МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
ГлавУП и КС
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
ЮЖГИПРОШАХТ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

ПОСОБИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

К „НОРМАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК" – –ВНТП 3-86

Директор В. С. Ушкалов

Главный инженер В. В. Селезнев

Главный инженер проекта И. Е. Ровенский

ХАРЬКОВ-1989г.

gost.e-ecolog.ru

Пособие для проектирования "Автоматизация и управление технологическими процессами на обогатительных фабриках" к "Нормам технологического проектирования углеобогатительных фабрик". ВНТП3-86 разработаны институтами "Южгипрошахт" и "Гипроуглеавтоматизация" (Ворошиловградский филиал)"с участием институтов "Гипрошахт", "Ростовгипрошахт", "Сибгипрошахт" и "Центрогипрошахт".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящее " Пособие ...." является дополнением к " Нормам технологического проектирования углеобогатительных фабрик" - НТП3-86 и должно использоваться при проектировании строительства, реконструкции, расширения и технического перевооружения, обогатительных фабрик или их отдельных объектов.

I.2. При проектировании средств автоматизации и управления технологическими процессами, кроме настоящего пособия следует руководствоваться также общесоюзными и ведомственными нормами и правилами, стандартами и другими нормативными документами, обязательными для использования при проектировании.

I.3. Настоящее пособие является вспомогательным материалом для проектирования и содержит основные рекомендации по :

- проектированию оперативно-диспетчерского управления /ОДУ/;
- проектированию автоматического управления, контроля и регулирования основных технологических процессов;
- проектированию систем управления и контроля работы механизмов поточно-транспортных систем /ПТС/;
- компоновочным решениям;
- определению уровня автоматизации обогатительных фабрик и их отдельных объектов

I.4 В технически обоснованных случаях / при использовании новой техники и передовой технологии/ допускаются иные, отличные от основных рекомендаций Пособия, проектные решения, не противоречащие действующим нормам и правилам.

I.5. Проектирование основных технологических процессов на обогатительных фабриках должно осуществляться с учетом их автоматизации.
Автоматизацию каждого процесса следует рассматривать как локальную подсистему в общей системе автоматизации управления технологическим процессом углеобогатительной фабрики.

I.6. Автоматизация технологических процессов и отдельных устано-

3.

вок и машин должна обеспечивать:

- сокращение потерь и повышение качества продукции за счет ведения процесса в оптимальном режиме;
- облегчение условий труда;
- безопасность ведения работ;
- сокращение численности обслуживающего персонала;
- повышение производительности труда;
- снижение себестоимости продукции.

I.7. При выборе технических средств следует стремиться к тому, чтобы они обеспечивали все необходимые требования к автоматизации, приведенные в настоящем " Пособии ..." Как правило, следует использовать серийно выпускаемые комплекты технических средств либо оборудование и комплексы, успешно прошедшие промышленные испытания и намечаемые к серийному выпуску.

2. ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ /ОДУ/

2.I. Общие данные

2.I.I. Для управления производством оперативному персоналу придаются системы:

- автоматического контроля и регулирования технологических процессов;
- управления поточно-транспортными системами / ПТС/ и отдельными механизмами;
- связи и сигнализации.

Решение перечисленных систем в проектах обогатительных фабрик должно предусматриваться комплексно с учетом общей схемы ОДУ на данном предприятии.

2.I.2. При проектировании схем ОДУ и оснащения их устройствами автоматизации принимается следующее условное распределение фабрик по категориям:

I категория - фабрики с простой технологической схемой и слабо разветвленными ПТС / обогатительные установки/;

4.

II категория - фабрики со сложной технологией и развитыми ПТС,

2.I.3. ОДУ на фабрике рекомендуется осуществлять по следующим схемам;

- для фабрик I категории - по одноступенчатой схеме: диспетчер - производственные участки, во главе которых могут быть машинисты / операторы/ отдельных механизмов или процессов /Рис.I/;

- для фабрик II категории - по двухступенчатой схеме: диспетчер-операторы технологических процессов - производственные участки с машинистами отдельных механизмов и процессов, при этом отдельные производственные участки подчиняются непосредственно диспетчеру фабрики / Рис.2/;

2.2. Диспетчерские и операторские пункты.

2.2.I. Для оперативного управления производственным процессом на фабрике предусматриваются общефабричный диспетчерский пункт и операторские пункты по технологическим процессам.

2.2.2. Диспетчерский / операторский/ пункт должен быть оснащен аппаратурой централизованного контроля состояния механизмов и параметров технологических процессов, управляемых диспетчером / оператором/.

2.2.3. В диспетчерский пункт должна подаваться информация о работе технологических комплексов, которыми диспетчер непосредственно не управляет.

2.2.4. Система аварийной сигнализации диспетчерского / операторского / пункта должна обеспечить возможность определения причин аварии.

2.3. Цепи управления и защиты

2.3.I. Для обеспечения нулевой защиты токоприемников цепи управления и источники питания цепей управления рекомендуется питать от общей силовой сети.

Указанные цепи подключаются к силовой сети через автоматический выключатель с максимальной защитой или предохранитель.

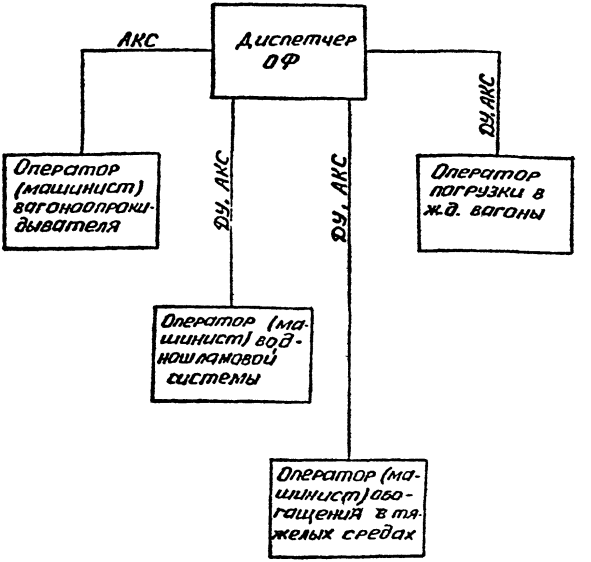


Рис.1. Одноступенчатая схема управления обогатительной фабрикой

ДУ - дистанционное управление

АКС - автоматический контроль и сигнализация

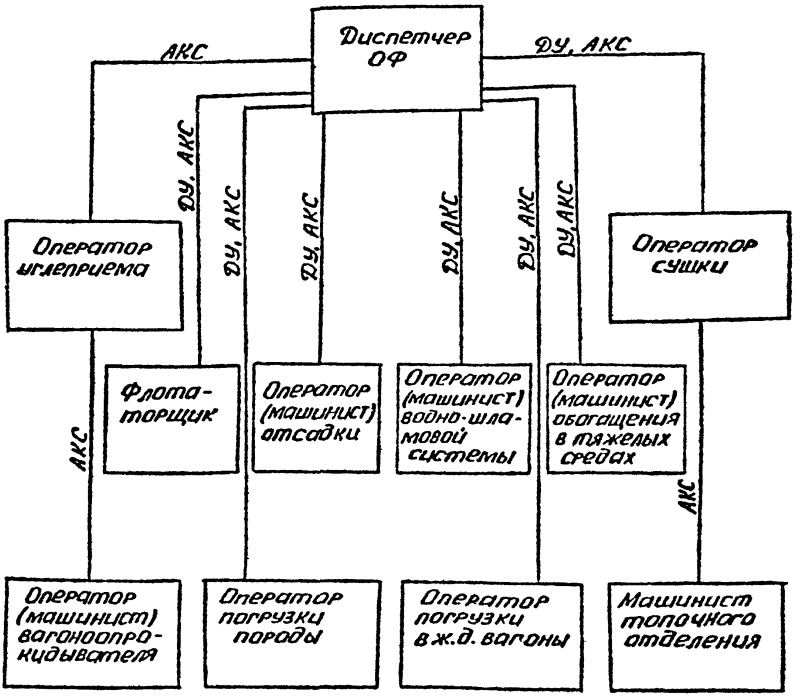


Рис. 2. Двухступенчатая схема управления обогатительной фабрикой

5.

2.3.2. Напряжение питания цепей управления выбирается при проектировании в зависимости от характера силовой сети / с глухо заземленной нейтралью или без нее/, от аппаратурной базы схемы автоматизации объекта / релейно-контактная, бесконтактная, микроэлектронная и др./, от удаленности объектов управления.

2.3.2.I. Релейно-контактные схемы, как правило, питаются напряжением 220 или 380В переменного тока.

При значительной протяженности цепей управления / длина прямого и обратного провода более 300 м/, во избежание вредного влияния емкости линии, цепи управления необходимо питать постоянным током.

2.3.2.2. Схемы управления, построенные на бесконтактной или микроэлектронной аппаратуре, питаются постоянным током напряжения I2 или 24В в зависимости от типа применяемой аппаратуры .

3. АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

3.I. Автоматизация отсадочно-дешламационных комплексов

3.I.I. Аппаратура управления, контроля и регулирования должна обеспечить возможность автоматического / программного/ и дистанционного запуска и остановки механизмов с соблюдением блокировочных зависимостей, исключающих аварийные ситуации.

3.I.2. Автоматические регулирование должно предусматривать возможность:

- автоматической стабилизации разрыхленности обогащаемого материала заданного уровня;
- автоматической стабилизации высоты отсадочной постели на уровне, оптимальном для угля данного фракционного состава;
- автоматической стабилизации зольности получаемого концентрата;
- автоматической стабилизации засоренности породы;

6.

- автоматического поддержания оптимального режима работы отсадочной машины по количеству и качеству конечного продукта.

3.1.3. Аппаратура контроля должна обеспечить контроль основных параметров отсадки:

- высоты постели;
- разрыхленности обогащаемого материала;
- плотности подрешетной воды;
- расхода подрешетной воды / контролируется самопишущим и интегрирующим прибором/;
- наличия нагрузки по исходному углю и др.

3.2. Автоматизация процесса обогащения в тяжелых средах

3.2.1. Аппаратура автоматизации должна обеспечить автоматический /программный/ и дистанционный запуск и остановку механизмов с соблюдением блокировочных зависимостей, исключающих аварийные ситуации.

3.2.2. При регулировании процесса обогащения необходимо обеспечить:

- автоматическую оптимизацию процесса разделения угля по технико-экономическому критерию;
- автоматическую стабилизацию зольности концентрата;
- автоматическое регулирование и контроль плотности рабочей суспензии;
- автоматическое регулирование и контроль уровней в сборниках суспензии;
- дистанционное управление механизмами поточно-транспортной системы тяжелосредной установки.

3.2.3. Аппаратура контроля должна обеспечивать:

- контроль состояния механизмов тяжелосредной установки;
- контроль положения исполнительных механизмов и др.

3.3. Автоматизация флото-фильтровальных установок

3.3.1. Аппаратура автоматизации должна обеспечивать автоматический

7.

запуск и остановку механизмов с соблюдением блокировочных зависимостей, исключающих аварийные ситуации.

Флотация

3.3.2. При работе флотационной установки должно обеспечиваться автоматическое регулирование:

- подачи реагентов в процесс;
- объемного расхода пульпы;
- уровня пульпы в ванне флотомашины;
- плотности исходной пульпы при выходе ее за заданное предельно максимальное значение.

3.3.3. Система автоматизации процесса флотации должна обеспечивать контроль:

- расхода пульпы, фильтрата, технической воды;
- содержания твердого продукта в исходной пульпе, оборотной воде и отходах флотации;
- нагрузки по твердому продукту, поступающему в процесс;
- зольности исходного продукта и выходных продуктов флотации;
- положения исполнительных механизмов.

