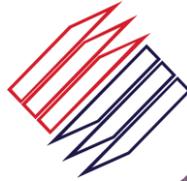


ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ГОРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ



Утверждаю:  
Технический директор

Иванов Е. В.  
«23» января 2018 г.



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ**  
**по монтажу гидроциклонов, футерованных каменным**  
**литьем**

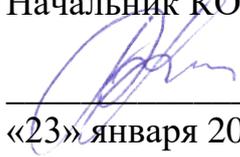
**ТИ 29.24.31.533-23255694-2018**

Срок введения: 01.02.2018 г.  
Без ограничения срока действия.

В замен ТИ 10637-2009

**Разработано:**

Начальник КО и ТО

  
Феденева Т. Н.  
«23» января 2018 г.

Инженер-технолог КО

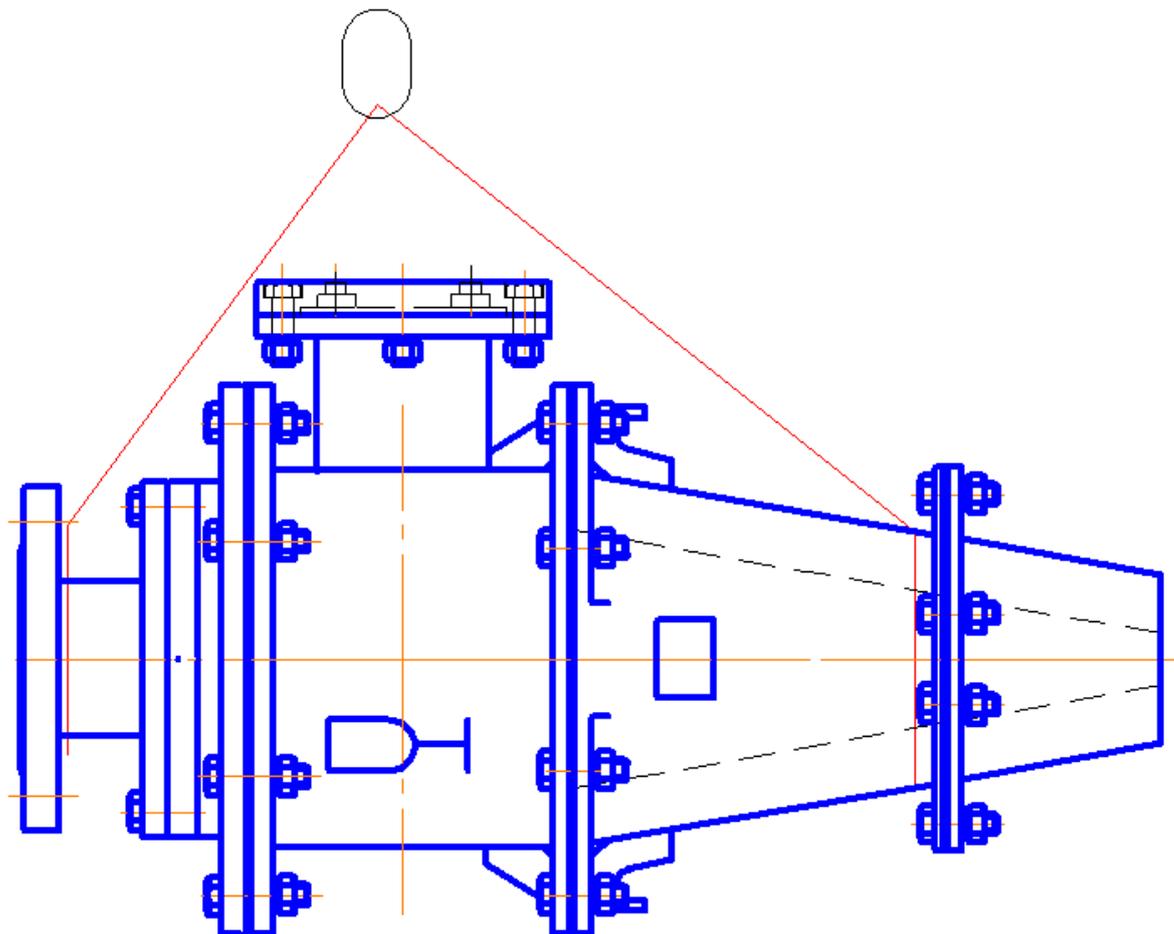
  
Новикова Г. В.  
«23» января 2018 г.

