплотнения подшипников (см. п.п. 4.10.2 и 4.10.5) определяется технологическим заданием.

4.11. Дренажные насосы

4.11.1. Управление дренажными насосами должно осуществляться автоматически в зависимости от датчиков уровня пульпы в зумпфе.

4.11.2. Включение и отключение рабочего насоса следует производить от датчиков верхнего и нижнего уровней соответственно.

4.11.3. Включение резервного насоса следует производить от датчика аварийного уровня.

При этом рекомендуется предусматривать подачу сигнала на пост управления и щит оператора. Отключение резервного насоса следует производить от датчика нижнего уровня.

4.11.4. Схемой управления должна быть предусмотрена автоматическая подача воды в зумпф для взмучивания осадка.

Вода на взмучивание может подаваться либо одновременно с включением насоса, либо несколько раньше. Прекращается подача воды либо по истечении заданной выдержки времени, либо одновременно с остановкой насоса.

Режим взмучивания осадка определяется разработчиком санитарно-технической части проекта.

4.12 Сгустители

4.12.1. Управление сгустителями следует предусматривать с местного поста управления.

4.12.2. Кроме контроля скорости, выполняемого в соответствии с разделом 3, схема управления должна предусматривать также контроль перегрузки электродвигателя (для сгустителей диаметром 12 *м* и выше).

При снижении скорости моста, перегрузке или остановке электродвигателя должны подаваться аварийные сигналы на пост местного управления и обобщенный сигнал на щит оператора.

4.13. Дешламаторы *

4.13.1. Включение электродвигателя мешалки может осуществляться как с местного поста управления, так и дистанционно. Отключение его должно производиться только с местного поста управления. При остановке предшествующих по пуску механизмов двигатель мешалки включать не допускается.

4.13.2. Схема управления приводом маслонасоса должна предусматривать:

а) поддержание постоянства давления масла в системе регулирования;

б) возможность выбора режима управления независимо от режима регулирования и работы привода мешалки.

4.13.3. Схема регулирования уровня магнетита должна предусматривать:

а) возможность изменения уровня магнетита командой с местного поста в любом режиме управления, независимо от системы авторегулирования;

б) возможность изменения продолжительности паузы между импульсами на подачу масла.

4.13.4. При отсутствии слива, а также аварийном переливе, необходимо предусматривать аварийную световую и звуковую сигнализацию на местном посту управления и на щите оператора.

4.13.5. На посту местного управления должна предусматриваться световая сигнализация уровней магнетита. На щит оператора эти сигналы выносить не рекомендуется.

4.14. Вакуум-фильтры

4.14.1 Пуск вакуум-фильтра следует производить при нормальных давлении и разрежении в соответствующих магистралях, а для барабанных и дисковых вакуум-фильтров и при включенном двигателе мешалки.

4.14.2. Управление электродвигателями вакуум-фильтров следует производить с постов местного управления.

При остановке предшествующих по пуску механизмов двигатель мешалки выключать не допускается.

4.14.3. При аварийном отключении двигателя мешалки должен быть подан аварийный сигнал на пост местного управления и щит оператора.

4.15. Шиберы

4.15.1. Переключение положения шиберов рекомендуется осуществлять дистанционно или автоматически в соответствии с избранной программой работы сопряженных с ним механизмов.

4.15.2. Положение шибера должно фиксироваться на щите оператора.

---

* Применительно к магнитному дешламатору Механобрчермета.

Раздел 5. СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

5.1. Общие указания

5.1.1. В комплексе устройств связи и сигнализации на обогатительных фабриках следует предусматривать следующие системы:

— административно-производственную телефонную связь;
— шефскую телефонную связь (директорскую);
— диспетчерскую телефонную связь;
— диспетчерскую телефонную связь энергохозяйства;
— производственную громкоговорящую связь;
— электрочасофикацию;
— пожарную сигнализацию;
— промышленное телевидение (опытные установки);
— радиосвязь;
— радиофикацию.

При этом общая схема организации связи на фабрике должна полностью соответствовать принимаемой в проекте структуре диспетчерского управления (см. раздел 2).