Фильтрация / дисковые вакуум-фильтры/

3.3.4. Ведение технологического процесса обезвоживания флотоконцентрата на дисковых вакуум-фильтрах должно обеспечиваться автоматическим регулированием;

-уровня пульпы в ваннах вакуум-фильтров;

- текущей производительности фильтровального отделения в зависимости от уровня флотоконцентрата в сборной емкости.

3.3.5. Для фильтровальных установок следует предусматривать:

- автоматическое управление защитой от потери вакуума в коллекторе при аварийном снижении уровня флотоконцентрата в ванне вакуум-фильтра;

8.

- дистанционное управление производительностью фильтровального отделения изменением частоты вращения дисков отдельных вакуум-фильтров, оснащенных регулируемыми электроприводами.

3.3.6. При работе фильтровальных установок необходимо обеспечивать непрерывный контроль:

- уровней в сборной емкости питания и ваннах вакуум-фильтров;
- влажности отфильтрованного осадка;
- величины вакуума;
- давления сжатого воздуха;
- часоты вращения дисков вакуум-фильтров, оснащенных регулируемым электроприводом,

Фильтрация / ленточные вакуум-фильтры/

3.3.7. Аппаратура автоматизации должна обеспечивать:

- автоматическую стабилизацию заданного числа оборотов электродвигателя фильтра;
- автоматическое регулирование подачи суспензии на фильтр;
- автоматическое регулирование вакуума в зоне фильтрации

3.3.8. Система автоматизации процесса фильтрации должна обеспечивать контроль:

- величины вакуума фильтрации;
- расхода суспензии и фильтрата;

3.3.9. При работе фильтровальных установок следует обеспечивать:

- сигнализацию аварийного смещения полотна влево и вправо;
- сигнализацию аварийного смещения правой и левой ленты от центра и к центру больше нормы.

3.3.10. Запрещается останавливать фильтр до прекращения подачи суспензии и полной выработки оставшейся на ленте суспензии.

3.4. Автоматизация фильтрпрессовых установок.

9.

3.4.I. Аппаратура автоматизации должна обеспечивать автоматический / программный/ запуск и остановку механизмов с соблюдением блокировочных зависимостей, исключающих аварийные ситуации.

3.4.2. Система автоматизации фильтрпрессовых установок должна обеспечивать автоматическое управление процессом фильтрования по заданной программе.

3.4.3. При работе фильтрпрессовых установок следует обеспечивать контроль:

- плотности питания фильтрпрессов;
- давления воздуха;
- влажности обезвоженного материала;
- состояния механизмов с подачей аварийного сигнала при выходе механизмов из строя.

3.5. Автоматизация процесса сгущения шламовых вод и отходов флотации

3.5.I. Система автоматизации процесса сгущения должна обеспечивать:

- автоматическую дозировку флокулянта;
- автоматическую разгрузку сгущенного продукта заданной плотности;
- дистанционное управление гребковой фермой радиального сгустителя;
- сигнализацию пробуксовки.

3.5.2. При работе сгустителей необходимо обеспечивать контроль:

- содержание твердого в оборотной воде;
- плотности слива сгустителей;
- содержания твердого в сгущенном продукте;
- состояния оборудования,
- плотности и расхода шламовой воды, поступающей на предварительную регенерацию;

IO.

3.6. Автоматизация сушильных установок

3.6.I. Автоматизация сушильной установки должна строиться поагрегатно с централизованным управлением из отдельного пункта.

3.6.2. Автоматизация сушильной установки должна обеспечивать:

- контроль основных технологических параметров;
- регулирование процесса сушки и горения топлива,
- электрическую блокировку механизмов сушильной установки;
- автоматическую защиту сушильной установки.

3.6.3. Необходимо предусматривать контроль следующих основных технологических параметров:

3.6.3.I. Температуры:

- в топке на выходе из камеры горения / в зоне, исключающей прямое воздействие лучистого тепла/;
- на входе в сушилку;
- в разгрузочной камере;
- под решеткой, в слое и в сушильной камере сушилки "кипящего" слоя;
- перед дымососом.

3.6.3.2. Разрежения:

- в верхней части камеры горения топки;
- на входе в сушилку;
- в камере сушки "кипящего" слоя;
- перед пылеуловителем II ступени;
- перед дымососом.

3.6.3.3. Давления:

- дутьевых вентиляторов;
- перед пылеуловителем II ступени;
- после пылеуловителя I ступени;
- воды, подаваемой в пылеуловитель II ступени;

II.

- пара или инертного газа, подаваемых при пуске, плановой остановке или аварийном отключении сушилки.

3.6.3.4. Расхода воды на пылеуловители Ш ступени.

3.6.3.5. Содержания кислорода в сушильном тракте после дымососов.

3.6.3.6. Влажности исходного и высушенного продуктов

3.6.3.7. Нагрузки на электродвигатели:

- сушильного барабана;
- дымососа.

3.6.4. Необходимо предусматривать регистрацию следующих технологических параметров:

- температуры газов на входе в сушилку;
- температуры газов в слое / для сушилок "кипящего слоя"/;
- температуры газов перед дымососом;
- давления защитного пара / инертного газа/;
- концентрации кислорода в сушильном тракте после дымососа;
- влажности исходного и высушенного продукта.

3.6.5. Необходимо предусматривать регулирование процесса сушки и горения топлива путем:

- автоматического поддержания температуры сушильного агента перед дымососом / в разгрузочно" камере/;
- автоматического поддержания температуры сушильного агента на входе в сушилку;
- автоматического поддержания тягодутьевого режима;
- автоматического поддержания температуры пылевоздушной смеси, подаваемой в пылеугольную топку;
- автоматического поддержания температуры в слое сушилки "кипящего "слоя.

I2.

3.3.6. Электрические блокировки механизмов сушильного агрегата должны быть задействованы только на время нормальной работы.

На время пуска и плановой остановки эти блокировки должны быть отключены. Электрические блокировки механизмов ПТС должны сохраняться во всех режимах / запуск, работа, плановая остановка/.

3.6.7. Автоматическая защита сушильной установки должна обеспечивать:

3.6.7.I. Предупредительную звуковую и световую сигнализацию при отклонении от нормируемых технологических параметров:

- содержание кислорода в дымовых газах после дымососа; температуры перед дымососом, в камере сушки " кипящего "слоя; температуры подшипников дымососов и вентиляторов; давления пара и воды; давления под решеткой сушилки"кипящего"слоя; забивке разгрузочной камеры, пылеуловителей II ступени; снижении уровня влажного угля в бункерах ниже I/3 высоты; снижении уровня в бункере топлива ниже предельно допустимого.

3.6.7.2. Аварийное отключение механизмов сушильного агрегата и необходимые переключения в соответствии с блокировочными зависимостями при:

- аварийном отключении одного из механизмов сушильного агрегата> механизмов транспорта высушенного угля, питателя сырого угля, топки, сушильного барабана, дымососа, вентиляторов первичного и вторичного дутья;
- повышении выше нормы температуры перед дымососом, в камере для сушки угля в "кипящем" слое.

3.6.8. При аварийном отключении механизмов автоматически должны быть выполнены следующие операции:

3,6.8.I. Для барабанной сушилки:

- открывается клапан растопочной трубы;
- отключаются механизмы топки;
- прекращается подача сырого угля;
- подается защитный пар в сушильный барабан;

I3.

- закрывается шибер между топкой и барабаном;
- закрываются направляющие аппараты вентиляторов и дымососов.

3.6.8.2.Для сушилки "кипящего" слоя:

- открывается клапан растопочной трубы;
- прекращается подача топлива;
- отключается питатель сырого угля;
- с выдержкой времени открываются клапан для сдува слоя и задвижка пара для сдува слоя;
- с выдержкой времени, необходимого для сдува слоя, отключаются вентиляторы и дымососы и закрываются их направляющие аппараты, открывается клапан растопочной трубы / одновременно с остановкой дымососов/.

При температуре в сушильной камере I50°С - подается защитный пар.

3.6.8.3. Для трубы - сушилки:

- открывается клапан растопочной трубы;
- прекращается подача топлива и отключаются механизмы топки;
- подается защитный пар в сушилку;
- прекращается подача сырого угля;
- закрывается шибер в борове перед сушилкой;
- закрываются направляющие аппараты дымососа и вентиляторов.

3.6.9. Схемы обеспечения безопасной работы сушильной установки следует проектировать по принципу защитного отказа при выходе элементов автоматической защиты.

3.6.I0.Пуск и остановка механизмов сушильной установки производится при отключенных блокировочных связях в следующем порядке:

3.6.I0.I. Пуск барабанной сушилки:

- открывается клапан растопочной трубы;
- производится розжиг топки;
- включается система промвентиляции;
- включаются конвейеры высушенного угля и угольной пыли;

14.

- включаются питатели разгрузочной камеры и пылеуловителей II ступени;
- подается защитный пар;
- открывается шибер между топкой и сушилкой;
- включается сушильный барабан;
- подается вода в пылеуловители II ступени;
- включается дымосос с закрытым направляющим аппаратом;
- включаются питатели подачи сырого угля в сушилку;
- открывается направляющий аппарат дымососа;
- закрывается клапан растопочной трубы;
- прекращается подача защитного пара.

3.6.10.2. Пуск сушилки "кипящего " слоя с топкой под давлением:

- открывается клапан растопочной трубы;
- включается вентилятор первичного дутья / продувка топки/;
- производится розжиг топки;
- включается система промвентиляции;
- включаются конвейеры высушенного угля и угольной пыли;
- подается защитный пар в сушильную камеру;
- подается вода в пылеуловители II ступени;
- включаются дымососы с закрытыми направляющими аппаратами;
- включается вентилятор вторичного дутья;
- постепенно увеличивается подача в топку топлива и воздуха; температура газов под решеткой доводится до 200-250°C;
- открывается шибер сушильного аппарата;
- закрывается клапан растопочной трубы;
- включается питатель сырого угля с пониженной производительностью / 30-40% номинальной/;
- увеличивается расход вторичного воздуха до номинального значения;

I5.

- по мере стабилизации процесса сушки, достижении температуры в слое 65-75°С и давления под решеткой 350-400 кгс/м2 увеличивается подача исходного угля до номинальной с одновременным увеличением расхода топлива;
- производится форсировка топки по температуре под решеткой 500-600°С;
- прекращается подача защитного пара в сушильную камеру.

3.6.I0.3. Пуск сушилки "кипящего" слоя с топкой под разрежением:

- открывается клапан растопочной трубы;
- производится розжиг топки;
- включается система промвентиляции;
- включаются конвейеры высушенного угля и угольной пыли;
- подается защитный пар в сушильную камеру;
- подается вода в пылеуловители II ступени;
- включаются дымососы с закрытыми направляющими аппаратами;
- открываются направляющие аппараты дымососов;
- открывается шибер сушильного аппарата;
- закрывается клапан растопочной трубы;
- постепенно увеличивается температура под решеткой до 200-250°С;
- включается питатель сырого угля с пониженной производительностью /30-40% номинальной/;
- по мере стабилизации процесса сушки, достижении температуры в слое 65-75°С и сопротивления слоя и решетки до 350-400 кгс/м2- увеличивается подача исходного угля до номинальной с одновременным увеличением расхода топлива;
- производится форсировка топки по температуре под решеткой 500-600°С.

3.6.I0.4. Пуск трубы - сушилки:

- открывается клапан растопочной трубы;
- производится розжиг топки;

I6.

