

Ленкевич Наталья Викторовна

Государственное автономное профессиональное образовательное

учреждение Республики Саха (Якутия)

«Алданский политехнический техникум»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МДК 01.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБОГАЩЕНИЯ ПО-
ЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 21.02.18
«ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

Программа, контрольные задания и методические указания учебной дисциплины «МДК.01.02 Технологический процесс обогащения полезных ископаемых» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.18 «Обогащение полезных ископаемых».

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- изучения технологических схем производственных процессов обогатительной фабрики;
- организации ведения технологического процесса;
- обеспечения соблюдения параметров и осуществления контроля технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых;

- выявления причин нарушения технологии;
- проведения анализа нарушения требований безопасности и правил безопасности;
- участия в разработке мероприятий по безопасному ведению технологического процесса производственного подразделения;
- участия в монтаже, регулировке, наладке технического обслуживания эксплуатируемого оборудования;
- выявления и устранения причин, которые могут привести к аварийным режимам работы обогатительного оборудования;
- контроля соблюдения правил эксплуатации транспортного оборудования в заданном технологическом режиме, правил эксплуатации бункерных, приемных и погрузочных устройств, складов и отвалов;
- участия в ремонте и обслуживании транспортного оборудования;
- соблюдения правил эксплуатации насосных и компрессорных станций, монтажа и эксплуатации водопроводных сетей;
- принятия оперативных решений при нарушении параметров работы автоматических систем;
- соблюдения оптимального режима технологического процесса, работы отдельных машин и комплексов оборудования;
- контроля заземляющих устройств;
- выявления причин срабатывания систем автоматической защиты;
- заполнения журналов «приема-сдачи» смены, «Проведения инструктажей охраны труда»;
- оформления наряда и заполнения книги выдачи нарядов, «наряд-допусков на работы повышенной опасности»;
- определения мест отбора проб в зависимости от применяемой технологической схемы и требований, предъявляемых потребителем;

уметь:

- применять техническую терминологию;
- выполнять технологические схемы с использованием прикладных программ;
- выделять из технологической схемы обогащения, составляющие ее технологические процессы;
- читать типовые технологические схемы обогащения и производить их расчет по заданным технологическим параметрам;
- пользоваться безопасными приемами производства работ;
- использовать прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых;
- осуществлять контроль соблюдения параметров и режимов технологических процессов обогащения;
- читать режимные карты технологического процесса;
- производить расчет и выбор подготовительного, основного и вспомогательного оборудования для осуществления технологических процессов обогащения полезных ископаемых;
- соблюдать технологические параметры работы обогатительного оборудования в соответствии с паспортными характеристиками;
- производить выбор и расчет транспортного оборудования для осуществления технологических процессов обогащения полезных ископаемых: ленточных, скребковых, пластинчатых конвейеров, обезвоживающих элеваторов;
- производить расчет бункерных, приемных, погрузочных устройств, складов и отвалов;
- рассчитывать элементы водопроводных сетей;
- выбирать и рассчитывать насосные станции;
- выбирать и рассчитывать компрессорные станции;

- читать схемы электроснабжения стационарных электроустановок обслуживаемого участка;
- выявлять основные неисправности обслуживаемого электрооборудования;
- читать структурные схемы систем автоматического управления, защиты, сигнализации, регулирования и контроля технологических процессов;
- проводить текущий анализ и информационный контроль основных параметров технологических процессов;
- составлять схемы отбора проб;
- обрабатывать пробу для анализа;
- выполнять анализы на определение показателей качества исходного сырья и продуктов обогащения;

знать:

- техническую терминологию;
- понятие о технологической дисциплине;
- классификацию технологических схем обогатительных процессов;
- назначение и сущность процессов подготовки полезных ископаемых к дальнейшему обогащению: дробления, грохочения, измельчения;
- основные технологические параметры и типовые технологические схемы подготовительных процессов;
- основные технологические процессы: промывку, гравитационные методы, флотацию, магнитную и электрическую сепарацию;
- физико-химические основы процессов;
- основные технологические параметры и типовые технологические схемы основных процессов;
- назначение основных процессов обогащения полезных ископаемых;
- специальные методы обогащения, назначение, технологические параметры и схемы;