Таблица 5.1

Объем средств связи, сигнализации и промтелевидения для обогатительных фабрик различных категорий (ориентировочно)

№ пп	Виды связи, сигнализации и промтелевидения	Единица измерения	Категории фабрик			
			I	II	III	IV
1	Административно-производственная телефонная связь	Емкость станций, №№	100	200	300	Количество точек в каждом отдельном случае определяется проектом
2	Шефская телефонная связь (директорская)	Емкость коммутатора, №№	—	20	20	
3	Диспетчерская телефонная связь	„	40	50	100	
4	Диспетчерская телефонная связь энергохозяйства	„	20	40	55	
5	Производственная громкоговорящая связь	Прибор 10 *вт*	30	70	100	
6	Электрочасофикация	Емкость станций, №№	150	150	300	
7	Пожарная сигнализация	„	10	10	20	
8	Промышленное телевидение	Камера	—	2	5	
9	Радиосвязь с подвижными объектами	Станция до 10 *вт*	3	3	5	
10	Радиофикация	Радиоузел мощн., *вт*	50	100	600	

Примечание. Данные таблицы корректируются в соответствии с составом сооружений фабрики.

Таблица 5.2

Оснащение системами связи и сигнализации отдельных производственных переделов и корпусов

№ пп	Отдельные производственные переделы и корпуса	Административно-производственная телефонная связь	Шефская телефонная связь (директорская)	Диспетчерская телефонная связь фабрики	Диспетчерская телефонная связь энергохозяйства	Производственная громкоговорящая связь	Электрочасофикация	Пожарная сигнализация	Промышленное телевидение	Радиосвязь	Радиофикация
1	Корпус крупного дробления	+	—	+	—	+	+	—	+	+	+
2	Корпус приводных станций	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+
3	Корпус среднего дробления	+	—	+	—	+	+	—	—	+	+
4	Корпус мелкого дробления	+	—	+	—	+	+	—	—	+	+
5	Корпус натяжных станций	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
6	Склад руды	—	—	+	—	+	+	—	—	—	+
7	Главный корпус:										
	а) бункерный пролет	+	—	+	—	+	+	—	—	—	—
	б) отделение измельчения	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
	в) отделение флотации	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
	г) отделение сгущения	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
8	Корпус приготовления реагентов и склад реагентов	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
9	Склад флотомасел	—	—	+	—	+	+	+	—	—	+
10	Склад вспенивателя	—	—	+	—	+	+	+	—	—	+
11	Корпус сгущения	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
12	Корпус фильтрации	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
13	Корпус сушки	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
14	Котельная	+	—	+	—	—	+	—	—	+	+
15	Склад концентрата	+	—	+	—	+	+	—	—	—	+
16	Погрузочный бункер	+	—	+	—	+	+	—	+	—	+
17	Административный корпус	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
18	Бытовой корпус	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+
19	Перегрузочные узлы	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
20	Вспомогательные корпуса (ГСМ, материальный склад, прачечная и т. д.)	+	—	—	—	—	+	+	—	—	+
21	Кладовая хранения баллонов	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
22	Конторские помещения (нач. корпусов, участков, мастера и т. д.)	+	+	+	—	—	+	—	—	—	+
23	Электротехнические помещения	в соответствии с действующими нормами для электроустановок по заданиям организации, проектирующей электрооборудование									

5.1.2. Объем средств связи, сигнализации и промышленного телевидения по отдельным системам для фабрик различной производительности приведен в табл. 5.1, а оснащение отдельных корпусов различными видами связи и сигнализации — в табл. 5.2.

5.1.3 Телефонные аппараты всех видов связи вне помещений, в сырых и шумных помещениях устанавливать в звукоизолированных кабинах, оборудованных выносной световой и звуковой сигнализацией.

5.2. Административно-производственная телефонная связь

5.2.1. Для обеспечения телефонной связью административного и руководящего производственного персонала надлежит применять автоматические телефонные станции (АТС) соответствующей емкости.

В исключительных случаях разрешается применение ручных телефонных станций, с обоснованием их необходимости.

Во всех случаях следует предусматривать выход с фабричной телефонной станции на телефонную станцию завода, комбината, рудоуправления или района.

5.2.2. При наличии АТС на комбинате, заводе и т. д. АТС на фабрике не предусматривать. Телефонные аппараты фабрики включать в АТС завода, комбината и т. д., если это технически возможно (прохождение связи в зависимости от параметров линии, рельефа местности и т. д.).

5.3. Шефская телефонная связь (директорская)

Для обеспечения руководящих работников фабрики средствами телефонной связи следует предусматривать на фабриках II, III и IV категорий коммутаторные установки шефской телефонной связи соответствующей емкости.