- включается система промвентиляции;
- включаются конвейеры высушенного угля и угольной пыли;
- включаются разгрузочные устройства провальной части сушилки, сепараторов, циклонов и пылеуловителей;
- подается защитный пар в сушилку;
- открывается шибер перед сушилкой;
- подается вода в пылеуловители II ступени;
- включается дымосос с закрытым направляющим аппаратом;
  - открывается направляющий аппарат дымососа;
  - закрывается клапан растопочной трубы;
  - включается подача сырого угля в сушилку;
  - выключается подача защитного пара.

3.6.I0.5. Остановка барабанной сушилки:

- прекращается подача топлива в топку;
- закрываются направляющие аппараты двутьевых вентиляторов;
- закрываются направляющие аппараты дымососов;
- открывается клапан растопочной трубы;
- подается защитный пар;
- прекращается подача сырого угля в сушилку;
- останавливается дымосос;
- закрывается шибер между топкой и сушилкой;
- прекращается подача воды в пылеуловители II ступени;
- после прекращения выхода угля из барабана последний останавливается;
- выключаются питатели разгрузочной камеры и пылеуловителей II ступени / циклонов/;
- прекращается подача защитного пара;
- останавливаются конвейеры угольной пыли;
- останавливаются конвейеры высушенного угля;
- выключается система промвентиляции.

I7.

3.6.I0.6. Остановка сушилки "кипящего" слоя с топкой под давлением / под разрежением/:

- прекращается подача топлива в топку;
- подается защитный пар в сушильную камеру;
- по мере снижения температуры под решеткой уменьшается нагрузка по сырому углю до30-40% от номинальной;
- при снижении температуры под решеткой до 250-300°С прекращается подача сырого угля;
- открывается шибер донной разгрузки сушильной камеры после снижения давления под решеткой до 250-300 кгс/м2;
- включается паровой сдув угля с решетки;
- после снижения давления под решеткой до I50+200 кгс/м2 сдув прекращается;
- закрываются направляющие аппараты вентиляторов и дымососов;
- открывается клапан растопочной трубы;
- закрывается отсекающий шибер перед сушилкой;
- отключаются вентиляторы и дымососы;
- прекращается подача воды на пылеуловители III ступени;
- останавливаются конвейеры высушенного угля;
- выключается защитный пар;
- выключается система промвентиляции.

3,6.I0.7. Остановка трубы - сушилки:

- прекращается подача топлива в топку;
- подается защитный пар;
- прекращается подача сырого угля в сушилку;
- закрываются направляющие аппараты дутьевых вентиляторов;
- закрывается направляющий аппарат дымососа;
- открывается клапан растопочной трубы;
- останавливается дымосос;
- закрывается шибер в борове перед сушилкой;
- останавливаются разгрузочные устройства провальной части трубы-

18.

сушилки ,сепараторов,циклонов и пылеуловителей;

- прекращается подача защитного пара;
- останавливаются конвейеры высушенного угля и пыли;
- выключается система промвентиляции.

3.6.11. Приборы контроля, регулирования и управления сушильной установки должны размещаться на щитах, устанавливаемых в отдельном изолированном помещении.

Приборы контроля и аппаратуры управления работы топок должны размещаться на щитах в топочном помещении.

3.7. Автоматизация углеприемных устройств

3.7.1. Управление механизмами комплекса разгрузки железнодорожных вагонов должно предусматриваться от оператора вагоноопрокидывателя, располагающегося в специальном помещении.

3.7.2. До появления надежно работающих устройств автоматической расцепки железнодорожных вагонов должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая возможность работы вагоноопрокидывателя только после разрешения,выдаваемого установщиком.

3.7.3. Комплекс разгрузки железнодорожных вагонов должен быть обеспечен следующими блокировками:

- блокировка,исключающая работу вагоноопрокидывателя до полного выхода разгруженного вагона из вагоноопрокидывателя;
- блокировка, исключающая возможность движения вагонотолкателя "вперед" если ротор вагоноопрокидывателя не находится в исходном состоянии;
- блокировка, исключающая возможность движения вагонотолкателя при переводе стрелки, исключающей выход его из тупика.

3.7.4. Приемные бункеры вагоноопрокидывателя должны быть оборудованы датчиками нижнего уровня, при срабатывании которых питатели, разгружающие эти бункеры, должны отключаться. Уровень установки датчика выбирается с таким расчетом, чтобы постоянно находящийся в бункере слой угля исключал падение материала на питатели и подсос холодного воздуха в помещение.

I9.

3.7.5. При наличии обеспыливающей установки оператор вагоноопрокидывателя осуществляет также дистанционное управление вентилятором, электромагнитными вентилями, подающими воду на охлаждение подшипников и в смесительные бачки, а также приводами лопастных затворов. Открытие направляющего аппарата вентилятора должно осуществляться автоматически после пуска последнего, а закрытие после остановки вентилятора.

Пуск вентилятора невозможен при открытом направляющем аппарате и отсутствии заданного давления воды.

3.7.6. Управление механизмами, транспортирующими рядовой уголь от приемных устройств, механизмами загрузки и разгрузки дозировочно-аккумулирующих бункеров должно осуществляться централизовано с пульта оператора углеприема.

3.7.7. Система световой и звуковой сигнализации должна позволять оператору углеприема в любой момент определять, какие из основных механизмов находятся в состоянии нормальной работы, какие подготовлены к пуску, какие нормально остановлены и какие отключились автоматически из-за нарушения нормального режима или аварии. Система сигнализации должна включаться автоматически и давать возможность судить, какой именно механизм послужил причиной аварийного отключения.

3.7.8. Должен быть предусмотрен контроль уровней / верхнего и нижнего/ в дозировочно-аккумулирующих бункерах. При загрузке бункера в нескольких точках передвижным конвейером необходимо на головках конвейера установить датчики верхнего уровня, перемещающиеся с ними и сигнализирующие достижение верхнего уровня - окончание загрузки в данной точке.

3.7.9. Оператору углеприема выносятся показания уровней в бункерах вагоноопрокидывателя, положение различных клапанов и шиберов, определяющих направление транспортировки материала, счетчики количества опрокинутых вагонов, а также показания конвейерных весов и золомеров при их наличии. Должна быть предусмотрена сигнализация оператору углеприема о разгружаемой шахтогруппе от оператора вагоноопрокида.

3.7.I0. У оператора углеприема должна быть предусмотрена сигнализация положения передвижного конвейера в каждой точке

загрузки, либо автоматическая непрерывная индикация положения загрузочного механизма над загружаемыми емкостями.

3.7.II. Должна быть предусмотрена блокировка, запрещающая работу передвижного конвейера при открытии дверей в ограждении этих конвейеров.

3.7.I2. В надбункерных помещениях класса В-Iа должна предусматриваться аппаратура для контроля автоматического содержания метана.

Датчики контроля содержания метана должны устанавливаться в местах наиболее вероятного его скопления.

При концентрации метана I% должна автоматически включаться аварийная вытяжная вентиляция и производиться подача сигнала оператору углеприема.

3.8. Автоматизация процесса погрузки

3.8.I. Управление механизмами комплекса погрузки угля или породы в железнодорожные вагоны должно предусматриваться от оператора погрузки. Помещение оператора погрузки должно обеспечивать хороший обзор точки погрузки, а также места наложения балки маневрового устройства МУ-25 на спешку вагона / при применении маневрового устройства этого типа/ и места подачи вагонов под погрузку.

Оператор погрузки должен иметь возможность следить за показаниями веса загружаемого вагона.

3.8.2. Погрузочные бункеры должны быть оборудованы датчиками нижнего уровня, сблокированными с питателями разгрузки этих бункеров / см. п.3.7.4./. Показания от датчиков нижнего уровня выносятся на пульт управления оператора погрузки.

3.8.3. При наличии аспирационных установок пуск и остановку последних также осуществляет оператор погрузки. Аспирационные установки должны быть сблокированы с технологическими механизмами и запускаться за 3 мин. до пуска технологических механизмов, а останавливаться через 3 мин. после их остановки.

21.

3.8.4. Оператор погрузки должен иметь возможность выбрать и включить в работу необходимое количество питателей из различных бункеров.

3.8.5. Система сигнализации должна позволять оператору погрузки определять, какие из механизмов находятся в работе, а также наличие угля в погрузочных бункерах.

3.8.6. Управление механизмами загрузки погрузочных бункеров, как правило, осуществляется диспетчером главного корпуса. Выбор режима управления этими механизмами должен также предусматриваться от диспетчера.

3.8.7. Должен быть предусмотрен контроль верхних уровней в погрузочных бункерах.
Во всех бункерах должны быть установлены стационарные датчики верхнего уровня; в бункерах, загружаемых передвижным конвейером, дополнительно устанавливаются датчики, перемещающиеся с конвейерами.

3.8.8. Показания датчиков верхних уровней выносятся диспетчеру главного корпуса. Ему также выносится сигнализация о положении клапанов и шиберов, показания конвейерных весов и золомеров при их наличии. При наличии перецвижных конвейеров должна быть предусмотрена сигнализация положения конвейера в каждой точке загрузки, либо автоматическая непрерывная.

3.8.9. Должна быть предусмотрена блокировка, запрещающая работу передвижных конвейеров при открытии дверей в ограждении этих конвейеров.

3.9. Автоматизация процесса отборки и разделки проб

3.9.1. Пробоотборники и проборазделочные машины поставляются комплектно с аппаратурой управления, предусматривающей автоматизацию управления этими механизмами.

3.9.2. Пробоотборники блокируются с конвейерами, с которых осуществляется отбор проб таким образом, что после запуска конвейера включается программное управление пробоотборников. Количество отбираемых проб зависит от конкретной технологии и требований ГОСТ а. При необходимости изменения количества отбираемых проб в течение относительно короткого времени необходимо предусматривать возможность быстрой и простой

22.

/ например, при помощи специального переключателя/ смены частоты отбираемых проб.

3.9.3. Автоматическая работа проборазделочных машин должна быть увязана с работой пробоотборника.
В зависимости от конкретной технологической схемы проборазделочная машина может включаться сразу после включения пробоотборника либо только после отбора определенного количества проб.

3.9.4. Режим работы механизмов пробоотборки и проборазделки должен быть увязан с технологическим процессом

3.9.5. При аварии с пробоотборниками и проборазделочными машинами необходимо предусматривать подачу аварийного сигнала, соответствующему персоналу.

3.9.6. При проектировании пунктов централизованного опробования рекомендуется предусматривать пункт оператора, куда выносится вся информация о работе пробоотборников, проборазделочных машин, положении различных клапанов и шиберов, уровней в накопительных емкостях.

3.10. Качественно-количественный контроль

3.10.1. На углеобогатительных фабриках рекомендуется непрерывно осуществлять контроль веса и зольности:

- перерабатываемого угля, поступающего с каждой шахты - поставщика
- угля, поступающего на обогащение;
- угля, поступающего на вход каждого обогатительного процесса;
- продуктов каждого обогатительного процесса;
- продуктов обогащения, поступающих на склад готовой продукции;
- продуктов обогащения, поступающих на погрузку в железнодорожные вагоны.

После освоения серийного выпуска влагомеров, рекомендуется также непрерывный контроль влаги исходного угля, а также товарной продукции.

23.

3.I0.I.I. Рядовой уголь одной шахтогруппы желательно закрепить за определенной группой бункеров

3.I0.I.2. Для обеспечения автоматического шихтования углей перед обогащением рекомендуется использовать автодозаторы, которые осуществляют взвешивание угля каждой шахтогруппы, участвующей в шихтовании.

3.I0.2. Для измерения веса рядового угля, продуктов обогащения желательно применять конвейерные весы типов I954АВIO или ЛТМ,
Погрешность измерения ± I%.