г. Первоуральск 2018 г.



3.3. При погрузке, транспортировании, выгрузке должны быть приняты меры, обеспечивающие сохранность гидроциклонов от механических повреждений. При выполнении погрузочных и разгрузочных работ изделия запрещается сбрасывать с любой высоты.

3.4. Погрузка и разгрузка изделий должна производиться только грузоподъемными средствами с использованием чалочных приспособлений. В соответствии со схемой строповки.



3.5. Перед монтажом изделия должны быть проверены внешним осмотром.

3.6. При обнаружении значительных сколов, трещин каменного литья и т.п. дефектов, полученных в результате нарушений при транспортировке, необходимо принятие решения о возможности монтажа изделия или о его замене на качественное.

3.7. Факт монтажа изделия со значительными дефектами должен быть отражен в соответствующей документации монтажный чертеж, исполнительная схема трубопровода и т.п. С указанием даты монтажа или ввода в эксплуатацию.

3.8. Место монтажа изделий должно быть оборудовано конструкциями или подвесками в соответствии с требованиями проекта, выполненного предприятием потребителем или подрядной проектной

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТИ 29.24.31.533-23255694-2018

организацией с учетом массы изделия и характера нагрузок при эксплуатации.

3.9. Здания где производится монтаж должны быть оборудованы грузоподъемными средствами или иметь свободный подъезд для грузоподъемного транспорта.

3.10. Приемочный контроль и испытания изделий производятся заводом изготовителем в соответствии с требованиями технических условия или конструкторской документации.

#### 4. Монтаж гидроциклонов.

4.1. Гидроциклоны рекомендуется устанавливать на предварительно подготовленной площадке, как можно ближе к насосу, с доведением до минимума потери давления в трубопроводах.

4.2. Гидроциклон должен быть установлен в соответствии с требованиями монтажного чертежа с таким расчетом, чтобы имелся свободный доступ обслуживающего персонала к аппарату со всех сторон

4.3. Монтаж гидроциклона на месте эксплуатации производится подъемными средствами в собранном биде в соответствии со схемами строповки с соблюдением соответствующих правил по охране труда и промышленной безопасности, обеспечивающих сохранность изделия и безопасность монтажных работ.

4.4. При монтаже необходимо обратить внимание на герметичность фланцевых соединений, а также на соосность сливного и пескового насадков. После окончательной затяжки фланцевых соединений резиновые прокладки не должны выступать в полость гидроциклона.

4.5. Гидроциклоны, работающие в замкнутых циклах измельчения, целесообразно устанавливать на таких отметках, чтобы была обеспечена самотечная подача песков в мельницы без применения транспортной воды, а со слива в последующие стадии обогащения.

4.6. Гидроциклоны устанавливаются обычно вертикально с направлением слива вверх, а разгрузка песков - вниз, но в зависимости от производственных условий они могут быть установлены и в любом другом положении.

4.7. При установке гидроциклонов горизонтально их слив получается более закругленным, чем при вертикальной установке.

4.8. При монтаже гидроциклонов и дальнейшей их эксплуатации для обеспечения сохранности футеровки запрещается нанесение ударов по устанавливаемым узлам изделия.

4.9. Перед пробным пуском гидроциклона необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов в питающих отверстиях и песковых насадок.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТИ 29.24.31.533-23255694-2018	Лист
						4

## 5. Испытания.

5.1. Объектом испытаний является гидроциклоны, футерованные каменным литьем.

5.2. Основные параметры и размеры гидроциклона должны соответствовать нормативно-технической документации завода изготовителя.

5.3. Допускается изготовление гидроциклонов по разовой документации, согласованной с заказчиком в установленном порядке.

5.4. Цели и задачи эксплуатационных испытаний.

5.5. Эксплуатационные испытания проводятся согласно требований РД 03-485-02 "Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах"

5.6. Испытания гидроциклонов проводятся для определения его соответствия требованиям нормативно-технической документации.

5.7. Основные задачи испытаний.

- проверка работоспособности гидроциклона в сборе
- проверка обеспечения безопасности при эксплуатации гидроциклона
- определение фактических технологических параметров гидроциклона
- определение необходимости изменения параметров гидроциклона для получения необходимых фракций по сливу и пескам. При необходимости выработки рекомендаций по изменению конкретных параметров.
- определение условий дальнейшей эксплуатации гидроциклона
- определение фактического скорректированного уровня звуковой мощности.

5.8. Условия проведения испытаний.