- сущность операций обезвоживания и пылеулавливания;
- сушку, технологию процесса, контрольно-измерительные приборы сушильных установок;
- очистку сточных вод, схемы очистки;
- современные технологии обогащения: пневматическое обогащение;
- требования охраны труда и правила безопасности при ведении технологических процессов, технические характеристики оборудования (основные и вспомогательные);
- организацию обеспечения безопасного технологического процесса обогащения;
- прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых;
- устройство, принцип действия обогатительного оборудования;
- область применения оборудования;
- технические характеристики применяемого оборудования;
- правила эксплуатации подготовительного, основного обогатительного и вспомогательного оборудования для обогащения полезных ископаемых;
- устройство и принцип действия систем автоматических защит и блокировок обогатительного оборудования;
- виды, классификацию транспортных средств обогатительных фабрик;
- виды и средства внутрифабричного транспорта;
- транспортные установки непрерывного действия; конструкции, правила их эксплуатации;
- виды и средства внешнего транспорта, элементы конструкций, правила их эксплуатации;
- назначение, типы, конструкцию, правила эксплуатации бункерных, приемных и погрузочных устройств, складов и отвалов;
- системы автоматизации и элементы автоматических устройств транс-

портного оборудования;

- основные виды, назначение, элементы грузоподъемных машин, ремонт и смазку машин и оборудования, правила эксплуатации;
- технику безопасности при эксплуатации транспортного и складского оборудования обогатительных фабрик;
- водоснабжение обогатительных фабрик: источники, схемы, системы; схемы водопроводных сетей, элементы, расчет;
- канализацию и очистку сточных вод;
- хвостовое хозяйство обогатительных фабрик;
- обратное водоснабжение фабрик;
- типовые схемы электроснабжения стационарных электроустановок;
- устройство, принцип действия электрооборудования стационарных электроустановок;
- типовые схемы ручного и дистанционного управления и системы автоматизированного управления процессами обогащения;
- методы, средства и устройство автоматического контроля;
- аппаратуру и систему централизованного диспетчерского управления и контроля;
- виды технической и технологической документации;
- формы документов;
- порядок и требования к оформлению документации в соответствии с правилами ЕСКД и ЕСТД; цели и задачи опробования,
- виды проб;
- требования, предъявляемые к пробам;
- методы отбора и обработки проб;
- приборы, реактивы для определения показателей качества полезных ископаемых;
- методические стандарты (ГОСТы) определения показателей качества полез-

ного ископаемого.

И соответствовать общим и профессиональным компетенциям (ОК и ПК):

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиски и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1 Осуществлять контроль технологического процесса в соответствии с технологическими документами.

ПК1.2 Контролировать работу основных машин, механизмов и оборудования в соответствии с паспортными характеристиками и заданным технологическим режимом.

ПК 1.3 Обеспечивать работу транспортного оборудования.

ПК1.4 Обеспечивать контроль ведения процессов производственного обслуживания.

ПК 1.5 Вести техническую и технологическую документацию.

ПК1.6 Контролировать и анализировать качество исходного сырья и продуктов обогащения.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Вариант контрольной работы, подлежащий выполнению, определяется на установочной сессии 1 курса. Контрольная работа содержит 10 вариантов. Все последующие варианты начинаются с первого (11 вариант – это 1, 12 вариант – это 2, 13 вариант – это 3 и т.д.). Контрольная работа включает два раздела.

Контрольную работу следует выполнять в тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента. На обложке должен быть приклеен титульный лист утвержденного образца.

Работа должна быть выполнена аккуратно и разборчиво, без сокращений. Каждый вопрос следует начинать с новой страницы. Необходимо сначала записать вопрос, подчеркнуть, а затем дать полный ответ.

При оформлении записей в тетради необходимо выполнять общие требования к культуре их ведения: необходимо соблюдать абзацы, всякую новую мысль следует начинать с новой строки; схемы, таблицы, рисунки следует выполнять карандашом с использованием чертежных инструментов.

Контрольную работу разрешается выполнять в компьютерном варианте, формата А-4. При этом материал должен быть переработан, прямое копирование текста не допускается.

В конце работы должна быть указана литература, дата выполнения работы и подпись.

Список используемой литературы должен иметь четкое подразделение на основную и дополнительную. В списке основной литературы указываются федеральные законы, постановления Правительства, другие нормативные документы, а также учебники и учебные пособия.

В список дополнительной литературы включаются вспомогательные источники: справочники, учебные пособия, публикации в периодической печати, стандарты, ведомственные нормативные документы. В списке должно быть не более 10-12 источников. В списке литературы указывается ФИО авторов в алфавитном порядке, полное название работы, место издательства, год издания, количество страниц или их диапазоны.

1. Определение среднего диаметра отдельных кусков руды и смеси.