3.I0.3. Для автоматического взвешивания и дозирования угля целесообразно использовать дозаторы типа ДН.
Погрешность взвешивания и дозирования ± I%.

3.I0.4. Для измерения зольности углей и продуктов обогащения класса 0,5-I5 мм; 0,5-25 мм рекомендуется использовать золомеры типа УЗПИ или РКТП-5.

Для измерения зольности углей и продуктов обогащения крупностью более 25 мм рекомендуется использовать золомеры РКТП-4 или РКТП-5.

Погрешность измерения:
± I% абсолютных - при величине контролируемой зольности до I0%.
± I0% относительных - при величине контролируемой зольности больше I0%.

3.I0.5. Для измерения зольности пульпы, поступающей на флотацию, и флотоотходов рекомендуется использовать прибор типа УЗОФ. Для измерения зольности флотоконцентрата рекомендуется использовать золомер УЗПИ. Погрешность измерения ± I% абсолютных.

3.I0.6. Для измерения плотности и расхода пульпы, оборотной воды целесообразно использовать соответственно плотномеры и расходомеры из состава аппаратуры КАУФ.I.

24.

4. УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ /ПТС/

4.I. Общие требования

4.I.I. 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.I.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.I.3. Трактом /маршрутом/ называется любая параллельная ветвь части участка, которая по условиям технологии может быть включена в работу независимо от других параллельных ветвей.

4.I.4. Первым по пуску называется механизм, пускаемый первым на участке. На участке может быть несколько первых по пуску механизмов. Последний по пуску - механизм, пускаемый последним на участке. Их может быть несколько.

Промежуточный по пуску-механизм, пускаемый в блокировочной зависимости между первым и последним по пуску механизмами. Избираемый механизм - механизм, пускаемый лишь после специальной операции набора, определяющей включение или невключение в работу данного механизма при пуске участка или тракта. Избираемыми могут быть как первые по пуску механизмы трактов, так и отдельные механизмы, пускаемые и останавливаемые без нарушения работы участка. Неизбираемый - механизм, который пускается в блокировочной зависимости вместе с пуском всего участка.

25.

4.I.5. Для электроприводов технологических механизмов, входящих в систему ПТС, необходимо предусматривать, как правило, два режима управления:

- пентрализованное дистанционное или автоматическое с блокировкой со щита или пульта оператора или диспетчера - основной вид управления;
- местное / ручное/ без блокировки - для опробования механизмов после ремонтно-монтажных работ.

Выбор режима управления рекомендуется выполнять централизовано - специальными ключами, устанавливаемыми на щитах или пультах управления диспетчера или операторов.

Допускается возможность выбора режима управления со щитов станций управления или пунктов местного управления.

4.I.6. 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 / насосная станция с ручным управлением задвижек/.

4.I.7. Следует обеспечить независимо от режима управления немедленное аварийное отключение при срабатывании электрических защит, при остановке механизма кнопкой "стоп" поста местного управления или аварийным выключателем, если он предусмотрен.

4.I.8. Необходимо предусматривать подачу предупредительных звуковых сигналов при дистанционном управлении, а также при местном пуске механизмов, движущиеся части которых находятся вне пределов прямой видимости с мест управления.

4.I.9. Для технологических узлов с обязательным присутствием обслуживающего персонала / отсадочно-дешламашинный комплекс, комплекс тяжелосредной установки и др./ дистанционный или автоматический запуск ПТС, в которые включены эти узлы, должен быть обусловлен необходимостью не только предварительной подачи предупредительного звукового сигнала, но и предварительного получения сигналов о готовности этих узлов к пуску.

26.

4.I.IO. Около каждого механизма, управляемого дистанционно или автоматически, должен быть установлен аппарат аварийного отключения / кнопочный пост с фиксацией или переключатель с фиксированными положениями/, исключающий возможность дистанционного или автоматического пуска электродвигателя.

4.I.II. При аварийной остановке дистанционно управляемого механизма от электрических защит и блокировок или обслуживающим персоналом " с места", необходимо предусматривать подачу оператору или диспетчеру / персоналу, осуществляющему управление/ общего звукового сигнала со световой расшифровкой остановившихся механизмов или агрегатов.

4.I.I2. В сложных случаях при возможности остановки механизма от различных блокировок рекомендуется выполнять световую расшифровку механизма, вызвавшего аварийную остановку маршрута или группы механизмов.

4.I.I3. Для исключения возможности самопуска механизмов после остановки, должна быть обеспечена нулевая защита и возврат схем в исходное положение после окончания работы.

4.I.I4. Включение каких-либо контактов между катушками реле или пускателей и глухозаземленным нулем недопустимо, так как это может привести к ложному срабатыванию реле или пускателя при замыкании на землю сети между контактом и катушкой реле или пускателя, т.е. может вызвать произвольный пуск механизма.

Исключением из этого правила может являться только включение катушек пускателей к глухозаземленному нулевому проводу через контакты тепловых реле этих пускателей и через предохранитель.

4.I.I5. В цепях управления постоянного тока, в которых глухо заземлен один полюс, катушки реле и пускателей следует присоединять к заземленному полюсу. Включение каких-либо контактов между катушкой реле и глухозаземленным полюсом недопустимо.

27.

4.I.I6. В цепях управления постоянного тока с незаземленными полюсами необходимо предусматривать контроль изоляции, исключающий возможность самовключения любого реле системы в случае двойного замыкания на землю.

4.I.I7. При построении схем дистанционного автоматизированного управления /ДАУ/ необходимо избегать применения размыкающихся контактов, особенно в таких узлах, где обрыв цепи или обесточивание катушки аппарата может повлечь самовключение механизма.

4.I.I8. С целью обеспечения надежной остановки механизмов в цепях отключения должны использоваться размыкающиеся контакты кнопок " стоп", а в случае необходимости их размножения через промежуточные реле - в цепях отключения должны использоваться замыкающиеся контакты промежуточных реле.

4.I.I9. Рекомендуется главную цепь электродвигателей защищать автоматическими выключателями или другими аппаратами, одновременно отключающими все фазы, а питание катушек пускателей в сетях до 380в с заземленной нейтралью осуществлять от главных цепей фазным напряжением.

4.I.20. Питание катушек пускателей переменным током при протяженности цепей управления более 300 м / прямой и обратный провод/ не рекомендуется. В этом случае цепи управления должны питаться постоянным током напряжением I2,48 или 60В

4.I.2I. 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.

Однако, предусматривать автоматическую остановку механизмов которые могут заклиниваться / элеваторы отсадочных машин, багер-элеваторы и др./ , а также некоторых механизмов с тяжелым пуском /мощные дробилки, центрифуги/ не следует.

28.

Эти механизмы должны дорабатывать материал и лишь после этого останавливаться автоматически или оператором.

4.I.2I. Для шиберов / клапанов/ или иных механизмов, меняющих направление потока материала, блокировки должны осуществляться через конечные выключатели, фиксирующие положение механизмов и запрещающие пуск последующих механизмов при неправильной установке шибера или клапана. Это требование относится к шиберам и клапанам с электрическим и ручным приводом.

4.I.22. В цехах с пыльной средой должна быть предусмотрена блокировка аспирационных / вентиляционных/ систем с технологическими механизмами.

4.I.23. При наличии мощных электроприводов с охлаждающими вентиляторами, вентилятор должен быть сблокирован с охлаждаемым электродвигателем.

4.I.24. Система гидрообеспыливания блокируется с электроприводами соответствующих механизмов.

4.I.25. Механизмы, имеющие системы принудительной смазки / например ,центрифуги/ должны быть оборудованы блокировками, запрещающими их пуск при отсутствии заданного давления или слива масла. Это требование относится также к механизмам, оборудованным системами охлаждающей воды. При нормальной остановке сперва выключается электропривод механизма, а затем электропривод маслонасоса.

4.I.26. Если механизм может входить в технологические потоки различных участков или трактов, то и его блокировочные связи должны быть рассчитаны на все технологические схемы. Необходимые блокировочные связи должны осуществляться автоматически при избрании участка или тракта.

29.

4.I.27. Остановка какого либо механизма из параллельно работающих трактов должна автоматически вызывать остановку механизмов лишь этого тракта, остальные же тракты должны продолжать нормальную работу.

4.I.28. Схемы управления должны предусматривать возможность дополнительного пуска / дозапуска/ отдельных механизмов / например, питателей/ или параллельных трактов без остановки остальных механизмов участка.

4.I.29. Если какой либо механизм оборудован системой металлоулавливания, то следует предусматривать блокировку, запрещающую пуск этого механизма без предварительного включения металлоуловителей. Отключение металлоуловителей должно вызывать остановку связанных с ним механизмов.

4.I.30. Электроприемники участка должны получать питание, по возможности, от одного распределительного пункта /РУ-0,4кВ. При питании электроприемников участка от нескольких РУ-0,4 кВ, последние должны питаться от одного трансформатора. Если же отдельные токоприемники участка находятся далеко друг от друга и питаются от различных трансформаторов, то трансформаторы, питающие электроприемники данного участка, должны подключаться к одним секциям шин высокого напряжения.

4.I.31. Во избежание одновременного автоматического пуска всех механизмов участка или тракта, что вызывает в сети наложение друг на друга пусковых токов электродвигателей, рекомендуется предусматривать возможность последовательного пуска цепочки сблокированных механизмов с интервалом 2÷6сек т.е. в функции времени.

4.I.32. Автоматизированный пуск механизмов состоит из двух операций

- набора программы / подготовки отдельных трактов к управлению/;
- подачи импульсов на пуск выбранных или подготовленных к управлению механизмов.

30.

На щите или пульте управления должна предусматриваться сигнализация о правильности набора программы работы и положения механизмов.
Рекомендуется предусматривать сигнализацию проверки готовности механизмов к дистанционному пуску / рабочее состояние автоматических выключателей, кнопок "стоп", предохранителей в цепях управления и пр./.

4.2. Автоматизация основных механизмов ПТС

4.2.I. Питатели

4.2.I.I. Изменение производительности питателя должно производиться без остановки привода - либо от системы авторегулирования либо командой с местного поста правления или пункта оператора.

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

4.2.I.3. В ПТС, как правило, работает по нескольку питателей, разгружающих бункеры. В этом случае должна быть предусмотрена возможность дополнительного включения или отключения питателей без остановки всего участка.

4.2.2. Стационарные ленточные и скребковые конвейеры

4.2.2.I. Конвейеры / ленточные и скребковые/ независимо от их длины должны быть оборудованы устройствами, позволяющими:

- аварийно останавливать привод конвейера с любого места по всей длине с обеих сторон, при этом должна быть предусмотрена блокировка, исключающая повторное включение привода до ликвидации аварийной ситуации;

31.

- обеспечивать перед пуском подачу автоматического сигнала, длительностью не менее 5 сек., четко слышимого по всей длине конвейера;

- отключить привод конвейера при достижении грузовой натяжной тележкой упоров для ограничения хода;

- отключить привод конвейера при снятии / открытии/ защитного ограждения.

4.2.2.2. На ленточных конвейерах должны устанавливаться реле скорости, отключающие привод конвейера при снижении скорости ленты до 70% от номинальной.

4.2.2.3. Стационарные конвейеры должны оснащаться устройствами, автоматически отключающими привод при недопустимом сходе любой ветви ленты в сторону.

Датчики схода ленты устанавливаются около приводного и натяжного барабана.

4.2.2.4. Подключение всех устройств безопасности на конвейере рекомендуется осуществлять кабель-тросом и включать их либо в искробезопасную цепь устройствами контроля скорости, либо в искробезопасную цепь блока контроля сопротивления, а замыкающий контакт последнего включать в цепь катушки пускателя.
В этом случае обеспечивается надежная работа указанных устройств, несмотря на большое количество аппаратов в цепи и значительную протяженность линий связи.

