

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Соликамский горно-химический техникум»

ОТЧЕТ
по производственной практике
(по профилю специальности)
ПП. 01.01 по профессиональному модулю
ПМ. 01 Эксплуатация и обслуживание технологического
оборудования

ПП 18.02.03 00.00.00 ТО

Студент

Каячева К.А.
группа ТНВ-3

Руководители практики:
от ГБПОУ «СГХТ»

Неверова Н.И.

от предприятия

Исаева Н.И.

Соликамск, 2023

ВВЕДЕНИЕ

ПАО «Уралкалий» — один из ведущих мировых производителей и экспортеров хлористого калия, одного из важнейших элементов, необходимых для роста и развития всех живых организмов, у которого не существует ни природных, ни искусственно синтезированных заменителей.

Основано в 1934 году. В 2011 году происходит слияние ОАО «Сильвинит» и ОАО «Уралкалий», за счет чего образуется мощнейшее калийное предприятие — ОАО «Уралкалий». В 2014 году оно получило статус публичного акционерного общества. Штаб-квартира находится в городе Березники, производственные мощности расположены в Березниках и Соликамске и включают:

- 5 рудников («Соликамск-1», «Соликамск-2», «Соликамск-3», «Березники-2» и «Березники-4»),
- 6 калийных фабрик,
- карналлитовую фабрику,
- 3 лицензии на разработку новых участков,
- лицензию на геологическое исследование.

Обогащение калийной руды производится двумя методами: флотационным и галургическим.

Галургический метод используется со времени зарождения калийной промышленности во второй половине XIX века. Он позволяет получить химически чистый хлористый калий с содержанием полезного компонента 98%, который используется в сельском хозяйстве и химической промышленности.

Флотационный метод стал использоваться с 60-х гг. XX века для производства калийных удобрений для сельского хозяйства с содержанием полезного компонента до 95%.

На производственных объектах Компании «Уралкалий» используются оба способа обогащения калийной руды.

Уралкалий производит два типа хлористого калия: розовый и белый.

Розовый хлористый калий выпускается в двух формах — стандартный и гранулированный:

- Розовый стандартный хлористый калий используется для производства комплексных удобрений и для прямого внесения в почву.
- Розовый гранулированный хлористый калий используется для прямого внесения в почву, а также как компонент для производства тукосмесей.

Белый хлористый калий выпускается в двух формах — порошкообразной и пеллетированной:

- Белый (галургический) хлористый калий — продукт высокой чистоты, который используется как сырье для производства комплексных гранулированных удобрений, как водорастворимое удобрение, для производства сульфата калия, нитрата калия, гидроксида калия и для других промышленных целей.
- Пеллетированный хлористый калий разработан специально для зарубежных производителей гидроксида калия, которым ввиду больших расстояний стандартный белый хлористый калий без обработки антислеживающим агентом не может быть доставлен.

Уралкалий также производит карналлит и хлористый натрий.

Калий хлористый (кормовая добавка) является зарегистрированной кормовой добавкой и применяется для производства премиксов и комбикормов для цыплят-бройлеров и кур-несушек с целью восполнения в рационах дефицита калия.

Основные виды продукции, выпускаемые «Уралкалий»:

- гранулят (гранулированный хлористый калий)
- калий хлористый «Кормовая добавка»
- калий хлористый марка «Мелкий»
- калий хлористый 98%
- калий хлористый 96%
- калий хлористый 95%

- калий хлористый технический
- концентрат минеральный «Галит» Марка А
- концентрат минеральный «Галит» Марка Б
- концентрат минеральный «Галит» Марка М
- кормовая соль
- карналлит обогащенный.

Природные калийные соли в процессе переработки становятся техническим продуктом – удобрениями, которые широко используются в сельском хозяйстве.