Отобрать 3 куска руды примерно одинаковой крупности. Каждый кусок измерить по трем взаимно перпендикулярным направлениям, которые условно называются длиной L , шириной B и высотой H . Результаты замера кусков занести в таблицу 1.

Таблица 1.

Номер образцов	Размеры, мм		
	длина L	ширина B	высота H
1			
2			
3			

Средний размер куска можно получить как среднее арифметическое или среднее геометрическое двух или трех его размеров, используя все размеры или только некоторые из них.

За средний диаметр куска (d , мм) принимают:

$d = B$ – ширину параллелепипеда;
(1)

$d = \frac{L+B}{2}$ – среднее арифметическое из длины и ширины;
(2)

$d = \frac{L+B+H}{3}$ – среднее арифметическое из трех размеров;
(3)

$d = \sqrt{L \cdot B}$ – среднее геометрическое из длины и ширины;
(4)

$d = \sqrt[3]{L \cdot B \cdot H}$ – среднее геометрическое из трех размеров, что соответствует ребру куба, равновеликого параллелепипеду по объему;

$d = \sqrt{\frac{L \cdot B + L \cdot H + B \cdot H}{3}}$ – ребро куба равновеликого параллелепипеду по поверхности;
(6)

$d = \frac{3 \cdot L \cdot B \cdot H}{L \cdot B + L \cdot H + B \cdot H}$ – ребро куба, эквивалентного параллелепипеду по удельной поверхности (среднее гармоническое из трех измерений параллелепипеда).
(7)

Вычислить средний диаметр каждого куска по формулам (1) – (7) и результаты занести в таблицу 2.

Таблица 2.

Номер образцов	Значение среднего диаметра (d , мм) по формулам						
	1	2	3	4	5	6	7
1							
2							
3							

Определить средний диаметр смеси кусков руды по величине крайних кусков, ограничивающих данную фракцию.

Вычисления производят по следующим формулам:

$$D = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad - \text{ среднее арифметическое;}$$

(8)

$$D = \sqrt{d_1 \cdot d_2} \quad - \text{ среднее геометрическое;}$$

(9)

$$D = \frac{2 \cdot d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} \quad - \text{ среднее гармоническое;}$$

(10)

$$D = \frac{d_2 - d_1}{\ln d_2 - \ln d_1} \quad - \text{ среднее Лашингера;}$$

(11)

$$D = \sqrt{\frac{(d_1 + d_2) + (d_1^2 + d_2^2)}{4}} \quad - \text{ среднее Меллора;}$$

(12)

$$D = \frac{4}{5} \cdot \frac{(d_2^5 - d_1^5)}{(d_2^4 - d_1^4)} \quad - \text{ среднее формы.}$$

(13)

По средним диаметрам отдельных кусков руды, вычисленным по одной из формул (1) – (7), нужно определить средний диаметр смеси по формулам (8) – (13) и результат представить в виде таблицы 3.

Таблица 3.

Номер формулы	Значение среднего диаметра, мм	Номер формулы	Значение среднего диаметра
8		11	
9		12	
10		13	

2. Составление технологической схемы и схемы цепи аппаратов.

По описанию схемы обогащения (таблица 4) опираясь на приведенный пример, используя графические символы составить технологическую схему обогащения и схему цепи аппаратов.

Таблица 4.

Вариант	Описание схемы обогащения
1	2
1	<p>Руда из бункера поступает на первую стадию измельчения. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на основную классификацию. Пески классификатора основной классификации возвращаются на первую стадию измельчения. Слив классификатора основной классификации поступает на основную флотацию. С основной флотации хвосты идут в отвал, а концентрат поступает на первую контрольную классификацию. Пески первой контрольной классификации поступают на вторую стадию измельчения. Измельченный продукт после второй стадии измельчения возвращается на первую контрольную классификацию. Слив первой контрольной классификации поступает на контрольную флотацию. Концентрат контрольной флотации выходит как готовый продукт. Хвосты контрольной флотации поступают на вторую контрольную классификацию. Пески второй контрольной классификации поступают на третью стадию измельчения. Измельченный продукт после третьей стадии измельчения возвращается на вторую контрольную классификацию. Слив второй контрольной классификации поступает на перемешивающую флотацию. Концентрат перемешивающей флотации выходит как готовый продукт, а хвосты возвращаются на основную флотацию.</p>
2	<p>Руда из бункера поступает на первую стадию измельчения. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на основную классификацию. Пески основной классификации возвращаются на первую стадию измельчения. Слив основной классификации поступает на основную флотацию. Концентрат основной флотации выходит как готовый продукт, а хвосты поступают на первую контрольную классификацию. Пески первой контрольной классификации поступают на вторую стадию измельчения. Измельченный продукт после второй стадии измельчения возвращается на первую контрольную классификацию. Слив первой контрольной классификации поступает на контрольную флотацию. Концентрат контрольной флотации выходит как готовый продукт, а хвосты поступают на вторую контрольную классификацию. Пески второй контрольной классификации поступают на третью стадию измельчения. Измельченный продукт после третьей стадии измельчения возвращается на вторую контрольную классификацию. Слив второй контрольной классификации поступает на перемешивающую флотацию. Концентрат перемешивающей флотации выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал.</p>