5.9. Наличие по 1 экземпляру технической и конструкторской документации.

5.10. Средства измерений, применяемые при испытаниях гидроциклона должны быть поверены в установленном порядке на предприятии, эксплуатирующем данный гидроциклон.

5.11. Испытания проводятся по месту эксплуатации гидроциклона.

5.12. Началу монтажа оборудования (гидроциклона) должно предшествовать получение разрешения МТУ Ростехнадзора субъекта РФ на проведение приемочных испытаний.

5.13. Приемочные испытания гидроциклона проводятся комиссией, назначенной приказом (распоряжением) по эксплуатирующей организации.

Инв. N подл.	Подпись и дата	В зам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТИ 29.24.31.533-23255694-2018	Лист
											5

5.14. В состав комиссии должны входить представители заказчика разработчика изготовителя. МТУ Ростехнадзора субъекта РФ (по согласованию). По согласованию заказчика с изготовителем допускается не включать в состав комиссии представителя МТУ Ростехнадзора.

5.15. Программа проведения испытаний.

5.16. Приемочные испытания проводятся в следующем объеме:

- визуальный осмотр, проверка комплектности гидроциклона
- проверка качества лакокрасочного покрытия, наличие и качество маркировки
- проверка правильности монтажа гидроциклона
- проверка геометрических параметров
- проверка герметичности в местах присоединения гидроциклона с технологическими трубопроводами
- проверка фактического давления на вводе
- проверка температуры рабочей среды гидроциклона
- проверка соответствия гидроциклона требованиям стандартов по безопасности
- проверка фактического скорректированного уровня звуковой мощности (В ДБА)
- проверка качества сборных швов герметичности и прочности наружных обечаек гидроциклона
- проверка производительности по питанию

5.17. Методика проведения испытаний.

5.18. Комплектность гидроциклона проверяется визуально сравнением с требованиями нормативно-технической документации.

5.19. Проверку качества маркировки и лакокрасочного покрытия производить визуально с учетом требований конструкторской документации и технических условий.

5.20. Проверку правильности монтажа производить в соответствии с требованиями монтажного чертежа, разработанного и утвержденного в установленном порядке заказчиком по месту эксплуатации.

5.21. Проверяется количество установленных крепежных изделий (гайка, болт, шайба) их соответствие требованиям конструкторской документации по типоразмером.

5.22. Проверяется надежность затяжки болтовых соединений практически с применением соответствующих ключей.

5.23. Проверку геометрических параметров гидроциклона выполняют универсальным мерительным инструментом с ценой деления не более 1 мм.

5.24. Проверку герметичности в местах присоединения гидроциклона с технологическими трубопроводами производят визуально при испытаниях под давлением в рабочем режиме.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

5.25. Проверку фактического давления на вводе производят по показаниям манометра установленного на переходе перед входным патрубком.

5.26. Проверку температуры рабочей среды производят по градуснику, установленному на входном переходнике не менее 2 замеров в течение испытаний.

5.27. Проверку гидроциклона на безопасность производят с учетом требований ГОСТ 122.105 "Оборудование обогатительное. Общие требования безопасности". в т. ч. шумовые характеристики определяют в соответствии с требованиями ГОСТ Р51402 "Определение уровня звуковой мощности источника шума по звуковому давлению"

5.28. Проверку качества сборных швов герметичности и прочности наружных обечаек гидроциклона производят визуально соответственно во время испытания при рабочем

5.29. давлении, и визуальным осмотром после снятия давления. Конструктивные элементы сборных швов должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264-60.

5.30. Проверку производительности по питанию производят расчетным путем по формуле;

$$Q = 0,093 * Kд * d3 * dC * л/10P м3\час, где:$$

$d3$   $dC$  - эквивалентные диаметры соответственно питающего и сливного отверстий, мм:

$P$  - давление на вводе в гидроциклон, МПа

$Kд$  - поправочный коэффициент на диаметры гидроциклонов.

5.31. Требования безопасности

5.32. При проведении монтажных работ и испытаниях гидроциклона должны выполняться организационно - технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ и соответствующие действующим правилам безопасности и инструкциям по охране труда и промышленной безопасности

5.33. Распоряжением по подразделению должно быть назначено лицо, ответственное за организацию и соблюдение правил по охране и промышленной безопасности при проведении монтажных работ и испытаниях.

5.34. Все работники предприятия, участвующие при монтаже и испытаниях гидроциклона должны быть ознакомлены под роспись с настоящей программой испытаний.