Цель производственной практики – получение знаний и умений, а также ознакомление с технологическим процессом, устройством и принципом действия, порядком пуска и останова и порядком эксплуатации оборудования.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Камерный продукт основной шламовой флотации направляется на основную флотацию сильвина, которая осуществляется в двух параллельно работающих флотомашинах поз.*15-1, 2(3,4,5,6) и в одну линию в четырёхкамерных флотомашинах поз.*15(1,2). Камеры флотомашин оснащены решётками «кипящего слоя» и циркуляционными карманами. Для флотации сильвина в первую и третью камеры флотомашин поз.*15-1,2(3,4,5,6) и в первые две камеры флотомашин поз.*15(1,2) подаётся солянокислый ($\text{pH} = 2,0 - 2,5$) водный раствор собирателя с массовой долей аминов ($1,0 \pm 0,1$) % с добавленными в него вспенивателем «Оксаль» и аполярными реагентами – каталитическим газойлем и полиэтиленгликолем.

Камерный продукт основной флотации сильвина (хвосты флотации) самотёком направляется на гидроциклоны поз.*36(1,2,3,4,5,6) участка обезвоживания.

Пенный продукт 1 – 5 камер флотомашин основной флотации сильвина поз.*15-1,2(3,4,5,6) и 1 – 3 камер поз.*15(1,2) снимается пеногоном в пенный жёлоб, разбавляется до оптимальной плотности суспензии маточником и перекачивается пульпоподъемником поз.*17(1,2,3,4,5,6) на сито поз.*18(1,2,3,4,5,6). В среднюю часть сита для репульпации надрешётного продукта подаётся маточник.

Пенный продукт последних камер флотомашин поз.*15(1,2) и поз.*15-1,2(3,4,5,6) поступает в цикл измельчения.

Надрешётный продукт сита поз.*18(1,2,3,4,5,6) самотёком поступает в мешалку поз.123.

Если текущее значение массовой доли КС1 в готовом продукте превышает 95,5 %, пенный продукт 1-4 камер флотомашин основной флотации сильвина поз.*15-1,2(3,4,5,6) и пенный продукт 1-2 камер поз.*15(1,2) должен сниматься принудительно пеногоном, а с остальных камер указанных флотомашин самопроизвольно. При снижении текущего значения массовой доли КС1 в готовом продукте до значения менее 95,5 %,

необходимо понизить уровень пульпы во флотомашинах основной сильвиновой флотации таким образом, чтобы самопроизвольно снимался пенный продукт только последних камер.

Подрешётный продукт сита поз.*18(1,2,3,4,5,6) самотёком поступает на первую перечистную флотацию сильвина в трёхкамерную флотомашину поз.*19-1(1,2,3,4,5,6). Для создания оптимальной плотности во флотомашине в первую камеру подаётся маточник.

Пенный продукт первой перечистной флотации снимается в пенный жёлоб пеногоном, разбавляется и самотёком направляется на вторую перечистную флотацию сильвина в трёхкамерную флотомашину поз.*19-2(1,2,3,4,5,6). На первой секции пенный продукт первой перечистной флотации разбавляется камерным продуктом флотомашин поз.014-1 и маточником, на остальных секциях маточником.

Камерный продукт первой и второй перечистных флотаций сильвина (промпродукт) направляется в цикл измельчения сильвинита молотого.

Пенный продукт второй перечистной флотации снимается в пенный жёлоб пеногоном разбавляется камерным продуктом флотомашин поз.014-1 и самотёком направляется на третью перечистную флотацию сильвина в трёхкамерную флотомашину поз.*21(2,3,4,5,6), на первой секции пенный продукт подаётся в камеру выщелачивания поз.121.

На время остановки, запуска секции предусмотрена дополнительная подача маточника в пенные желоба вторых перечистных операций, на первой секции в пенный жёлоб первой перечистки.

Все флотомашин перечистных операций оснащены решетками «кипящего слоя», в первых камерах флотомашин поз.*19-1(1,2,3,4,5,6), поз.*19-2(1,2,3,4,5,6), поз.*21(2,3,4,5,6,) установлены успокоительные решетки.