5.4. Диспетчерская телефонная связь фабрики

5.4.1. Для обеспечения оперативной связью диспетчера фабрики следует применять коммутаторные установки диспетчерской связи соответствующей емкости в зависимости от количества абонентов с учетом резерва. Телефонные аппараты диспетчерской связи устанавливать у руководящих работников фабрики и производственного руководящего персонала — операторов, бригадиров, мастеров, старших рабочих и, как исключение, на производственных участках (при одноступенчатом управлении производством).

5.4.2. Следует предусматривать выход диспетчерской связи фабрики на диспетчерскую связь завода, комбината и рудоуправления, а также на телефонную станцию административно-производственной связи.

5.4.3. Для фабрик III и IV категорий в дополнение к установке диспетчерской связи допускается применение самостоятельных коммутаторных установок для отдельных операторских пунктов.

Телефонные аппараты этих установок устанавливать на производственных участках комплекса. Операторские установки связи должны иметь выход на диспетчерскую телефонную связь фабрики и на телефонную станцию административно-производственной связи.

5.5. Диспетчерская телефонная связь энергохозяйства

5.5.1. Для фабрик II, III и IV категорий при наличии разветвленного энергохозяйства и главной понизительной подстанции (ГПП) следует предусматривать диспетчерскую телефонную связь энергохозяйства с соответствующей коммутаторной установкой у диспетчера энергоснабжения, а при его отсутствии у дежурного ГПП фабрики.

5.5.2. Телефонные аппараты устанавливать в соответствии с действующими правилами и нормами для электроустановок по заданиям организации, проектирующей энергоснабжение фабрики.

5.5.3. Следует предусматривать выход на коммутаторные установки диспетчера фабрики и энергосистемы, а также на телефонную станцию административно-производственной связи.

5.6. Производственная громкоговорящая связь ПГС

5.6.1. Для обеспечения производственного персонала оперативной двухсторонней прямой громкоговорящей связью, а также поперечной связью между производственными участками, надлежит применять установки производственной громкоговорящей связи с циркулярным и избирательным вызовом.

Системы производственной громкоговорящей связи могут также использоваться для целей поиска.

5.6.2. У диспетчера фабрики и операторов производственных участков устанавливать пульты управления ПГС. Пульты операторов должны иметь выход на диспетчерский пункт фабрики. На рабочих местах устанавливать приборы ПГС.

5.7. Электрочасофикация

5.7.1. В служебных помещениях и на производственных участках следует устанавливать вторичные электрочасы, управляемые от электрочасовой станции, устанавливаемой в аппаратной диспетчерского пункта фабрики.

5.8. Пожарная сигнализация

5.8.1. На производственных пожароопасных участках следует устанавливать пожарные извещатели с включением их в станци-

онные устройства — приемные аппараты установок пожарной сигнализации противопожарной службы фабрики, комбината, завода.

5.8.2. В электротехнических помещениях пожарная сигнализация должна выполняться в соответствии с действующими нормами для электроустановок.

5.9. Промышленное телевидение

5.9.1. Установки промышленного телевидения рекомендуется применять в качестве опытных для фабрик II, III и IV категорий и в соответствии с указаниями по проектированию визуальных систем промтелевидения СН-342-68.

5.9.2. Передающие камеры устанавливать, например, на приеме руды и на отгрузке концентрата.

5.9.3. Управление передающими камерами должно производиться операторами соответствующих операторских пунктов. На диспетчерском пункте фабрики устанавливаются выносные пульты управления и выносные видеоконтрольные установки.

5.10. Радиосвязь

Для связи крановщиков грузоподъемных кранов технологического и ремонтного назначения со стропалями или с операторскими или диспетчерскими пунктами предусматривать радиосвязь с помощью радиостанций соответствующей мощности, обеспечивающих связь в проектируемом радиусе. При постоянной работе кранов следует применять радиостанции стационарные, а при временной работе кранов — переносные.

5.11. Радиофикация

Для радиотрансляции местных передач, ретрансляции передач сети Министерства связи, а также для поисковой и распорядительной связи следует предусматривать радиоузлы соответствующей мощности с расположением их в отдельном помещении, как правило, при диспетчерском пункте фабрики и управлением со стороны диспетчера. В служебных помещениях фабрики применять громкоговорители мощностью 0,25 и 0,5 *вт* и радиотрансляционные колонки, а на территории фабрики — громкоговорители мощностью 5 и 10 *вт*.