5.35. Оформление результатов испытаний.

5.36. Результаты работы комиссии по проведению приемочных испытаний оформляются актом.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

5.37. Форма акта должна отражать результаты испытаний в соответствии с настоящей программой и методикой испытаний и соответствовать требованиям ГОСТ Р15.201 "Система разработки и постановки продукции на производство продукция производственно-технического назначения".

## 6. Сдача смонтированного гидроциклона.

6.1. До начала пусконаладочных работ готовится необходимая документация. в том числе свидетельство о монтаже.

6.2. Исполнительный чертеж изделия, прилагаемый к свидетельству, выполняется в аксонометрическом изображении в границах присоединения к оборудованию или запорной арматуре, без масштаба он должен содержать нумерацию элементов изделия и нумерацию сборных соединений с выделением монтажных швов. Нумерация сборных соединений на исполнительном чертеже и в свидетельстве о монтаже должны быть единой. К исполнительному чертежу прикладывается спецификация на детали и изделия, применяемые при изготовлении и монтаже.

6.3. Комплектовать свидетельство о монтаже гидроциклонов следует на технологический блок или технологический узел, указанный в проекте, а также необходимо прилагать к нему все акты, протоколы, паспорта сертификаты, чертежи и другие необходимые документы.

6.4. В руководстве по эксплуатации и паспорте должны содержаться следующие данные по результатам проведенного монтажа или последующего ремонта для каждого изделия.

- описание последствий отказов и повреждений возможные причины
- указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы (детали).
- указания по устранению последствий отказов и повреждений
- наименование выполненной работы
- ФИО исполнителя и роспись
- дата выполнения работы.

## 7. Техническое обслуживание

7.1. В процессе обслуживания необходимо вести наблюдения за продуктами разделения: песками и сливом. В случае нарушения разделения руды выяснить причину и устранить неисправность. Характерные неисправности и методы их устранения приведены в разделе 8.

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Подпись и дата
Инв. N дубл.	Подпись и дата
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата	ТИ 29.24.31.533-23255694-2018	Лист
						8

7.2. Ввиду того, что гидроциклон работает в условиях интенсивного износа, один раз в месяц следует производить профилактический осмотр. Перед осмотром гидроциклон промывается, затем снимается сменная секция и через отверстие производится осмотр всей футерованной части с помощью переносной лампы или другого устройства. Подобный осмотр производится также в случае отказа гидроциклона.

7.3. В случае обнаружения дефекта футеровки гидроциклон необходимо разобрать и дефектную часть заменить.

7.4. Работы должны производиться ремонтным персоналом. О всех произведенных осмотрах и ремонтах делаются соответствующие записи в РЭ.

7.5. Перед пуском гидроциклона следует проверить, не забиты ли питающее отверстие переходника и выходного отверстия сменной секции посторонними предметами.

## 8. Характерные неисправности и методы их устранения.

8.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей гидроциклона приведен в таблице.

Наименование неисправности. Внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. Получение более крупного слива, чем предусмотрено технологией обогащения	Низкое рабочее давление и высокая плотность исходной пульпы	Увеличить давление и уменьшить плотность пульпы	
	Мал диаметр выходного отверстия сменной секции	Экспериментально определить необходимый диаметр выходного отверстия сменной секции	
	Уменьшенный удельный вес твердой фазы пульпы	Изменить параметры работы циклона, отрегулировать давление и плотность пульпы	
2. Прекратился выход песков, слив есть. Манометр показывает наличие давления, достаточного для работы гидроциклона	Забилось выходное отверстие сменной секции	Прочистить выходное отверстие сменной секции	

Инв. N подл.	Подпись и дата
В зам. инв. N	Инв. N дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

ТИ 29.24.31.533-23255694-2018

Наименование неисправности. Внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
3. Резко уменьшился или прекратился выход слива. Манометр показывает наличие давления, достаточного для работы гидроциклона	Забился сливной патрубком	Прочистить сливной патрубок или подсоединенный к нему трубопровод	
4. Манометр не реагирует на изменение режима работы	Манометр неисправен или забился песками	Заменить манометр	

## 9. Хранение

9.1. Хранение гидроциклонов допускается только в закрытых помещениях. Условия хранения – 3 по ГОСТ 15150.

Инв. N подл.	Подпись и дата	В зам. инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	N документа	Подпись	Дата

ТИ 29.24.31.533-23255694-2018

Лист  
10