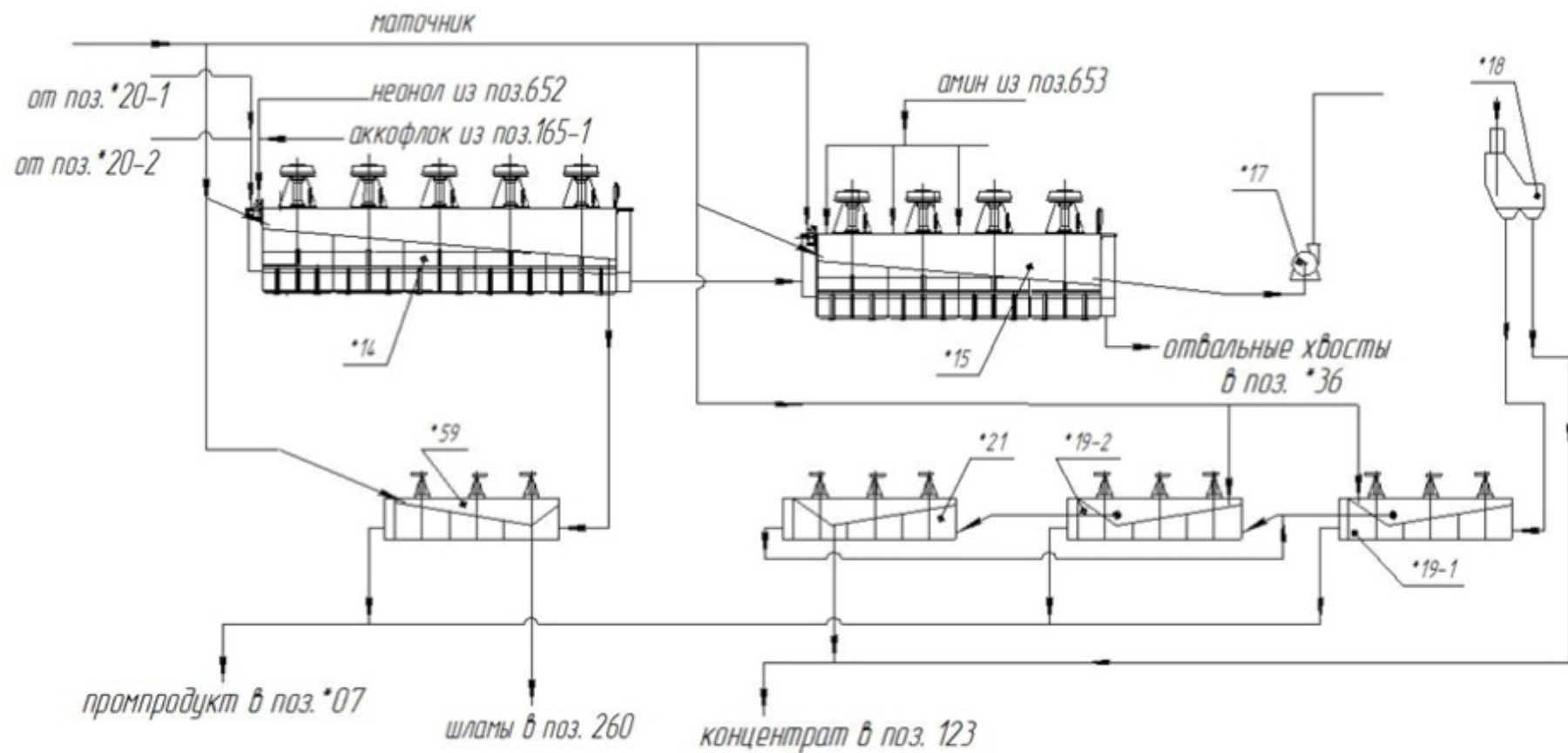
Камерный продукт флотомашин третьей перечистной флотации сильвина поз.*21(2,3,4,5,6) самотёком направляется в питание первой

перечистой флотации сильвина. В камере выщелачивания поз.121 камерного продукта нет.

Пенный продукт третьей перечистой флотации и камеры выщелачивания снимается в пенный жёлоб пеногоном и самотёком поступает в мешалку поз.123.