3	<p>Руда из бункера поступает на первую стадию измельчения. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на основную классификацию. Пески основной классификации возвращаются на первую стадию измельчения. Слив основной классификации поступает на основную флотацию. Хвосты основной флотации удаляются в отвал. Промпродукт основной флотации поступает на контрольную классификацию в спиральном классификаторе. Пески спирального классификатора поступают на вторую стадию измельчения в стержневую мельницу. Измельченный продукт из стержневой мельницы возвращается в спиральный классификатор. Слив спирального классификатора поступает на контрольную флотацию. Хвосты контрольной флотации удаляются в отвал. Концентрат основной флотации поступает на контрольную классификацию в гидроциклон. Пески из гидроциклона поступают на вторую стадию измельчения в шаровую мельницу. Измельченный продукт из шаровой мельницы возвращается в гидроциклон. Слив из гидроциклона поступает на переречистную флотацию. Концентрат переречистой флотации выходит как готовый продукт, а хвосты объединяются с концентратом контрольной флотации и возвращаются на основную флотацию.</p>
---	--

Продолжение таблицы 4

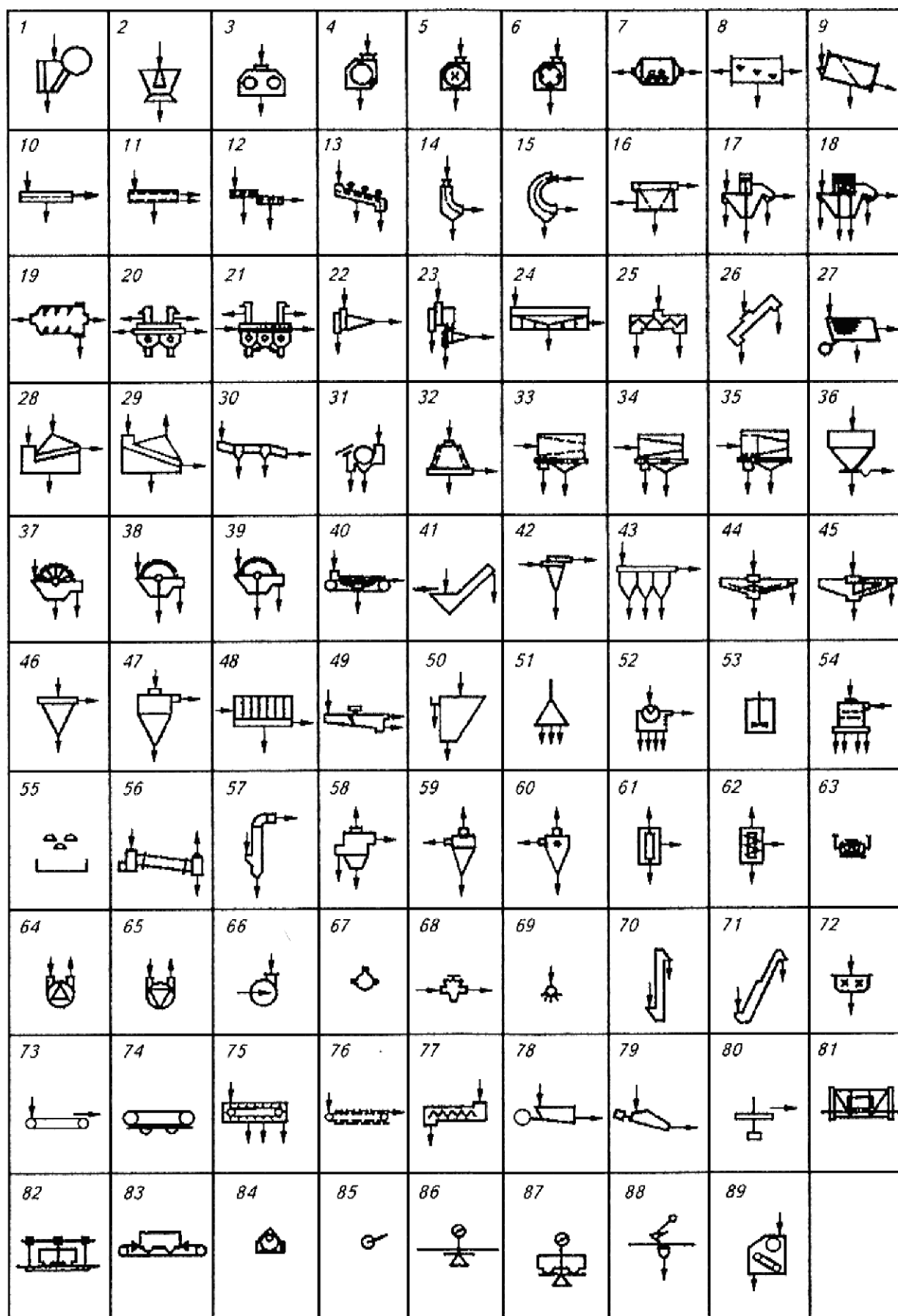
1	2
4	<p>Руда из бункера поступает на крупное дробление. Дробленый материал после крупного дробления поступает на среднее дробление. Дробленый материал после среднего дробления поступает на грохочение. Надрешетный продукт грохочения поступает на измельчение в стержневую мельницу. Измельченный продукт из стержневой мельницы поступает на контрольную классификацию в спиральный классификатор. Подрешетный продукт поступает на основную классификацию. Пески основной классификации возвращаются на среднее дробление. Слив основной классификации поступает на гравитационное обогащение. Концентрат гравитационного обогащения выходит как готовый продукт, а хвосты объединяются со сливом спирального классификатора и поступают на контрольную классификацию в гидроциклон. Слив гидроциклона идет на последующие стадии обогащения. Пески гидроциклона объединяются с песками спирального классификатора и возвращаются на измельчение.</p>
5	<p>Руда из бункера поступает на дробление. Дробленый продукт поступает на измельчение первой стадии. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на грохочение. Подрешетный продукт после грохочения поступает на основную классификацию. Пески основной классификации возвращаются на измельчение первой стадии. Слив основной классификации поступают на контрольную классификацию в гидроциклон. Слив из гидроциклона поступает на дальнейшее обогащение. Пески из гидроциклона поступают на измельчение второй стадии. Измельченный продукт второй стадии измельчения поступает на контрольную классификацию в спиральный классификатор. Пески из спирального классификатора объединяются с надрешетным продуктом грохочения и возвращаются на измельчение второй стадии. Слив из спирального классификатора возвращается на контрольную классификацию в гидроциклон.</p>