4.2.3. Передвижные конвейеры

4.2.3.1. При ДАУ передвижные конвейеры в зависимости от принятой технологии могут работать в одном из следующих режимов:

- точечном - когда конвейер в заданной последовательности автоматически загружает все свободные бункеры. Загрузка каждого бункера производится в одной точке до полного заполнения емкости Загруженные или не избранные к загрузке емкости конвейер проходит без остановки;

32.

- челночном - когда конвейер находится в непрерывном движении над заданными бункерами. Изменение направления движения, в этом случае, обеспечивается соответствующими датчиками положения конвейера и производится согласно заданной программе.

- челночно-точечном - когда конвейер в заданной последовательности автоматически загружает все свободные бункеры. Загрузка в каждой точке производится в течение заданного времени или до достижения верхнего уровня в этой точке загрузки, после чего конвейер переезжает на новую точку загрузки. Изменение направления движения производится так же, как и в челночном режиме.

4.2.3.2. При автоматизированной загрузке должна быть предусмотрена возможность перегона конвейера в любую точку загрузки с пульта оператора.

4.2.3.3. На щите оператора необходимо предусматривать контроль загрузки бункеров, а также контроль точки загрузки. Желательно предусматривать контроль местоположения передвижного конвейера.

4.2.3.4. Схема управления конвейером должна предусматривать подачу предупредительного сигнала перед включением привода ленты или привода передвижения.
При работающей ленте включение привода передвижения может осуществляться без подачи предупредительного сигнала.

4.2.3.5. При заполнении всех выбранных к загрузке бункеров, а также не исполнении команды на передвижение конвейера, у оператора должен звуковой подаваться и световой предупредительный сигналы.

4.2.3.6. В крайних положениях хода конвейера должны быть установлены датчики, ограничивающие ход конвейера в данном направлении, а за ними дополнительные аварийные конечные выключатели, выключающие механизм в случае отказа датчиков крайних положений или схемы автоматического управления. Контакты аварийных конечных выключателей

33.

должны быть включены непосредственно в цепь пускателя привода конвейера.

4.2.4. Дробилки

4.2.4.I. Дробилки не рекомендуется останавливать до прекращения подачи питания и выработки всего поступившего в дробилку материала. Поэтому они не блокируются с последующими механизмами.

4.2.4.2. Аварийная немедленная остановка дробилки должна осуществляться только при срабатывании соответствующих электрических защит или нажатия местной кнопки "стоп" в случае возникновения аварийной ситуации. Во всех остальных случаях аварийная остановка должна происходить в той же последовательности, что и плановая.

4.2.4.3. При наличии у дробилки принудительной системы маслосмазки вначале при пуске должен быть включен привод маслонасоса, а затем, после достижения нормального давления, главный привод. При остановке сначала останавливается главный привод, а затем привод маслонасоса.

4.2.5. Центрифуги

4.2.5.I. Центрифуги не рекомендуется останавливать до прекращения подачи питания и выработки всего поступившего в центрифугу материала. Поэтому они, как правило, не блокируются с последующими механизмами.

4.2.5.2. Аварийная немедленная остановка центрифуги должна осуществляться только при срабатывании соответствующих электрических защит или нажатия местной кнопки "стоп" в случае возникновения аварийной ситуации. Во всех остальных случаях аварийная остановка должна происходить в той же последовательности, что и плановая.

4.2.5.3. При пуске центрифуги вначале включается электродвигатель маслонасоса, а затем, после достижения нормального давления масла, электродвигатель центрифуги. Выключение электродвигателей производится в обратном порядке, причем электродвигатель маслонасоса выключается

34.

после полной остановки центрифуги.

4.2.6. Насосы

4.2.6.I. Управление электроприводами различных технологических насосных установок, как правило, следует осуществлять с местных щитов управления, устанавливаемых вблизи от групп насосов различного назначения.

4.2.6.2. В случаях, обусловленных технологической возможностью, следует предусматривать дистанционное или автоматическое управление насосной установкой от датчиков уровней, установленных в емкостях.

4.2.6.3. Управление пуском насосами должно осуществляться автоматически в зависимости от датчиков уровня в сборнике / приямке/.
Включение и отключение рабочего насоса следует производить от датчика верхнего и нижнего уровней соответственно. Включение резервного насоса следует производить от датчика аварийного уровня. При этом рекомендуется предусматривать подачу сигнала на щит оператора. Отключение резервного насоса следует производить от датчика нижнего уровня.

4.2.6.4. Схемами дистанционного или автоматического управления насосной установки рекомендуется обеспечивать следующую последовательность пуска агрегатов;

- открывается задвижка на всасе насоса;
- подается, в случае необходимости, вода на промывку насоса и патрубков;
- подается вода к узлам гидроуплотнения подшипников;
- включается электродвигатель насоса;
- открывается запорная задвижка на нагнетательном трубопроводе;

35.3

- отключается подача промывочной воды.

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

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

- закрывается запорная задвижка на нагнетании;
- подается, в случае необходимости, вода на промывку насоса и патрубков;
- отключается двигатель насоса;
- отключается подача промывочной воды;
- прекращается подача воды к узлам гидроуплотнения подшипников;
- закрывается задвижка на всасе насоса.

4.2.6.7. Аварийный уровень в резервуарах, аварийное отключение насоса, а также падение давления в магистрали гидроуплотнения должны сигнализироваться на местный щит управления и щит управления оператора.

4.2.6.8. Схема управления может предусматривать автоматическое включение резервного насоса при остановке рабочего или при повышении уровня в сборнике до аварийного. Последовательность пуска и остановки резервного насоса осуществлять в соответствии с указаниями п.4.2.6.4.

4.2.7. Вентиляционные установки

4.2.7.I. Запуск аспирационных систем должен осуществляться за 3 мин. до пуска технологического оборудования, а остановка через 3 мин. после остановки технологического оборудования.

36.

4.2.7.2. Остановка сблокированных аспирационных систем должна приводить к немедленной остановке технологического оборудования.

4.2.7.3. Управление сблокированными вентиляционными системами должно быть централизовано.

4.2.7.4. В производственных помещениях, оборудованных установками автоматического пожаротушения или пожарной сигнализации, следует предусматривать блокировку всех вентиляционных систем, включая системы противодымной вентиляции с этими установками, обеспечивающую при возникновении пожара:

- отключение всех вентиляционных установок кроме систем подачи воздуха в тамбур-шлюзы;
- включение систем противодымной вентиляции;
- открытие дымовых клапанов.

Помимо автоматического, должна быть предусмотрена возможность дистанционного отключения вентустановок и включения противодымной вентиляции при пожаре. Кнопки дистанционного управления устанавливаются снаружи здания.

4.2.7.5. Аспирационные установки с мокрым пылеулавливанием должны быть оборудованы блокировками, запрещающими их пуск и работу при отсутствии заданного давления воды, поступающей в пылеуловитель.

4.2.7.6. Должна быть предусмотрена защита калориферов приточных установок от замораживания. При температуре наружного воздуха меньше $+10^{\circ}C$ и температуре обратной воды меньше $+30 \div 35^{\circ}C$ вентилятор автоматически отключается, а оператору подается предупредительный сигнал.

37.

5. КОМПОНОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

5.I. Диспетчерский пункт / в дальнейшем именуемый ДП/ рекомендуется размещать в АБК или главном корпусе. Рядом с помещением диспетчера / желательно в смежном помещении/ рекомендуется располагать аппаратную, в которой размещается аппаратура централизованного управления механизмами.

Такое размещение аппаратуры сокращает кабельные связи, облегчает наладку и обслуживание аппаратуры, повышает надежность работы ее.

Необходимые площади для диспетчерского пункта / включая аппаратную/ определяются в каждом отдельном случае исходя из объема размещаемой аппаратуры контроля и управления.

5.2. Проектирование помещений ДП и расстановка аппаратуры в них должны быть подчинены созданию благоприятных условий для работы диспетчера.

Для этого должны быть удовлетворены следующие условия:

- не допускается размещение ДП над производственными помещениями со значительными тепловыделением или газо-пылеобразованием, а также под помещениями с мокрыми технологическими процессами, в цокольных и подвальных помещениях, в зонах повышенного шума и вибраций;
- высота помещений должна быть не менее 3,6 м;
- в рабочей зоне / пространство между панелями мнемосхем, приборными щитами и рабочим местом дежурного/ не должно быть колонн, связей и других конструкций, мешающих обзору;
- потолки помещений должны быть гладкими без выступающих балок и ферм;
- двери должны открываться наружу, выход из ДП в пыльное, сырое или загазованное помещение необходимо устраивать через тамбур;

38.

- покрытие пола должно быть нескользким , не пылящим, удобным для влажной уборки и уборки пылесосом;
- в помещении ДП либо вблизи него должен быть туалет;
- расстояние от рабочего стола или пульта управления диспетчера до щита мнемосхемы и приборных щитов определяется условиями обзора и видимости показаний приборов, оно выбирается в зависимости от расстановки щитов и их габаритов;
- помещения ДП и аппаратных, в которых устанавливается электронно-вычислительное оборудование, должны удовлетворять дополнительным требованиям, предъявляемым СН 512-78.

5.3. Операторские пункты / в дальнейшем именуемые ОП/ 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. ОП могут располагаться как в закрытых помещениях, так и открыто на рабочих площадках.

5.4. Помещение оператора вагоноопрокидывателя должно быть таким, чтобы обеспечить хороший обзор ротора вагоноопрокидывателя, как в исходном так и в опрокинутом состоянии, пути хода вагонотолкателя, а также мест входа и выхода вагонов из вагоноопрокидывателя. Пульты управления всеми комплексами разгрузки вагонов должны располагаться с учетом хорошего обзора необходимого участка при работе за соответствующим пультом.

5.5. Необходимые площади для операторских пунктов в корпусах определяются в каждом конкретном случае с учетом размещения в них потребной аппаратуры управления.

5.6. По пожарной опасности помещения ДП и ОП относятся к категории "Г".

5.7. В помещениях ДП и ОП прокладку электрических и трубных проводок, за исключением сетей освещения, следует выполнять скрытой в кабельных каналах или полуэтажах.

39.

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

5.9. В технологической и строительной частях проекта следует предусматривать площадки для обслуживания приборов и средств автоматизации.

Для обслуживания датчиков контроля содержания метана следует предусматривать площадки либо приспособления для опускания датчиков на доступную высоту с последующим их подъемом.

5.10. Выбор технологического оборудования и его компоновка должны производиться с учетом возможности автоматизации данного технологического узла или процесса, а также с учетом рекомендаций НИИ разработчиков аппаратуры автоматизации.

5.11. В технологической части при компоновке оборудования необходимо предусматривать место для установки аппаратуры управления операторов / машинистов/ технологических процессов.

6. Приложения

41.

Приложение I.

Исходные данные для проектирования управления приводами и автоматизации ОФ

Исходными данными для проектирования управления приводами и автоматизации ОФ являются:

- схема оборудования;
- список электродвигателей технологического оборудования с указанием их типов, мощности и напряжения, количества установленных и одновременно работающих механизмов;
- планы и разрезы зданий с нанесенными на них технологическими механизмами;
- основные данные по колебаниям параметров исходного сырья и продуктов обогащения;
- качественно-количественная схема;
- задание на управление приводами и автоматизацию.

Задание на управление приводами составляется по форме I.

Задание на автоматизацию по форме 2.