Для доведения массовой доли КС1 в готовом продукте до требований нормативных документов осуществляется выщелачивание части хлористого натрия, содержащегося в твердой фазе флотационного концентрата. Для этого в пенный жёлоб флотомашин поз.*21(2,3,4,5,6), поз.*19-2(1), в надрешётный продукт сит поз.*18(2,6), на кек концентратных вакуум-фильтров поз.134-1,2,3, 4,5,6 из емкости поз.165-2 подаётся выщелачивающий раствор. Для посекционного учета расхода выщелачивающего раствора установлены расходомеры. Для исключения нарушений по качеству готового продукта не допускается самопроизвольный съём (без пеногона) пенных продуктов последних камер флотомашин перечистки концентрата поз.*19-1(1,2,3,4,5,6), поз.*19-2(1,2,3,4,5,6) и поз.*21(1,2,3,4,5,6)

Технологическая схема участка флотации для первой и второй секции



2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

Флотационная машина предназначена для обогащения хлористого калия методом флотации. Флотационная машина состоит из приемной, промежуточных (от 1 до 5) и разгрузочной камер. В каждой камере расположен блок-импеллер, приводимый в движение электродвигателем через клиноременную передачу. Во избежание вращения пульпы в камерах, на днище камер установлены успокоители. Внутренний объём камер (кроме приёмной камеры) разделён на две зоны решёткой «кипящего слоя».

При вращении вала блок-импеллера в аэрационном узле создаётся разрежение, при этом пульпа из подпенного слоя, совместно с раствором флотореагентов, через циркуляционный карман, и воздух из атмосферы, засасываются в аэратор и выбрасываются в нижнюю зону камеры. В нижней зоне происходят аэрация пульпы и перемешивание пульпы с раствором флотореагентов, в верхней зоне осуществляется контактирование минеральных частиц с флотореагентами и процесс пенной флотации.

Минерализованная пена удаляется с поверхности пульпы в пенный желоб с помощью пеногона. Разгрузка пульпы из флотационной машины происходит самотёком через разгрузочное устройство в последней камере.

Для наиболее полного опорожнения флотационной машины во время ремонтов, предусмотрены аварийные клапаны.

Флотационная машина (см. рис.8.1) состоит из пяти собранных последовательно камер (поз.1) с установленным внутри каждой камеры блоком импеллером (поз.2) и электродвигателем (поз.3). Имеется разгрузочный карман (поз.5) и загрузочный (поз.4). Вдоль камер флотомашины расположен пенный желоб (поз. 6) с пеногонами (поз.7), вращающимися с помощью электродвигателя (поз.8) и редуктора (поз.9). Для регулирования уровня во флотомашине применяется разгрузочный ши-бер с пневмоцилиндром (поз.10).

Пульпа поступает в загрузочный карман флотомашины ФМ-16 через «гаситель» скорости потока пульпы.

Обработанная реагентом суспензия из загрузочного кармана через разгрузочное отверстие, выполненное на всю ширину камеры и высотой 800мм, перекрытое решеткой, поступает в приемную камеру флотационной машины.

Флотационная машина предназначена для разделения взвешенных в жидкости твердых частиц по их способности прилипать к вводимым в суспензию воздушным пузырькам. В камерах флотомашины происходит аэрация и суспензирование пульпы, селективная минерализация воздушных пузырьков, создание зоны пенного слоя и разделения пенного и камерного продуктов.