5.12. Слаботочные сети и заземления

5.12.1. Для соединения станционного оборудования между собой и включения в него точек связи и сигнализации следует предусматривать слаботочные сети следующих видов:

а) комплексную телефонную сеть;

б) радиотрансляционную сеть;

в) сеть промышленного телевидения;

г) станционную сеть.

5.12.2. Комплексную слаботочную сеть для фабрик I категории предусматривать нерайонированную, а для фабрик II, III и IV категорий — районированную. Количество районов в каждом отдельном случае решается проектом.

5.12.3. Прокладку кабельных и воздушных сетей всех видов по корпусам и территории фабрики предусматривать в соответствии с «Нормами проектирования сооружений связи» (ТУ-320-60, 322-60, 323-60), утвержденными Министерством связи СССР 24 сентября 1960 г. и «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), издание 4-ое, издательство «Энергия», 1965 г.

При прокладке кабелей и проводов в трубах в производственных цехах и галереях руководствоваться «Временными правилами открытой прокладки стальных труб для протяжки кабелей связи и сигнализации» МСН-55-64 МС СССР.

5.12.4. В качестве электродов использовать некондиционные водогазопроводные трубы и уголковую сталь. Количество электродов, их длина и диаметр определяются проектом в зависимости от допустимого сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта.

5.12.5. Для заземления телефонных аппаратов, извещателей пожарной сигнализации, приборов производственной громкоговорящей связи разрешается использовать:

а) трубы водогазопроводной сети;

б) металлические конструкции зданий и сооружений, имеющих надежное соединение с землей;

в) различные подземные заземленные трубопроводы, за исключением труб для газа, горючего и установок отопления.

5.12.6. Заземления для станционных установок проводной связи и радиотрансляционных узлов предусматривать в соответствии с ГОСТ-464-68.

Устройство рабочих и защитных заземлений для станционных установок выполнять с помощью электродов, соединяемых полосовой сталью.

5.13. Источники питания

5.13.1. Электропитание станционных устройств административно-производственной и диспетчерской связи предусматривать от электропитающих установок, состоящих из двух выпрямительных устройств (рабочего и резервного) и одной группы аккумуляторных батарей (для каждого напряжения), работающих по способу периодического подзаряда с автоматическим включением на стороне переменного тока.

5.13.2. Электропитание электрочасовых установок и коммутаторов шефской связи предусматривать от электроустановок с одним выпрямительным устройством и одной группой аккумуляторных батарей (для каждого напряжения).

5.13.3. Электропитание приборов производственной громкоговорящей связи, фототелеграфных аппаратов, усилителей телефонных аппаратов, телевизионных установок предусматривать от сети переменного тока по месту их установки.

5.14. Эксплуатация устройств связи и сигнализации

5.14.1. Для технического обслуживания устройств связи, сигнализации и промышленного телевидения обогатительных фабрик предусматриваются штаты эксплуатационного и ремонтного персонала (участок связи), общее количество которого, в зависимости от запроектированного объема средств связи и категории фабрики по производительности, приведено в табл. 5.3 и 5.4.

Таблица 5.3

Штаты

обслуживающего персонала связи, сигнализации и промтелевидения по сменам (ориентировочно)

Категория фабрики	Общий штат			
	количество персонала			
	I смена 0—8 *час* от —до	II смена 8—16 *час* от—до	III смена 16—24 *час* от—до	всего от—до
I	1	2—8	1	4—10
II	1	3—9	1	5—11
III	1	6—14	3	10—18

Примечания: 1. Максимальные штаты указаны для фабрик, имеющих весь комплекс средств связи, предусматриваемых настоящими нормами.
2. Штаты для обслуживания ИВМ предусматриваются дополнительно.

Штат обслуживающего персонала устройств связи обогатительной фабрики включается в общий ее штат.

5.14.2. Требуемое количество обслуживающего персонала участка связи дано на основании объемов средств связи, сигнализации и промтелевидения для фабрик различных категорий.

5.14.3. В задачи участка связи входит:

а) эксплуатация приборов и аппаратов связи, сигнализации и промтелевидения на фабрике;

б) текущий ремонт приборов и аппаратуры.

5.15. Помещения участка связи

Участок связи размещается вблизи узла связи или диспетчерского пункта и оснащается необходимыми приборами, инструментами и материалами для эксплуатации устройств связи. Необходимые площади для участка связи, в зависимости от объема запроектированных средств связи, приведены в табл. 5.5.