Форма I

ЗАДАНИЕ

на управление приводами / с примером заполнения/

Позиция механизма	Наименование	Кол-во Всего/ одновр. работающих	Характеристика электропривода Тип	Мощность /КвТ/	Напр. /В/	Управление Режим управления М.Д.А.	Кем управляется	Блокировка от поз на отключение	Блокировка от поз на включение	Особые условия	Сигнализация Куда выносится	Сигнализация Особые условия	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
54.I,2.3	Питатель качающийся Конвейер передвижной реверсивный	3/2	ВРШ160S4У2,5	I5	380	МД	опер.погр. /ОП/	кон-р 56 нижн. уровень	в бункере	-	ОП		
56,I,2	Привод передвижения	2/2	2ВРI00L4У2,5	4	380	МД	-"-	конечные	положения	-	-"-		
Т56.I,2	Тормоз к приводу передвижения	2/2	КМБ-2IIА	0,I	380	-	-	-	-	Включается одновременно с приводом			
56L	Привод ленты	I	ВРШ200МБУ2.5	22	380	МД	ОП	"Вперед" /на кон-р 68/	К-р 6к/		ОП		
59	Желоб с разравнивателем	I	ВА05I_8	4	380	МД	"	-	-		-"-		
60	Дверь подъемная	I	ВА05I_8	4	380	МД	"	-	-		-"-		

Форма 2

Задание на автоматизацию/ с примером заполнения/

№ пп	Позиции по схеме оборудования №	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 контролируемой среды, физическое состояние, температура, давление, содержание агрессивных примесей. пределы изменений и нормальных значений параметров	Место управляющего воздействия и характеристика регулирующей среды. Параметры и пределы изменения	Примечание
I	2	3	3	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
					Углеприемные устройства								
I	5	3	Нижний уровень в бункерах вагоноопрокидывателя	I	Сигнализация, отключение качающегося питателя	-	-	-	ОП вагоноопрокидыв.	-	Бункер, рядовой уголь крупностью до 300 мм; γ =I,4,I03 кг/м3	-	-
2	8	I	Количество рядового угля транспортируемого отвагоноопрокидывателя	I	Измерение, сигнализация мгновенных значений	МП	ОП	ОП	ОП	-	Ленточные весы 4504ВКУ на конвейере поз.3	-	Для показаний расхода по месту используется указатель весов
3	9	I	Контроль зольности рядового угля	I	Измерение	-	ОП	ОП	ОП	-	Рядовой уголь крупностью до 300 мм. Влажность I00 Зольность от 30 до 45% Золомер РКТПЧ на конвейере поз.3	-	
					Главный корпус								
4	80	2	Контроль плотности суспензии	I	Измерение, регулирование, сигнализация	МП	ОП	ОП	ОП	ОП МП	Трубопровод от смесительного бака γ =I700÷I900 кг/м3 $\gamma_н$ =I800 кг/м3	Исполнительный механизм пробкового крана на трубопроводе технической воды к сборнику кондиционной суспензии	
5	I09	2	Контроль зольности	I	Измерение	-	ОП	ОП	ОП	-	Исходный уголь на тяжелосредные сепараторы +I3мм. Зольность золомер УЗПИ	-	
6	2II	I	Контроль влажности	I	Измерение	-	ОП	ОП	ОП	-	Концентрат класса 0-I3 направляемый в бункеры. Влагомер ВАК4.ИМ.		

Приложение 2

ВН

ЮЖГИПРОШАХТ

Министерство угольной промышленности СССР
СОЮЗШАХТОПРОЕКТ
Государственный ордена Трудового Красного Знамени
проектный институт
ЮЖГИПРОШАХТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по расчету уровня автоматизации производства
в проектах углеобогатительных
и брикетных фабрик

МР 249-87

г.Харьков - 1987г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

I. Общие положения 5

2. Основные понятия методики 5

2.I. Показатель уровня автоматизации 5

2.2. Технологический процесс, обогатительная фабрика 6

2.3. Математическая структура показателя уровня автоматизации 6

2.4. Функции управления 7

2.5. Коэффициенты важности функций управления 8

2.6. Алгоритмы оценки степени автоматизированности функций управления 8

3. Порядок вычисления количественной оценки уровня автоматизации I0

3.I. Определение состава объекта I0

3.2. Расчет показателя уровня автоматизации технологического процесса/нижний уровень/ I0

3.3. Расчет показателя уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов /средний уровень/ I0

3.4. Расчет показателя уровня автоматизации обогатительной фабрики /верхний уровень/ II

4. Приложения:

Приложение I. Функции управления нижнего уровня I3

Приложение 2. Технологические процессы углеобогатительных и брикетных фабрик I4

Приложение 3. Функции управления среднего и верхнего уровня I5

Приложение 4. Экспертные оценки p_{ij} по 2 и 3 классам функций управления 17

Приложение 5. Экспертные оценки p_{ij} по 4 классу функций управления 19

Приложение 6. Функции управления в технологических процессах 20

Приложение 7. Исходные данные технологического процесса 21

Приложение 8. Номограмма для определения дифференцированных значений показателя уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов /средний уровень/ 22

Приложение 9. Номограмма для определения дифференцированных значений показателя уровня автоматизации обогатительной фабрики /верхний уровень/ 23

Приложение 10. Пример расчета фактического уровня автоматизации ЦОФ "Свердловская" 24

1. Расчет уровня автоматизации технологического процесса/тяжелые среды/

2. Сводная таблица определения уровня автоматизации ЦОФ "Свердловская"

5. Литература 29

6. Список участников разработки "Методических рекомендаций" 30

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации основаны на методике расчета уровня автоматизации технологических процессов, разработанной Центральным научно-исследовательским институтом комплексной автоматизации /ЦНИИКА/ /1/.

В рекомендациях сохранены принципиальные положения и подход ЦНИИКА, по определению уровня автоматизации объекта, но внесены некоторые дополнения, учитывающие специфику обогатительных фабрик угольной промышленности.

С целью единообразия подхода в рекомендациях выполнена дифференциация условной обогатительной фабрики по технологическим процессам и для каждого процесса указаны функции управления. Выделен круг параметров, определяемых расчетным путем и экспертной оценкой.

Числовые значения, приведенные в приложениях, определены экспертами институтов "Южгипрошахт", "Гипрошахт", "Центргипрошахт", "Ростовгипрошахт", Ворошиловского института "Гипроуглеавтоматизация".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В связи с увеличением единичных мощностей, интенсификацией технологических процессов и повышением требований к качеству выпускаемой продукции возрастает роль автоматизации производства в деле технического прогресса угольной промышленности; растет сложность и стоимость разрабатываемых и внедряемых систем автоматического контроля и управления.

Интенсивный процесс автоматизации производства сопровождается повышением требований к экономическим показателям разрабатываемых и внедряемых систем автоматики.

Одним из установленных прогрессивных показателей для оценки технического уровня проектов является уровень автоматизации технологических процессов ОФ.

Настоящие "Рекомендации" определяют порядок расчета уровня автоматизации для действующих и проектируемых обогатительных фабрик с учетом их специфики при сохранении методических подходов, разработанных ЦНИИКА.

При реконструкции /модернизации/ на действующей обогатительной фабрике отдельных технологических процессов, либо при строительстве на ней новых объектов, расчет уровня автоматизации выполняется только для данного процесса/объекта/.

2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕТОДИКИ

2.I. Показатель уровня автоматизации /Р/

Под уровнем автоматизации технологического процесса понимается мера замещения средствами автоматики функций управления в процессе производства.

Показателем уровня автоматизации технологического процесса и обогатительной фабрики в целом называется величина, характеризующая ту долю труда по управлению процессом, которая производится автоматически, без участия человека.

При этом предельно высоким уровнем автоматизации обладают объекты, где управление ведется автоматически без участия человека, предельно-низкими - объекты, для которых все операции по управлению, включая контроль состояния, включения

... лист 5 всего листов 30

механизмов и регулирование процесса, осуществляет человек.

Необходимо учитывать следующие особенности понятия"уровень автоматизации":

Во-первых, само понятие "уровень автоматизации" относится только к оперативно-управленческому труду.

Во-вторых,"уровень автоматизации" -это свойство объекта управления, а не комплексов устройств, с помощью которого осуществляется управление. При этом,"уровень автоматизации", естественно зависит от технической оснащенности управления, но однако он определяется не тем,какие технические средства автоматизации имеются на данном объекте, а тем какие функции и в какой степени реализуются этими средствами. В приложении I приведен перечень функций управления.

2.2. Технологический процесс, обогатительная фабрика

Поскольку расчет "уровня автоматизации" может выполняться как для действующих фабрик при их реконструкции или техническом перевооружении, так и для вновь проектируемых, то возникает задача универсализации методического подхода для обогатительных фабрик с различными технологическими процессами. В приложении 2 приведен перечень технологических процессов в различной совокупности характеризующий любую обогатительную фабрику.

2.3.Математическая структура показателя уровня автоматизации

В основу математического построения показателя уровня автоматизации положена идея декомпозиции всей совокупности действия по управлению на отдельные составляющие, называемые функциями управления.Для каждой i -й функции задается коэффициент важности ji ,определяющий ее относительную значимость в общем процессе управления/в приложении I приведены числовые значения коэффициентов важности функций управления/.

Кроме того, для каждой i -й функции должна выполняться оценка степени βi автоматизированности этой функции.

Величина βl изменяется от 0 до I. Если функция реализуется автоматически, βl = I; если функция реализуется человеком без каких-либо технических средств, то βi =0; в остальных случаях степень автоматизированности колеблется в пределах: $I > \beta i > 0$.

Показатель уровня автоматизации P_K технологического процесса рассчитывается как средняя для всех функций, взвешенная по важности степень их автоматизированности.

$$P_K = \frac{\sum_{i=1}^{n} \beta i \gamma i}{\sum_{i=1}^{n} \gamma i}, \qquad /I/$$

i =I,2,3,...,n
K= I,2,3,..,N

где: P_K – уровень автоматизации "К" технологического процесса;

γi – коэффициент относительной важности i -й функции управления;

βi – степень автоматизированности i -й функции управления;

i – номер функции управления;

n – количество функций управления;

K – технологический процесс;

N – количество технологических процессов на обогатительной фабрике.

2.4. Функции управления

Для оценки уровня автоматизации обогатительной фабрики необходимо проводить такую оценку иерархически; вначале дифференцированно по функциям управления технологическими процессами /это нижний уровень/, затем по функциям управления взаимосвязанных технологических задач /это средний уровень/ и, наконец, по функциям управления обогатительной фабрикой в целом /это верхний уровень/. Порядок расчетов приведен в разделе 3 настоящих рекомендаций.

Перечень функций управления нижнего уровня приведен в Приложении I. Перечень функций управления среднего и верхнего

уровня приведен в Приложении 3.

2.5. Коэффициенты важности функций управления

Коэффициенты γi , определяющие относительную "важность" автоматизации данной функции для каждого технологического процесса, определены экспертной оценкой.

2.6. Алгоритмы оценки степени автоматизированности функций управления

В соответствии с методикой ЦНИИКА в рекомендациях принято деление функций управления по методу определения βi на четыре класса /см.Приложение I/.

К первому классу относятся те функции, для которых можно определить значение степени автоматизированности функции путем расчета, используя объективные параметры систем автоматизации и технологического объекта управления. Например, степень автоматизированности функции "измерение технологических параметров" можно вычислить по формуле.

$$\beta i = \frac{nia}{nio} \qquad /2/$$

где

nia - количество параметров, измеряемых автоматически;

nio -общее количество измеряемых параметров.