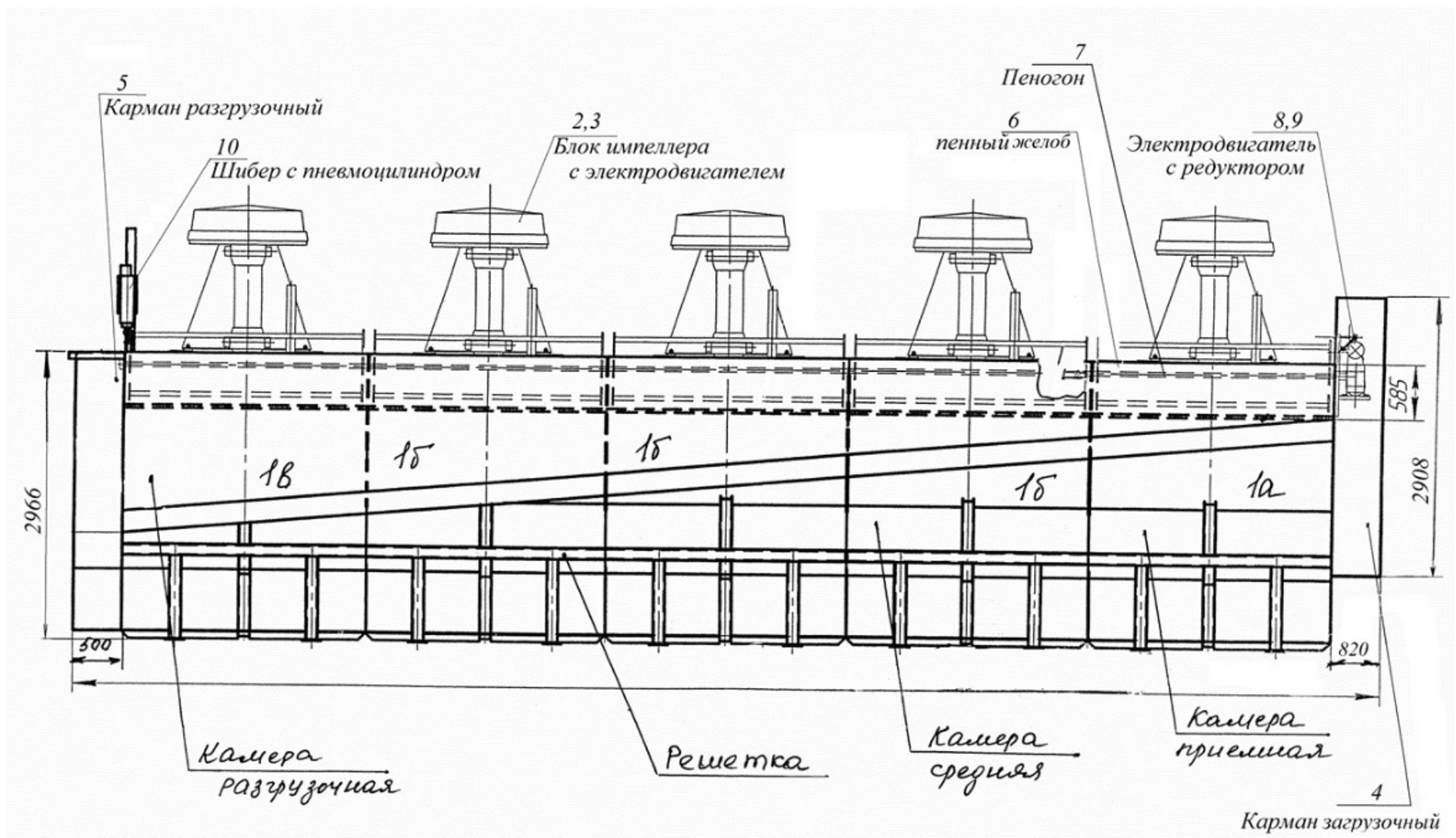


Рисунок – 1 Флотационная машина

3. УСТРОЙСТВА ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1) Сито дуговое

Дуговые сита предназначены для классификации пульпы. Дуговое сито состоит из корпуса, питающей коробки, просеивающей поверхности, жёлоба для надрешетного продукта, сборника для подрешетного продукта.

2) Пульпоподъемный насос

Пульпоподъемный насос предназначен для перекачки продуктов флотационного обогащения из одной операции флотации в другую.

Пульпоподъемный насос состоит из насоса с патрубком для подвода пульпы, привода, ограждения клиноременной передачи.

Насос состоит из шпинделя, промежуточной трубы со стаканом и импеллера, помещенного в улитку.

По конструкции насос фактически представляет собой импеллера флотационной машины, в котором вместо статора установлена улитка. Улитка изготовлена из износостойкой хромистой чугуна. Импеллер (рабочее колесо) – гуммированный износостойкой резиной. Насос крепится на опорных балках с помощью болтов.

Привод состоит из двигателя, установленного на вертикальном кронштейне, клиноременной передачи, натяжного устройства и ограждения.

Ограждение по конструкции представляет собой пластиковую крышку.