	<p>Руда из бункера поступает на основную классификацию. Пески основной</p>

6	<p>классификации поступают на измельчение первой стадии. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на первую контрольную классификацию. Пески первой контрольной классификации возвращается на измельчение первой стадии. Слив первой контрольной классификации объединяется со сливом основной классификации и поступает на первую основную флотацию. Концентрат первой основной флотации поступает на первую перечистную флотацию. Концентрат первой перечистой флотации поступает на вторую перечистную флотацию. Концентрат второй перечистой флотации выходит как готовый продукт. Хвосты второй перечистой флотации объединяются с хвостами первой перечистой флотации и хвостами первой основной флотации и поступают на вторую контрольную классификацию. Пески второй контрольной классификации поступают на измельчение второй стадии. Измельченный продукт после второй стадии измельчения возвращается на вторую контрольную классификацию. Слив второй контрольной классификации поступает на вторую основную флотацию. Концентрат второй основной флотации выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал.</p>
7	<p>Руда из бункера поступает на грохочение. Надрешетный продукт после грохочения поступает на последующие стадии обогащения. Подрешетный продукт после грохочения поступает на основную классификацию. Пески основной классификации поступают на первую отсадочную машину. Концентрат первой отсадочной машины поступает на вторую отсадочную машину. Хвосты со второй отсадочной машины возвращаются на первую отсадочную машину. Концентрат второй отсадочной машины выходит как готовый продукт. Хвосты первой отсадочной машины поступают на контрольную классификацию. Пески контрольной классификации удаляются в отвал. Слив контрольной классификации объединяется со сливом основной классификации и поступает на обезвоживание. После обезвоживания хвосты удаляются в отвал, а вода поступает на фабрику в качестве оборотной.</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
8	<p>Руда из бункера поступает на предварительное грохочение. Подрешетный продукт предварительного грохочения поступает на классификацию. Пески классификатора поступают на гравитационное обогащение. Хвосты гравитационного обогащения объединяются со сливом классификатора и поступают на обезвоживание. Пески после обезвоживания удаляются в отвал. Слив после обезвоживания возвращается на классификацию. Концентрат гравитационного обогащения объединяется с надрешетным продуктом предварительного грохочения и поступает на избирательное измельчение. Измельченный продукт после избирательного измельчения поступает на контрольное грохочение. Шламы после контрольного грохочения удаляются в отвал. Подрешетный продукт контрольного грохочения поступает на сепарацию. Хвосты после сепарации удаляются в отвал. Концентрат после сепарации объединяется с надрешетным продуктом контрольного грохочения и поступает на сортировку. После сортировки концентрат выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал.</p>