Таблица 5.4

Штаты

обслуживающего персонала по системам связи, сигнализации и промтелевидения

№ пп	Наименование служб и должностей	Емкость станционных устройств АТС в №№		Суммарная емкость станционных устройств телефонной связи диспетчера, шефской, электрохозяйства, электрочасов и пожарной сигнализации		Мощность радиоузлов, *вт*		Мощность устройств ПГС, *вт*		Линейные устройства (общее количество абонентных точек в парах)		Промышленное телевидение (передающие камеры)	Радиосвязь на УКВ (к-во р/с), *шт*
		100—200	300	220—300	500	50—100	600	300	700—1100	400—900	1400	до 5	до 5
		Категории по производительности											
		I—II	III	I—II	III	I—II	III	I	II—III	I—II	III	I, II, III	I, II, III
1	Начальник цеха связи		1*										
2	Инженер — зав. телефонной станцией		1*										
3	Ст. техник — радиоэлектроник											1	
4	Техник-радист												1
5	Ст. техник (ст. электромеханик)		1*						1				
6	Техник (электромеханик)	1*	2*		1								
7	Линейный монтер							2	2	1	1		
8	Надсмоторщик (монтер)			1	1								
9	Дежурный радист (техник)						1						
10	Монтер-спайщик	1	1								1		
11	Монтер-бригадир												
12	Монтер по ремонту радиоаппаратуры							1	1				
13	Дежурный радист-монтер					1	1						
		2	6	1	2	1	2	3	4	1	2	1	1

Примечания: 1. Цифры со звездочкой обозначают, что данный персонал предусматривается при наличии на фабрике своих станционных устройств.

2. Штат для фабрик IV категории в каждом отдельном случае определяется проектом.

Таблица 5.5

Необходимые площади для размещения служб участка связи на фабриках (ориентировочно)

№ пп	Наименование и состав помещений	Рекомендуемое месторасположение	Потребная площадь в $м^2$ для фабрик различных категорий			Примечание
			I	II	III	
1	Участок связи (служебные и вспомогательные помещения)	Вблизи узла связи или диспетчерской	20	35	50	Площадь для фабрик IV категории в каждом отдельном случае определяется проектом
2	Служебное помещение начальника связи	Вблизи узла связи	15—18	15—18	15—18	
3	Узел связи в составе:					
	а) АТС со всеми помещениями источника питания; электрочасовая станция	Административно-бытовой корпус или любое конторское помещение	110—120	125—135	140—150	
	б) Радиоузел		15—20	15—20	15—20	
4	Пост тревожной сигнализации с приемным аппаратом и источником питания	Помещение проходной фабрики или пожарного поста	18—20	18—20	18—20	

Раздел 6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

6.1. При комплексном проектировании новых предприятий и реконструкции или расширении действующих экономическая эффективность закладываемых в проект систем и средств автоматизации отдельно не определяется.

Определение экономической эффективности автоматизации производится только в случае локального проектирования автоматизации производственных процессов и операций на действующих предприятиях.

6.2. Основными показателями для оценки экономической эффективности автоматизации производства, являются:

а) капитальные вложения, необходимые для внедрения автоматизации;

б) себестоимость продукции до и после внедрения автоматизации;

в) сроки окупаемости капитальных затрат на автоматизацию.

6.3. Расчет показателей по капиталовложениям, себестоимости продукции и срокам окупаемости производится по «Типовой действующей методике определения экономической эффективности капиталовложений и новой техники в народном хозяйстве», выпущенной институтом экономики Академии Наук СССР в 1959 году.

6.4. Для более полной характеристики отдельных сторон эффективности внедрения мероприятий по автоматизации, наряду с основными, определяются дополнительные показатели до и после внедрения автоматизации:

— повышение извлечения металла в концентрат;

— повышение производительности оборудования;

— сокращение простоев оборудования;

— снижение удельных расходов основных и вспомогательных материалов;

— снижение энергетических затрат на единицу готовой продукции;

— сокращение численности трудящихся.

В каждом отдельном случае размер эффективности по каждому мероприятию определяется ориентировочно на основании опыта внедрения аналогичных мероприятий на других фабриках.

6.5. В общем виде срок окупаемости капиталовложений на автоматизацию производственных процессов определяется по формуле:

$$T = \frac{K}{C},$$

где T — срок окупаемости в годах;

K — капиталовложения в автоматизацию;

C — годовая экономия от снижения издержек производства.