Ко второму классу относятся те функции, для которых возможна оценка степени автоматизированности в зависимости от объективно измеряемых показателей систем автоматизации и технологического объекта управления. Для этого класса функций составляются таблицы, в которых устанавливаются соответствия между вариантами технического оснащения функций и степенью их автоматизированности. Так, например, степень автоматизированности функции управления "анализ технологических ситуаций" определяется конкретным уровнем технического оснащения, предусмотренного на объекте для выполнения данной функции.

429766/8 9.10.87

Конкретная реализация этой функции может производиться следующими способами:

-по показаниям приборов;

-по сигнализации отклонений параметров ;

-по специальным алгоритмам;

-с выдачей рекомендаций по управлению.

Значение βij для i -й функции определяется по таблице Приложения 4 / j -способ реализации функции управления/.

К третьему классу относятся функции управления, степень автоматизированности которых оценивается смешанным путем. Степень автоматизированности функций управления этого класса рассчитывается по формуле

$$\beta i = \sum_{j} \frac{\beta ij \cdot nij}{nio} \qquad /3/$$

где

$nio; nij$ - число параметров общее и контролируемое j способом;

βij -степень автоматизированности j -го способа контроля /определяется по Приложению 4/

Так, например, степень автоматизированности функции "контроль технологических параметров" в основном определяется уровнем технического оснащения контроля и числом параметров, контролируемых тем или иным способом.

К четвертому классу относятся те функции управления, для оценки автоматизированности которых недостаточно знать измеряемые показатели систем автоматизации и объекта управления. Такие функции оцениваются в некоторых пределах изменения βi в зависимости от функционального состава АСУ, а точное значение в этих пределах задает эксперт.

Для функций такого типа, например, "оптимизация технологических режимов", конкретное значение βi определяется экспертной оценкой в пределах зоны βi заданной в Приложении 5.

3.Порядок вычисления количественной оценки уровня автоматизации

3.1.Определение состава объекта.

3.1.1.Определить состав объекта по технологическим процессам, приведенным в приложении 2.

3.2.Расчет показателя уровня автоматизации технологического процесса /нижний уровень/.

3.2.1.Определить исходные данные, необходимые для расчета, путем обследования технологического процесса /для действующих СФ/ или по проекту /для проектируемой ОФ/.Форма таблицы исходных данных приведена в Приложении 7. Количество функций управления по каждому технологическому процессу определить по Приложению 6.

Перечень измеряемых, контролируемых, регулируемых и оптимизируемых параметров принимается согласно соответствующих разделов Норм технологического проектирования.

3.2.2.В соответствии с разбивкой функций по классам определить значения βi ,пользуясь алгоритмами раздела 2.6.настоящих рекомендаций. Числовые значения внести в колонку 8 таблицы "Исходные данные" Приложения 7.

3.2.3.Каждое значение β ,полученное в колонке 8 умножить на соответствующее значение λ /колонка 3/ и результат занести в колонку 9 Приложения 7.

3.2.4.Просуммировать значения колонок 3 и 9. Сумму значений колонки 9 разделить на сумму значений колонки 3. Результат деления - показатель уровня автоматизации данного технологического процесса $P_к$.

3.2.5.Для каждого технологического процесса обогатительной фабрики выполнить операции по пунктам 3.2.1.-3.2.4.настоящих рекомендаций.

3.3.Расчет показателя уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов /средний уровень/.

42976/10 9.10.87

3.3.I. Выделить в группу взаимосвязанные технологические процессы и рассчитать промежуточное значение уровня их автоматизации /количество таких групп может быть X =0,I,2,...,У/

$$P'_{cв} = \frac{1}{m} \sum_{K=1}^{m} P_K \quad , \qquad /4/$$

где $P_{cв}$ – промежуточное значение уровня автоматизации технологических процессов;

P_K – уровень автоматизации технологического процесса по Приложению 7;

m – количество взаимосвязанных технологических процессов.

3.3.2. По полученному значению $P'_{cв}$ на номограмме Приложения 8 определить значения показателя уровня автоматизации P''_a дифференцировано по функциям управления среднего уровня /количество и вид функций управления среднего уровня, относящихся к рассматриваемой группе взаимосвязанных технологических процессов – определяется по Приложению 3 раздел I/.

3.3.3. По полученным на номограмме значениям P''_a вычислить показатель уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов $P_{cв}$

$$P_{cв} = \frac{1}{Z} \sum_{a=1}^{Z} P''_a \quad , \qquad /5/$$

где $P_{cв}$ – показатель уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов

P''_a – значения показателя уровня автоматизации дифференцированные по функциям управления среднего уровня.

a – функции управления среднего уровня.

Z – количество функций управления среднего уровня, относящихся к m взаимосвязанным технологическим процессам.

3.3.4. Для каждой группы взаимосвязанных технологических процессов выполнить операции по пунктам 3.3.I-3.3.3.

3.4. Расчет показателя уровня автоматизации обогатительной фабрики /верхний уровень/.

3.4.I. Рассчитываем промежуточное значение уровня автоматизации фабрики:

47 249 - 57 Лист II Всего листов 30

$$P'_{\delta} = \frac{1}{t}\left(\sum_{K=1}^{N-mx} P_K + \sum_{X=0}^{y} P_{cbx}\right), \qquad /6/$$

где: P'_{δ} -промежуточное значение показателя уровня автоматизации фабрики;

P_K -показатель уровня автоматизации "к"-го технологического процесса;

P_{cbx} -показатель уровня автоматизации "х"-й группы взаимосвязанных технологических процессов;

K -технологический процесс;

N -количество технологических процессов на фабрике;

m -количество взаимосвязанных технологических процессов в одной группе;

x - группа взаимосвязанных технологических процессов.

y -количество групп взаимосвязанных технологических процессов на обогатительной фабрике;

t -количество слагаемых -показателей уровней автоматизации по отдельным технологическим процессам и по взаимосвязанным $t = N - m \cdot x + y$

3.4.2.По полученному значению P_{δ} на номограмме Приложения 9 определить значения показателя уровня автоматизации P''_f дифференцировано по функциям управления верхнего уровня /количество и вид функций управления верхнего уровня, относящихся к рассматриваемой фабрике., определяется по Приложению 3 раздел 2/.

3.4.3.По полученным на номограмме Приложения 9 значениям P_f вычислить показатель уровня автоматизации обогатительной фабрики - Р

$$P = \frac{1}{T}\sum_{f=1}^{T} P''_f , \qquad /7/$$

где P -Показатель уровня автоматизации обогатительной фабрики;

P''_f -значения показателя уровня автоматизации, дифференцированные по функциям управления верхнего уровня;

f -функции управления верхнего уровня;

T -количество функций управления верхнего уровня автоматизированных на рассматриваемой обогатительной фабрике.

Приложение I

Функции управления нижнего уровня

№ функц. i	Наименование функции управления	j^i	Класс функции
I	2	3	4
I	Измерение технологических параметров	I	I
2	Контроль технологических параметров	0,9	3
3	Контроль состояния оборудования	I	3
4	Регистрация технологических параметров	0,5	3
5	Регулирование отдельных параметров	0,8	I
6	Взаимосвязанное регулирование	0,7	I
7	Защита и блокировка	I	I
8	Анализ технологических ситуаций	0,7	2
9	Пуск и останов механизмов	I	3
IO	Оптимизация установившихся режимов	0,8	4
II	Оперативная связь между персоналом	0,8	2

249 - 87 Лист 13 Всего листов 30

Приложение 2

Технологические процессы углеобогатительных и брикетных фабрик

I. Углеприем /углеприемные устройства, дробление и сортировка, дозировочно-аккумулирующие бункеры/.

2. Поточно-транспортная система.

3. Обеспыливание, обесшламливание.

4. Классификация.

5. Тяжелосредные установки.

6. Отсадка.

7. Флотация.

8. Обезвоживание /центрифуги, ленточные и вакуум-фильтры/.

9. Водно-шламовое хозяйство.

I0. Фильтр-прессовое отделение.

II. Сушка.

I2. Погрузка/погрузочные бункера и пункты погрузки/.

I3. Склады магнетита, флотохвостов и т.п.

I4. Склады реагентов и нефтепродуктов.

I5. Укатка и нанесение защитной пленки.

I6. Опробование и контроль.

I7. Котельная.

I8. Насосные.

I9. Брикетирование.

429760/14 9.10.87

Приложение 3

Функции управления среднего и верхнего уровня

№№ п/п	Функция управления	№ кривой на диаграмме /прилож-я 8 и 9/
I	2	3
	3.I. Функция управления среднего уровня	
3.I.I	Контроль состояния оборудования по всему отделению	I
3.I.2	Учет поступления рядовых углей по поставщикам	
3.I.3.	Учет количества рядового угля в дозировочно-аккумулирующих бункерах	
3.I.4	Оперативная связь	2
3.I.5.	Контроль количества породы в бункерах	
3.I.6	Управление механизмами отделения	3
3.I.7	Контроль количества товарной продукции на складе	
3.I.8	Управление загрузкой бункеров	4
3.I.9	Расчет технологических и технических показателей производства	5
3.I.10	Видеоконтроль	
3.I.II	Учет времени работы механизмов	
3.I.12	Расчет неизмеряемых параметров	6

Продолжение приложения 3

I	2	3
	3.2.Функция управления верхнего уровня	
3.2.I 3.2.2. 3.2.3	Контроль работы фабрики в целом Оптимизация комплекса процессов обогащения Стабилизация нагрузки на главный корпус	I
3.2.4	Управление процессом шихтования рядовых углей	2
3.2.5 3.2.6 3.2.7	Координация работы отделений /участков/ Оперативная связь Координация работы ПТС ОФ	3
3.2.8 3.2.9 3.2.I0 3.2.II	Расчет ТЭП Управление расходом топливно-энергетических ресурсов Расчет с потребителями Анализ технологических ситуаций	4
3.2.I2	Расчет с поставщиками	5
3.2.I3	Анализ работы оператора	6

Приложение 4

Экспертные оценки βij по 2 и 3 классам функций управления

Номер функции	Способ реализации функции	βij
2	Приборы по месту	0,4
	Централизованного контроля	0,5
	с сигнализацией состояния оборудования и/или/отклонений от нормы технологических параметров	0,7
	с представлением по вызову на цифровых приборах	0,8
	с выводом на дисплей	0,95
	с выводом изображения на дисплей и печать	I
3	Сигнализация:	
	Об остановке отдельных аппаратов по месту	0,6
	с выводом на мнемосхему и печать	0,8
	об остановке комплекса аппаратов с выводом на мнемосхему и печать	I
4	Регистрация:	
	вручную	0
	на диаграммах или цифровая	0,7
	цифровая и на диаграммах одновременно	I
8	Анализ ситуаций:	
	По показаниям приборов	0,2
	По сигнализации отклонений параметров	0,3
	По специальным алгоритмам анализа ситуаций	0,8
	с выдачей рекомендаций по управлению	0,9

Продолжение приложения 4

Номер функции	Способ реализации функции	βij
9	Пуск и останов:	
	с использованием ручного привода и приборов по месту	0,2
	с использованием дистанционного управления и централизованного контроля	0,5
	частично с использованием отдельных программных устройств и алгоритмов	0,8
	полностью автоматически	I
II	Оперативная связь:	
	без технических средств	0
	по телефону	0,7
	с помощью специальных устройств	0,9

129466 15 9 10 2 2

Приложение 5

Экспертные оценки β по 4 классу функций управления

№ пп	Средства анализа технологических ситуаций	β
1	Нет автоматических средств анализа	0
2	Используются функции автоматического контроля состояния оборудования или отклонения переменных	0,1÷0,2
3	Используется алгоритм автоматического анализа технологических ситуаций	0,8÷0,9

Примечание: определение величины β в заданных пределах в каждом конкретном случае выполняется экспертом.