9	<p>Руда из бункера поступает на предварительное грохочение. Надрешетный продукт предварительного грохочения поступает на первую стадию дробления. Дробленый продукт после первой стадии дробления поступает на контрольное грохочение. Надрешетный продукт контрольного грохочения объединяется с подрешетным продуктом предварительного грохочения и поступает на вторую стадию дробления. Дробленый продукт после второй стадии дробления поступает на поверочное грохочение. Подрешетный продукт поверочного грохочения объединяется с подрешетным продуктом контрольного грохочения и поступает на первую стадию измельчения. Измельченный продукт после первой стадии измельчения поступает на основную классификацию. Пески после основной классификации объединяются с надрешетным продуктом поверочного грохочения и поступает на вторую стадию измельчения. Слив после основной классификации поступает на контрольную классификацию. Пески после контрольной классификации объединяются с продуктом после второй стадии измельчения и возвращаются на основную классификацию. Слив контрольной классификации поступает на флотацию. После флотации концентрат выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал.</p>
10	<p>Руда из бункера поступает на первое грохочение. Надрешетный продукт после первого грохочения удаляется в отвал. Подрешетный продукт после первого грохочения поступает на второе грохочение. Надрешетный продукт после второго грохочения поступает на дробление. Дробленый продукт объединяется с подрешетным продуктом второго грохочения и поступает на третье грохочение. Надрешетный продукт после третьего грохочения поступает на контрольное грохочение. Подрешетный продукт контрольного грохочения – это готовый продукт (концентрат). Надрешетный продукт контрольного грохочения поступает на ручную рудоразборку. После ручной рудоразборки концентрат выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал. Подрешетный продукт после третьего грохочения поступает на поверочное грохочение. Концентрат после поверочного грохочения выходит как готовый продукт, а хвосты удаляются в отвал.</p>



Графические символы оборудования и аппаратов.