Пульпа, поступающая в насос, через патрубок в стакане насоса попадает на вращающийся импеллер и под воздействием центробежной силы выбрасывается в нагнетающий привод.

Пульпоподъемный насос работает не по принципу всасывания пульпы импеллером (величина разрежения, создаваемая импеллером очень мала), а по принципу налива пульпы на импеллер.

Поэтому в отличие от обычных центробежных насосов уровень пульпы в камере, в которой установлен пульпоподъемный насос, на работу данного насоса не влияет.

4. ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ К РАБОТЕ

5. ПОРЯДОК ПУСКА И ОСТАНОВА АППАРАТА

Порядок пуска секции

1) перед началом пуска оборудования при отсутствующем напряжении на электропусковой аппаратуре проверить наличие и целостность защитного заземления; состояние ограждений, запорной арматуры, трубопроводов, пеногонов, отсутствие посторонних предметов во флотокамерах и желобах, состояние клиноременной передачи блок-импеллеров, провернув за шкив вал каждого блок импеллера (при это не помещать руку в опасную зону затягивания – вращения шкава и набегающего на шкив ремня). Если вал не проворачивается выяснить причину и устранить ее;

2) устранить обнаруженные неисправности и недостатки

При полной готовности к запуску флотатор должен:

а) получить разрешение старшего мастера сменного, старшего мастера отделения обогащения на запуск секции;

б) подать напряжение на электродвигатели;

в) открыть задвижку на трубопроводе, по которому подаётся маточник на секцию и сообщить оператору пульта управления;

г) запустить в работу блок-импеллеры с интервалом 5 секунд;

д) заполнить флотационные машины маточником, о чем сообщить ОПУ;

е) после подачи нагрузки на секцию открыть реагенты, замерить и отрегулировать расход;

ж) сообщить ОППУ о начале снятия концентрата;

з) после запуска хвостового вакуум-фильтра замерить и отрегулировать плотность питания основной шламовой флотации.

Порядок остановки секции

а) через 5-7 минут после снятия нагрузки с секции прекратить подачу реагентов:

б) выработать соль из флотационных машин;

в) перекрыть задвижку на трубопроводе подачи маточника на секцию, сообщить об этом оператору пульта управления

г) после остановки секционных насосов остановить блок-импеллеры;

д) привести оборудование в порядок: смыть соль в желобах, разгрузочных карманах и т.д.

6. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Во время смены флотатор (сменный) обязан выполнять следующие действия:

- Вести технологический процесс в соответствии с утвержденным регламентом, осуществлять контроль норм технологического режима;
- Осуществлять контроль за работой оборудования, техническим состоянием в исправностью средств КИПиА, ограждений, защитного заземления, рабочего инструмента и приспособлений, систем искусственного освещения, системы смазки и смазочных устройств, систем вентиляции;
- Проверять натяжку и состояние ремней на блок-импеллерах и своевременно подтягивать или менять их;
- Проверять нагрев подшипников и корпус электродвигателей тыльной стороной ладони (пока терпит рука);
следить за равномерным поступлением пульпы во флотационные машины и контролировать плотность питания флотации;
- Не допускать перелива пульпы через переливные пороги, а снимать только пенный слой;
- Не допускать переливов реагентов, пульпы на пол, разлившуюся пульпу и реагенты своевременно смывать водой;
- Не производить любые виды работ, ведущие к разрушению конструкции пола (механические воздействия, ударные нагрузки, сбрасывание тяжелых деталей и их установка без прокладок);
- Готовить резервное оборудование;
- Быть внимательным к сообщениям ОПУ;
- Следить за состоянием системы канализационных стоков, не допускать её засорения;
- В течение смены вести записи в журнале о работе оборудования и ходе технологического процесса;

- Своевременно принимать меры по устранению выявленных неполадок в работе оборудования, нарушений норм технологического режима, правил охраны труда и техники безопасности и информировать об этом мастера отделения, оператора пульта управления отделения обогащения;
- Содержать в чистоте и порядке закрепленное оборудование (производить своевременную очистку оборудования от соли, масла, следить за наличием и чистотой идентификационных табличек);
- Соблюдать чистоту и порядок на закрепленной территории;
- Не загромождать проходы к оборудованию. Соблюдать правила перемещения в помещении и на территории рудоуправления, пользоваться только установленными проходами;
- Соблюдать правила технического обслуживания и осмотра систем вентиляции, теплопотребляющих установок и тепловых сетей.