Таблица 6.1

Ориентировочная оценка отдельных мероприятий по автоматизации

Мероприятия	Эффективность	Размер эффективности, %
Автоматизация дробильных отделений (централизованное управление, металлоудаление, контроль состояния конвейеров, забивки течек, маслосмазки и т. д.)	Снижение простоев оборудования	10—12
	Повышение производительности оборудования	5—10
	Сокращение численности рабочих	10—15*
	Сокращение удельного расхода электроэнергии	3—5
Автоматизация измельчительных агрегатов	Повышение производительности оборудования	5—10
	Сокращение численности рабочих	5—10
	Сокращение расхода шаров	8—10
	Сокращение расхода воды	5—10
	Сокращение удельного расхода электроэнергии	5—10
Автоматизация подачи реагентов	Сокращение расхода реагентов	5—10
Автоматизация флотационных, сгустительных и фильтровальных отделений	Повышение извлечения металла в концентрат	1—1,5
	Сокращение расхода вспомогательных материалов (реагенты)	2—3
	Сокращение численности рабочих	5—10*

* По технологическому персоналу.

Срок окупаемости не должен превышать нормативных сроков, приведенных в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Срок окупаемости капиталовложений на автоматизацию

Степень автоматизации	Максимальный срок окупаемости в годах
Автоматизация отдельных видов оборудования	1—1,5
Автоматизация отдельных операций	2—3
Комплексная автоматизация отдельных цехов и переделов	4—5
Комплексная автоматизация фабрик в целом . .	6

В случаях, когда внедрение мероприятия по автоматизации производственных процессов обогащения вызывает повышение качества продукции (повышение содержания металлов в концентратах или промпродуктах) экономическая эффективность,

по сроку окупаемости, может быть определена по следующей формуле:

$$T = \frac{K}{(Ц_2 - С_2) - (Ц_1 - С_1)},$$

где $Ц_1$ и $Ц_2$ — стоимость годового выпуска продукции в оптово-отпускных ценах до и после автоматизации соответственно;

$С_1$ и $С_2$ — себестоимость годовой продукции до и после автоматизации соответственно.

6.6. В целях достижения максимального экономического эффекта, автоматизация контроля и регулирования должна, в первую очередь, предусматриваться для параметров, существенно влияющих на снижение затрат по статьям издержек производства и операциям технологического процесса с наибольшим удельным весом в себестоимости продукции.

Для ориентации в этом направлении можно руководствоваться следующими усредненными данными:

1. В структуре издержек производства по статьям затрат основную часть составляют:

а) на фабриках цветной металлургии — затраты на материалы (реагенты, шары, фильтроткань) — 40—50%, электроэнергию — 15—20% и зарплату — 6—10%

б) на магнитообогатительных фабриках — затраты на материалы (стержни, шары, футеровка, фильтроткань) — 30%, электроэнергию и воду — 20%.

2. В структуре издержек производства по основным операциям основную часть составляют:

а) на фабриках цветной металлургии — затраты на флотацию — 50—55%, измельчение — 30%;

б) на магнитообогатительных фабриках — затраты на измельчение — 50%, дробление — 30%, магнитную сепарацию — 8%.

Наибольший экономический эффект при внедрении автоматизации может быть получен за счет большей стабилизации процесса, и как следствие, улучшения технологических показателей, главным образом, повышения извлечения металла в концентрат.

Приложение 1

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ И ОПЕРАТОРСКИХ ПУНКТОВ

1. Организация рабочего места

1.1. Проектирование диспетчерских (операторских) помещений (в дальнейшем именуемых ДП и ОП) должно быть подчинено созданию наиболее благоприятных условий для успешной деятельности диспетчера (оператора), отвечающих техническим и гигиеническим нормам, психо-физиологическим характеристикам человека и эстетическим требованиям.

1.2. Расстояние от рабочего стола диспетчера (оператора) до щита определяется условиями видимости показаний приборов, но не может быть более 5 метров.

1.3. В зависимости от компоновки помещения, общей длины щита и допустимого угла обзора, расположение панелей щитов может быть прямолинейным, П-образным, трапецоидальным или многогранным.

Конструкция пультов управления может иметь прямолинейную или секторную форму и должна быть приспособлена для работы сидя.

В помещениях ДП и ОП рекомендуется оборудовать зону отдыха в стороне от рабочего места диспетчера (оператора).

2. Строительная часть

2.1. Строительная часть должна выполняться в соответствии с действующими «Строительными нормами и правилами», «Противопожарными требованиями» — СНиПII-А562, а также «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий» — СН-245-63.