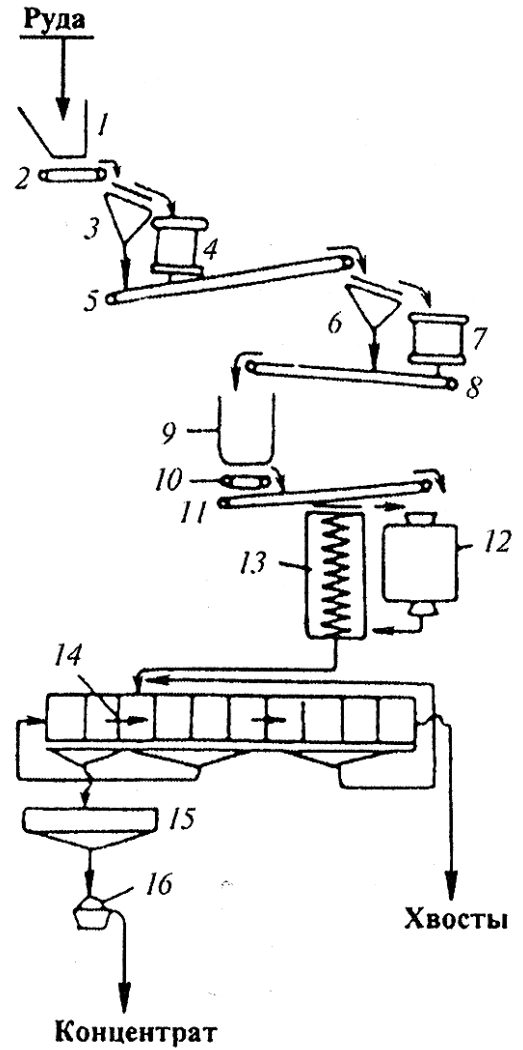
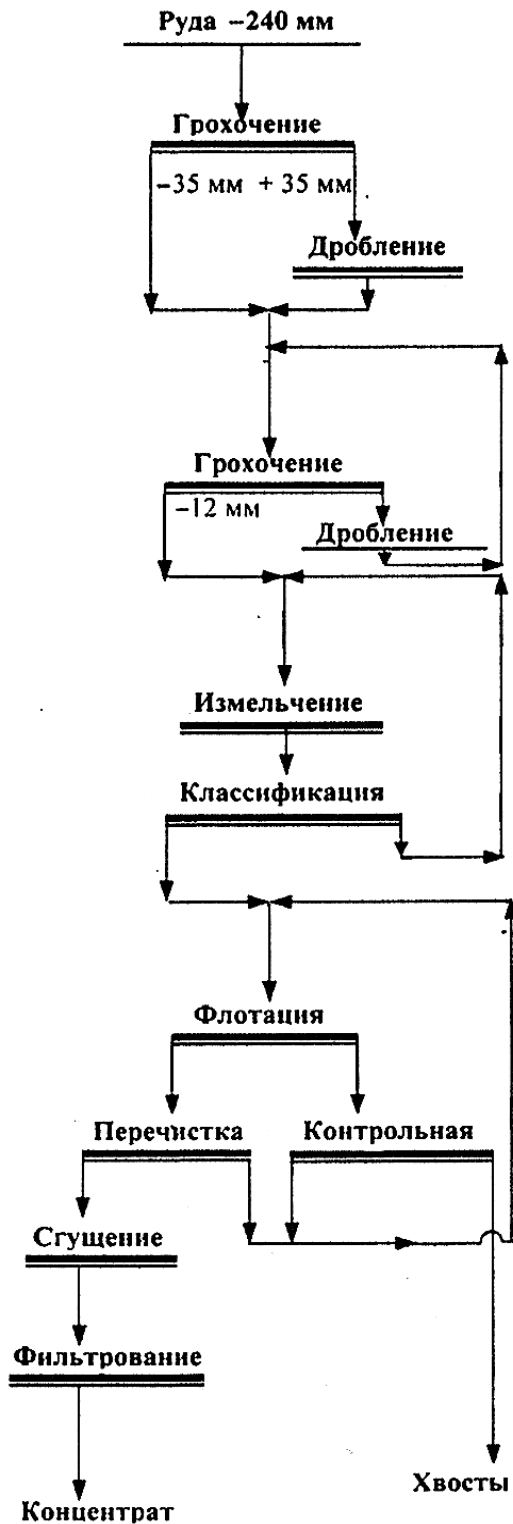
- | | |
|--|--|
| 1 – дробилка щековая | 47 – сгуститель цилиндрикоконический |
| 2 – дробилка конусная | 48 – фильтр-пресс |
| 3 – дробилка двухвалковая | 49 – бассейн шламовый |
| 4 – дробилка одновалковая | 50 – сборник (зумпф) |
| 5 – дробилка молотковая | 51 – делитель пульпы |
| 6 – дробилка роторная | 52 – дозатор реагентов |
| 7 – мельница барабанная | 53 – мешалка (контактный чан) |
| 8 – грохот барабанный горизонтальный | 54 – аппарат для кондиционирования
пульпы |
| 9 – грохот барабанный наклонный | 55 – пеногаситель |
| 10 – грохот односитный | 56 – сушилки барабанная |
| 11 – грохот двухситный | 57 – труба-сушилка |
| 12 – грохот двухкоробчатый | 58 – сушилка с кипящим слоем |
| 13 – грохот гидравлический | 59 – циклон пылеуловитель |
| 14 – грохот дуговой безнапорный | 60 – пылеуловитель мокрый |
| 15 – грохот дуговой напорный | 61 – фильтр рукавный |
| 16 – грохот конусный | 62 – электрофильтр |
| 17 – сепаратор тяжелосредный колесный
двухпродуктовый | 63 – железоотделитель |
| 18 – сепаратор тяжелосредный колесный
трехпродуктовый | 64 – воздухоудовка |
| 19 – сепаратор тяжелосредный барабанный | 65 – вакуум-насос |
| 20 – отсадочная машина двухступенчатая | 66 – насос |
| 21 – отсадочная машина трехступенчатая | 67 – задвижка |
| 22 – циклон двухпродуктовый | 68 – кран пробковый |
| 23 – циклон трехпродуктовый | 69 – брызгало |
| 24 – флотационная машина | 70 – элеватор |
| 25 – сепаратор шнековый | 71 – элеватор обезвоживающий |
| 26 – сепаратор крутонаклонный | 72 – смеситель |
| 27 – стол концентрационный | 73 – конвейер ленточный |
| | 74 – конвейер ленточный катучий |
| | 75 – конвейер скребковый |