7. ОСНОВНЫЕ НЕПОЛАДКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Основные неполадки	Возможные причины	Способы устранения
<p>1. Остановка блок-импеллера флотационной машины.</p>	<p>1. Неисправность электродвигателя.</p>	<p>1. Сообщить ОПУ о неполадке. 2. Сообщить старшему мастеру сменному, старшему мастеру отделения обогащения.</p>
	<p>2. Остановка электродвигателя из-за перегруза или падения напряжения.</p>	<p>1. Временно снять нагрузку на секцию. 2. Размыть флотационные камеры. 3. Запустить блок-импеллер. 4. Отрегулировать нагрузку на флотационную машину</p>
	<p>3. Забивка камеры вследствие повышения плотности исходной пульпы</p>	<p>1. Временно снять нагрузку на секцию. 2. Размыть флотационную камеру водой. 3. Запустить в работу блок-импеллер флотационной машины. 4. Отрегулировать плотность питания в операции флотации.</p>
	<p>4. Обрыв или ослабление натяжения</p>	<p>1. Временно снять нагрузку на секцию или</p>

	ремней.	флотомашину. 2. Заменить ремни или отрегулировать их натяжение.
	5. Заклинило вал блок-импеллера	1. Сообщить ОПУ о неполадке. 2. Вызвать дежурный персонал.
2. Нагрев электродвигателя флотационной камеры.	1. Перегруз электродвигателя из-за повышения нагрузки по твердой фазе.	1. Отрегулировать нагрузку по твердой фазе.
	2. Забивка камеры вследствие повышения плотности исходной пульпы.	1. Сообщить старшему мастеру сменному, старшему мастеру или ОПУ о неполадке. 2. Временно снять нагрузку по руде на секцию. 3. Размыть камеру водой. 4. Запустить в работу блок-импеллер флотационной камеры. 5. Отрегулировать плотность питания флотационной машины.
3. Уменьшение аэрации пульпы в	1. Неисправен блок-импеллер.	1. Сообщить старшему мастеру сменному, старшему мастеру или

флотомашине.		ОПУ о неполадке.
	2. Кристаллизация воздушного патрубка.	1. Промыть водой воздушный патрубок.
	3. Слабая натяжка приводных ремней.	1. Натянуть приводные ремни.
	1. Течь с трубопровода, перелив с ёмкостей, неисправность средств КИПиА.	1. Сообщить старшему мастеру сменному, старшему мастеру или ОПУ о неполадке. 2. Размыть проливы реагентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прохождение практики на предприятии в ПАО «Уралкалий» на СОФ СКРУ-3, в отделении обогащения, позволило ознакомиться с

технологическим процессом флотации, а так же с принципом действия флотационных машин, производить подготовку оборудования к работе, к эксплуатации, к пуску и их останова, а так же выявлять неисправности, возникающие в процессе эксплуатации, закрепить теоретические знания, полученные в процессе обучения, применять их на практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Предприятие ПАО «Уралкалий»

Структурное подразделение Отделение обогащения

СМЕННЫЙ ЖУРНАЛ

по учету выявленных дефектов и работ по их устранению

Наименование оборудования	Номер по схеме	Описание обнаруженных дефектов	Дата, время	Подпись	Отметка об устранении дефектов	Дата, время	Подпись
1	2	3	4	5	6	7	8
Флотомашина	Поз. 115	Нагрев электродвигателя флотационной камеры.	06.04.2023 15:09		Отрегулирование нагрузки по твердой фазе	06.04.2023 16:00	
	Поз. 114	Уменьшение аэрации пульпы в флотомашине	10.04.2023 04:07		Промывание водой воздушного патрубка	10.04.2023 04:37	
	Поз. 214	Остановка блок-импеллера флотационной машины	22.04.2023 13:37		Замена ремней	22.04.2023 19:12	