Приложение 6

Функции управления технологическими процессами

№№ пп	Наименование технологических процессов	Функции управления /нумерация согласно приложения I/										
		I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
I	Углеприем	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+
2	Поточно-транспортные системы	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
3	Обеспыливание, обесшламливание	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
4	Классификация	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
5	Тяжелосредные установки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Отсадка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Флотация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Обезвоживание	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
9	Водно-шламовое хозяйство	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
I0	Фильтр-прессовое отделение	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
II.	Сушка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I2	Погрузка	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+
I3.	Склады магнетита, флотохвостов и т.п.	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+
I4	Склады реагентов и нефтепродуктов	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+
I5	Укатка и нанесение защитной пленки	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
I6	Опробование и контроль	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+
I7	Котельная	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I8	Насосная	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
I9	Брикетирование	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+

Примечание: Знаками "+" и "-" обозначено соответственно наличие или отсутствие функции управления на данном технологическом процессе

429/66/20 9.10.87

Приложение 7

Исходные данные технологического процесса

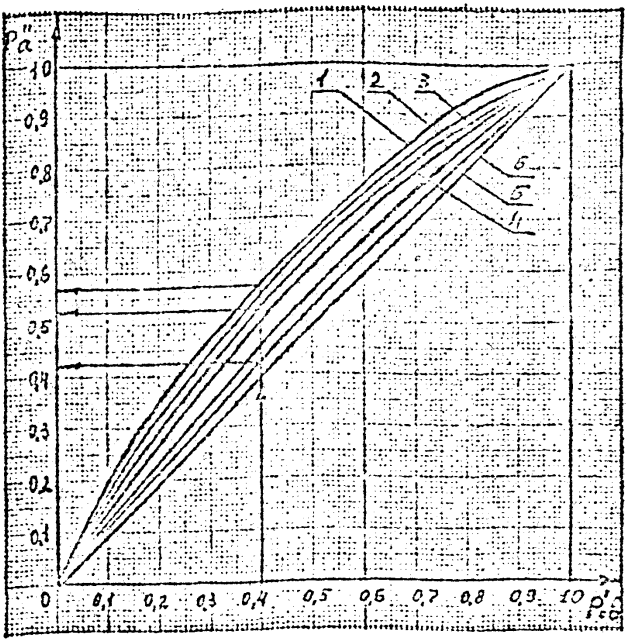
№	Наименование функции управления	Коэффициент важности	Класс функции	Формула для расчета	Способ реализации функции	Доля	Степень автоматизированности функции	Промежуточная расчетная величина
i		γ_i		/по разделу 2.6/	/по приложению 4/	ξ_i	β_{ij}	$\gamma_i \cdot \beta_{ij}$
	2	3	4	5	6	7	8	9
		$\Sigma \gamma_i =$						$\Sigma \gamma_i \cdot \beta_{ij} =$

Госгипрошахт 67

Приложение 8

НОМОГРАММА

для определения дифференцированных значений показателя уровня автоматизации взаимосвязанных технологических процессов /средний уровень/



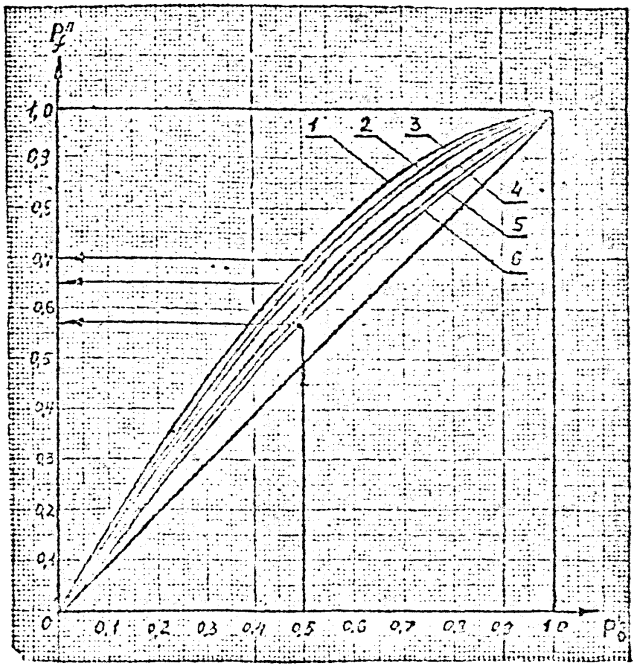
Примечания:

1. Номера кривых приведены в соответствии с приложением 3.
2. На номограмме показан пример определения значений для ЦОФ"Свердловская"/см.приложение 10/. Для P'_6 =0,4 для выполняемых функций 3.I.I, 3.I.6 и 3.I.I2 на номограмме соответствуют значения P''_a равные 0,57;0,53 и 0,43

Приложение 9

НОМОГРАММА

для определения дифференцированных значений показателя уровня автоматизации углеобогатительной и брикетной фабрики /верхний уровень/



Примечания:

1. Номера кривых приведены в соответствии с приложением 3.
2. На номограмме показан пример определения значений для ЦОФ"Свердловская" /см.приложение 10/. Для P_B' =0,5 для выполняемых функций 3.2.1, 3.2.3, 3.2.6, 3.2.7 и 3.2.13 на номограмме соответствуют значения P_f'' равные 0,7; 0,7; 0,65; 0,65 и 0,57.

Пример расчета фактического уровня автоматизации ПОФ"Свердловская"

I.Расчет уровня автоматизации технологического процесса /тяжелые среды/

Приложение IO

Номер функции	Наименование функции управления	Коэффициент важности	Класс функции	Формула для расчета β	Способ реализации функции	Доля	Степень автоматизированности функции	Промежуточная расчетная величина
		γi				%	βij	$\gamma i \times \beta ij$
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Измерение технологических параметров	I	I	$\beta_1 = \frac{n_{1a}}{n_{10}}$	-измеряемые вручную	-	0,83	0,83
					-автоматически	83		
					-общее	I00		
2	Контроль технологических параметров	0,9	3	$\beta_2 = \sum_{j=1}^{20} \beta_{2j} \frac{n_{2a}}{n_{20}}$	-щитовая система без вызова на цифровые приборы	-	0,I05	0,09
					-щит с вызовом на цифровые приборы	-		
					-с вызовом на дисплей	-		
					-с сигнализацией отклонений	I5		
					-общее	I00		

ЮЖГИПРОШАХТ

70

Продолжение приложения 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Контроль состояния оборудования	I	3	$\beta_3=\sum_{j=1}^{84}\frac{\beta_{3j}\cdot n_{3a}}{n_{30}}$	-сигнализация с выводом на мнемосхему индивидуальная	I8	0,64	0,64
					-то же групповая	-		
					-общее	I00		
4	Регистрация технологических параметров	0,5	3	$\beta_4=\sum_{j=1}^{7}\beta_{4j}\cdot\frac{n_{4a}}{n_{40}}$	-вручную	-	0,4	0,2
					-на диаграммах	57		
					-цифровая печать	-		
					-общее	I00		
5	Регулирование отдельных параметров	0,8	I	$\beta_5=\frac{n_{5\cdot a}}{n_{5\cdot 0}}$	-одноконтурное автоматическое регулирование	60	0,6	0,48
					-общее	I00		
6	Взаимосвязанное регулирование	0,7	I	$\beta_6=\frac{n_{6a}}{n_{6\cdot 0}}$	-взаимосвязанное регулирование	0	0	0
7	Защита и блокировка	I	I	$\beta_7=\frac{n_{7a}}{n_{70}}$	-автоматическая защита и блокировка	I00	I	I
8	Анализ технологических ситуаций	0,7	I	$\beta_8=\beta_{8j}$	-по показаниям приборов	+	0,2	0,I4
					-с помощью специальных алгоритмов	-		
					-по сигнализации от-			

ЮЖГИПРОШАХТ

-25-

71

Продолжение приложения 10

I	2	3	4	5	6	7	8	9
					-с выдачей рекомендаций по управлению	-		
9	Пуск и останов механизмов	I	2	$\beta_9 = \beta_{9j}$	-дистанционное управление -по специальному алгоритму	+ -	0,5	0,5
10	Оптимизация установившихся режимов	0,8	4	экспертная оценка	-автоматическая оптимизация	-	-	0
II	Оперативная связь	0,8	2		-без технических средств -по телефону - помощью специального устройства	- + -	0,7	0,56
	Σ_{ji}	=9;2		P_K	=0,48		$\Sigma_{ji} \cdot \beta_{ij}$	=4,44

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Продолжение приложения 10

2.Сводная таблица определения уровня автоматизации ЦОФ "Свердловская"

п	Технологические процессы	$P_к$	I группа	II группа
	2	3	4	5
	Углеприем	0,57	+	
	Погрузно-транспортная система	0,63	+	
	Обеспыливание, обесшламливание	0,58	+	
	Классификация	0,63		+
	Тяжелосредные установки	0,48		+
	Сушка	0,44		+
	Флотация	0,34		+
	Обезвоживание	0,43		+
	Водно-шламовое хозяйство	0,36		+
	Сушка	0,35		
II	Погрузка	0,33		
	Склад магнетита	0,26		+

73 ЮЖГИПРОШАХ

Продолжение приложения 10

I	2	3	4	5
I3	Склад реагентов и нефтепродуктов	0,25		+
I4	Укатка и нанесение защитной пленки	0,23		
I5	Опробование и контроль	0,45		
I6	Котельная	0,34		
I7	Насосные	0,33		+

I группа: Взаимосвязанные технологические процессы /I,2,3/ I гр. $P'_{св} = 0,59$

I гр. $P_{св} = 0,73$

II группа: Взаимосвязанные технологические процессы /2, 5, 6, 7, 8, 9, I2, I3, I7/

II гр. $P'_{св} = 0,39$; II гр. $P_{св} = 0,5$

Уровень автоматизации с учетом автоматизации среднего уровня управления $P'_{в} = 0,42$

Уровень автоматизации всей ЦОФ $P = 0,57$

Инв. № подл.

74

Литература

1."Методика оценки количественного показателя уровня автоматизации технологического объекта. Основные положения."ЦИПУКА, 1982 г.

2."Уровень автоматизации технологических процессов и его количественная оценка". И.Н.Минкер, Л.О.Хвилевицкий. Жур."Приборы и системы управления" №3 1984г., с.1-5.

ЮЖГИПРОШАХТ

-30-

С П И С О К

участников разработки "Методических рекомендаций..."

№ п/п	Должность	Фамилия
I	2	3
	От предприятия "Южгипрошахт"	
	Главный инженер	т.Селезнев В.В.
	Нач.отдела СОЗ	т.Недобор С.Д.
	Нач.отдела АС	т.Рапацинский В.А.
	Зам.нач.отдела АС	т.Усач А.М.
	Гл.технолог ТсО	т.Максимович В.А.
	Гл.технолог АС	т.Прозументов И.В.
	Рук.группы АС	т.Левин Г.Р.
	Рук.группы АС	т.Левин А.А.
	От Ворошиловградского филиала института "Гипроуглеавтоматизация"	
	Заведующий отделом АСУ ТП	т.Павлик Н.П.
	Научный сотрудник отдела АСУ ТП	т.Тимрава А.А.
	Научный сотрудник отдела средств автоматизации углеобогащения	т.Несков А.С.
	От института "Гипрошахт"	
	Зам.начальника отдела АиС	т.Хрусталев Ю.М.
	От института "Ростовгипрошахт"	
	Главный специалист отдела ОАТ	т.Лошкарев И.М.

ТП [illegible] - 87 Лист 30 Всего листов 30

gost.e-ecolog.ru