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 28 – сепаратор пневматический | 76 – конвейер (питатель) пластинчатый |
| 29 – отсадочная машина пневматическая | 77 – конвейер (питатель) шнековый |
| 30 – желоб моечный | 78 – конвейер (питатель) качающийся |
| 31 – сепаратор магнитный | 79 – питатель вибрационный |
| 32 – центрифуга фильтрующая вертикальная | 80 – питатель дисковый |
| 33 – центрифуга фильтрующая горизонтальная | 81 – вагонопрокидыватель роторный |
| 34 – центрифуга осадительная | 82 – вагонопрокидыватель боковой |
| 35 – центрифуга осадительно-фильтрующая | 83 – маневровое устройство |
| 36 – бункер обезвоживающий | 84 – вибратор |
| 37 – вакуум-фильтр дисковый | 85 – каток уплотнитель |
| 38 – вакуум-фильтр барабанный с наружной
фильтрующей поверхностью | 86 – весы конвейерные |
| 39 – вакуум-фильтр барабанный с внутренней
фильтрующей поверхностью | 87 – весы вагонные |
| 40 – вакуум-фильтр ленточный | 88 – пробоотборник |
| 41 – классификатор гидравлический | 89 – машина проборазделочная |
| 42 – гидроциклон | |
| 43 – отстойник пирамидальный | |
| 44 – сгуститель радиальный с центральным
приводом | |
| 45 – сгуститель радиальный с периферическим
приводом | |
| 46 – воронка сгустительная | |

Пример составления схем.

Описание схемы:

Руда из бункера поступает на грохочение 35 мм. Надрешетный продукт после грохочения 35 мм поступает на среднее дробление. Дробленый продукт после среднего дробления объединяется с подрешетным продуктом грохочения 35 мм и поступает на грохочение по 12 мм. Надрешетный продукт после грохочения по 12 мм поступает на мелкое дробление. Дробленый продукт после мелкого дробления возвращается на грохочение по 12 мм. Подрешетный продукт после грохочения по 12 мм поступает на измельчение. Измельченный продукт поступает на классификацию. Пески классификатора возвращаются на измельчение. Слив классификатора поступает на основную флотацию. Концентрат основной флотации поступает на перечистную флотацию. Концентрат перечистной флотации поступает на сгущение, затем на фильтрование и выходит как готовый продукт. Хвосты основной флотации поступают на контрольную флотацию. Концентрат контрольной флотации объединяется с хвостами перечистной флотации и возвращается на основную флотацию. Хвосты контрольной флотации удаляются в отвал.



№ п/п	Наименование	Число
1	Бункер исходной руды	1
2, 5, 8, 10, 11	Конвейер	5
3	Грохот ГИТ-51	1
4	Дробилка КСД-2200А	1
6	Грохот ГИТ-61А	2
7	Дробилка КСД-1750Т	2
9	Бункер дробленой руды	1
12	Мельница МШР 6,0x8,0	1
13	Классификатор	1
14	Флотомашина ФПМ - 63	5
15	Сгуститель Ц	1
16	Фильтр D-140—3,5 У	1

3. Литература

1. А.А. Абрамов «Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых». М., «Горная книга», 2008
2. А.С. Донченко, В.А. Донченко «Справочник механика рудообогатительной фабрики». М., «Недра», 1975
3. В.И. Кармазин, Е.Е. Серго, А.П. Жендринский «Процессы и машины для обогащения полезных ископаемых». М., «Недра», 1974
4. В.М. Авдохин «Основы обогащения полезных ископаемых». М., Издательство Московского Государственного горного университета, 2006
5. Горная энциклопедия. Гл. редактор Е.А. Козлевский. М., «Советская энциклопедия», 1984
6. К.В. Федотов, Н.И. Никольская. Проектирование обогатительных фабрик. 2014
7. С.И. Польшин, Э.В. Адамов «Обогащение руд цветных и редких металлов». М., «Недра», 1975