2.2. По пожарной опасности помещения ДП и ОП относятся к категориям «Д» (помещения с минимальной пожарной опасностью).

ДП и ОП не разрешается размещать в цокольных и подвальных этажах, над производственными помещениями с наличием в них значительных тепловых выделений и газо- или пылеобразований, а также под помещениями с мокрым технологическим процессом.

2.3. Помещения ДП и ОП, как правило, должны быть без окон. Допускается в случае наличия в помещениях наружных стен, осуществлять естественное освещение с помощью оконных проемов с глухим герметическим остеклением.

2.4. На помещения ДП и ОП не должны распространяться:

а) вибрации с амплитудой свыше 0,05 *мм* при частоте 8—15 *гц* или 0,03 *мм* при частоте 15—25 *гц*;

б) шум с уровнем свыше 45 *дб*, при частоте 1000 *гц*.

Площадь помещений ДП и ОП должна определяться с учетом:

1) размещения щитов и пультов;

2) наличия зоны отдыха;

3) проходов для обслуживания монтажной стороны щитов и пультов, определяемых в соответствии с правилами и нормами обслуживания электротехнических установок.

Высоту помещений ДП и ОП принимать не менее 3,6 метра.

2.5. В рабочей зоне помещений ДП и ОП (пространство между панелями щита и рабочим местом дежурного) не должно быть колонн.

Потолок помещения ДП должен быть гладким и не иметь выступающих балок и ферм.

2.6. Размер основной двери из помещения ДП или ОП — 1010×2700. При площади помещения ДП или ОП свыше 200 $м^2$ необходимо устройство второй двери, размерами не менее 0,8× ×2,4 *м*.

Двери должны открываться в сторону выхода из помещения. Выход из ДП или ОП в пыльное, сырое или загазованное помещение необходимо устраивать через коридор или тамбур.

2.7. Двери и другие проемы и отверстия в стенах и перекрытиях, а также вставки труб для ввода кабелей непосредственно в помещения ДП и ОП или в их кабельные каналы и полуэтажи должны быть для возможности создания подпора воздуха, надежно уплотнены.

2.8. Покрытие пола должно быть нескользким, не пылящим и удобным для обмывки и уборки пылесосами.

Нагрузка на пол ДП или ОП от установки щитов и пультов принимается 500 $кг/м^2$.

2.9. Прокладку электрических и трубных проводок, за исключением сетей освещения, следует выполнять скрытой в кабельных полуэтажах, каналах.

2.10. Не разрешается прокладка через помещения ДП или ОП технологических трубопроводов и магистральных трубопроводов отопления, водоснабжения и канализации.

2.11. Окраску стен помещений ДП и ОП выполнять в соответствии с «Указаниями по рациональной цветовой отделке поверхностей производственных помещений и технологического оборудования промышленных предприятий» СН-181-61. Потолок должен окрашиваться неосыпающейся светлой краской.

Разработку интерьеров помещений рекомендуется производить отдельно для каждого объекта с привлечением художника-конструктора.

3. Освещение

А. Электрическое освещение

3.1. Освещение ДП и ОП следует проектировать по нормам, указанным в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Значения величин наименьшей освещенности на рабочих плоскостях постоянно обслуживаемых щитов и пультов

Система освещения	Плоскость нормирования освещенности	Наименьшая рабочая освещенность ЛК		Коэффициент запаса		Максимальное напряжение, *в*		Освещенность источников аварийного освещения
		при люминесцентных лампах	при лампах накаливания	при люминесцентных лампах	при лампах накаливания	для светильников общего освещения	для штепсельных розеток	
Общее локализованное	Горизонтальная на уровне 0,8 *м* и вертикальная на лицевых панелях щитов и наклонная на лицевых панелях пультов	200	75	1,5	1,3	220	36	10% от норм рабочего освещения лампами накаливания для продолжения работы
	Вертикальная на монтажной стороне панели	150	50					

3.2. Освещение ДП и ОП следует проектировать с учетом:

а) равномерного освещения поверхностей щитов, пультов и рабочего стола;

б) устранения прямого и отраженного ослепляющего блеска;

в) ослабления теней;

г) ограничения пульсаций светового потока;

д) постоянства освещенности во времени.

Рекомендуется применение люминесцентных ламп.

3.3. Аварийное освещение должно питаться от независимого источника энергии. При отсутствии последнего допускается устройство в помещениях аварийного освещения для эвакуации, пи-

таемого в соответствии с требованиями ПУЭ, и установка на основных приборах, требующих наблюдения в аварийном режиме, дополнительных маломощных светильников, питаемых от аккумуляторной батареи.

При освещении помещений встроенными светильниками, рекомендуется применять светильники с рассеивателями, выступающими из плоскости потолка.

Б. Естественное освещение

3.4. При проектировании помещений с естественным освещением коэффициент такого освещения следует принимать при боковом освещении $l_{min}=1{,}5\%$, при верхнем и комбинированном освещении $l_{ср}=5\%$.

Указанные коэффициенты умножаются на K-0,75 — при расположении зданий южнее 45° северной широты и K-1,2 — при расположении зданий севернее 60° северной широты.

4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

4.1. В помещениях ДП и ОП температура воздуха не должна выходить за пределы 18—25° С, при относительной влажности воздуха 60—40%.

4.2. Для отопления ДП и ОП рекомендуется применять одну из следующих систем отопления:

а) воздушное, совмещенное с вентиляцией, при 2—3-сменной работе;

б) панельное с замоноличенными стояками и нагревательными элементами;

в) водяное с «утопленными» радиаторами.

4.3. При проектировании вентиляции следует учитывать тепловыделение приборов и средств автоматизации. Вытяжные устройства проектируются в случае необходимости сверх 4-кратного обмена воздуха в помещении в час.

4.4. В помещениях ДП и ОП и отдельно в тамбурах к ним должно быть обеспечено избыточное давление 2—3 *мм* в. ст. чистого увлажненного воздуха.

4.5. Содержание пыли в воздухе помещений ДП и ОП не должно превышать 2 *мг* на 1 $м^3$.

Если система вентиляции не может обеспечить требуемых параметров воздушной среды, в помещениях ДП и ОП должно предусматриваться кондиционирование воздуха.

5. Магнитное поле

5.1. Помещения диспетчерских и операторских пунктов (и измерительные электропроводки) не должны располагаться в местах, на которые распространяется действие сильных магнитных

полей промышленного электрооборудования и электроустановок, например, рядом, над или под распредустройствами, подстанциями, электропечами и т. д.

Допустимая величина напряженности внешнего магнитного поля в местах расположения диспетчерских и операторских помещений — 400 *а/м* (5 эрстед).

Приложение 2

Перечень

некоторых нормативных и методических материалов, обязательных и рекомендуемых к применению при проектировании автоматизации обогатительных фабрик

1. Указания по проектированию автоматизации производственных процессов — СН-281-64. Утверждены Госстроем СССР 28 июля 1964 г.
2. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих измерений.

Утверждены Госсанинспекцией СССР и Госкомитетом по использованию атомной энергии СССР 25 июля 1960 г. за № 333—60.

3. Правила устройств электротехнических установок — ПУЭ. Издательство «Энергия», 1965.
4. Правила технической эксплуатации и безопасности электроустановок промышленных предприятий (ПТЭ). Издательство «Энергия», 1954.
5. Указания по проектированию силового электрооборудования промышленных предприятий — СН 357—66. Утверждены Госстроем СССР 22 сентября 1966 г.
6. Положение о системе планово-предупредительного ремонта приборов теплового контроля. Ин-т НИИТеплоприбор, М., 1963.
7. Типовые нормы времени на ремонт и монтаж контрольно-измерительных приборов для нефтеперерабатывающей и химической промышленности.

Центральное бюро промышленных нормативов по труду при НИИ Труда. М., 1966.

8. Рекомендации по оснащению средствами связи общестроительного треста — площадки. Гипротис, 1967.
9. Проектирование станционных сооружений городских АТС. Связьиздат, 1964.
10. Сборник ведомственных технических условий линейно-кабельных сооружений связи. Связьиздат, 1965.
11. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР.

Утверждена президиумом АН СССР 22 декабря 1959 г. Планиздат, 1960.

Издание ОБТИ института Механобр
Редактор, инж.-электрик К. В. Рожков
Редактор ОБТИ М. Е. Перельман

Отраслевое бюро технической информации института Механобр
Адрес: Ленинград, В-26, В. О., 21 л., 8а. Телефон — 13-99-78.
Подписано к печати 2/XII-70 г. Печ. л. 4,25. М-58425. Заказ 509.
Тираж 800 экз. Цена 50 коп.

Ленинградская типография № 8 Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР, г. Ленинград, Прачечный пер., д. 6.