

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Начальник департамента**  
**"Энергореновация"**  
**РАО "ЕЭС России"**  
**В.А.Стенин**

**МЕЛЬНИЦЫ МОЛОТКОВЫЕ ТАКГЕНЦИАЛЬНЫЕ**  
**Общие технические условия на**  
**капитальный ремонт**

**ТУ 34-38-20358-95**

Дата введения 01.01.96

**Генеральный директор**  
**АООТ "ЦКБ**  
**Энергоремонт"**  
**Ю.В.Трофимов**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Разработан АООТ "ЦКБ Энергоремонт". Исполнители: Моисеенко Б.И., Сегин Б.Е.
  2. Взамен ТУ 34-38-20358-86
  3. Настоящие технические условия являются переизданием ТУ 34-38-20358-86 в связи с изменением нормативных документов Госстандарта РФ, органов государственного надзора и отраслей промышленности. В ТУ внесены необходимые изменения по наименованиям, обозначениям и отдельным требованиям нормативных документов, на которые даны ссылки в ТУ, с сохранением согласования организациями и предприятиями.
  4. Согласовано:  
Сызранский турбостроительный завод  
ПО "Средазремэнерго"  
ПО "Союзтехэнерго"  
Главтехуправление
- Примечание. Наименование согласующих организаций и предприятий сохранены без изменения.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
  2. Общие технические требования
  3. Требования безопасности
  4. Требования к составным частям
    - 4.1. Валы роторов
    - 4.2. Корпуса подшипниковых опор ротора
    - 4.3. Охлаждение вала ротора
    - 4.4. Уплотнение вала
    - 4.5. Соединительные муфты ротора
    - 4.6. Диски, билодержатели и била ротора
    - 4.7. Сепаратор
    - 4.8. Корпус мельницы
  5. Требования к сборке и отремонтированному изделию
  6. Испытания, контроль, измерения
  7. Консервация
  8. Маркировка
  9. Упаковка, транспортирование, хранение
  10. Комплектность
  11. Гарантии
- Приложение 1. Техническая характеристика мельниц  
Приложение 2. Перечень документов, упомянутых в ОТУ  
Лист регистрации изменений

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1. Настоящие общие технические условия (ОТУ) распространяются на ремонт мельниц молотковых тангенциальных (ММТ) с диаметром ротора 1300 мм, 1500 мм, 2000 мм, 2600 мм (далее -мельницы) В течении полного срока службы, равного 20 годам (рисунок 1).

1.2. ОТУ обязательны для предприятий, организаций, производящих ремонт, принимающих из ремонта и разрабатывающих ремонтную документацию.

1.3. ОТУ разработана на основании конструкторской документации Сызранского турбостроительного завода и передового опыта эксплуатации и ремонта,

1.4. Общие технические сведения

Молотковые мельницы предназначены для размола до пылевидного состояния и одновременной подсушки каменных и бурых углей, сланца и фрезерного торфа, Устанавливаются они в системах пылеприготовления тепловых электростанций и выбираются по "Нормам расчёта и проектирования пылеприготовительных установок котельных агрегатов" Л. ЦКТИ-ВТИ 1971. Нормальная работа мельницы обеспечивается при подаче на размол угля с размером кусков не более 25 мм, очищенного от посторонних твёрдых включений.

Мельницы предназначены для работы под давлением.

Техническая характеристика мельниц приведена в приложении 1.

1.5. Термины и условные обозначения, применяемые в настоящих ОТУ, приняты в соответствии с ОСТ 34-38-446-84.

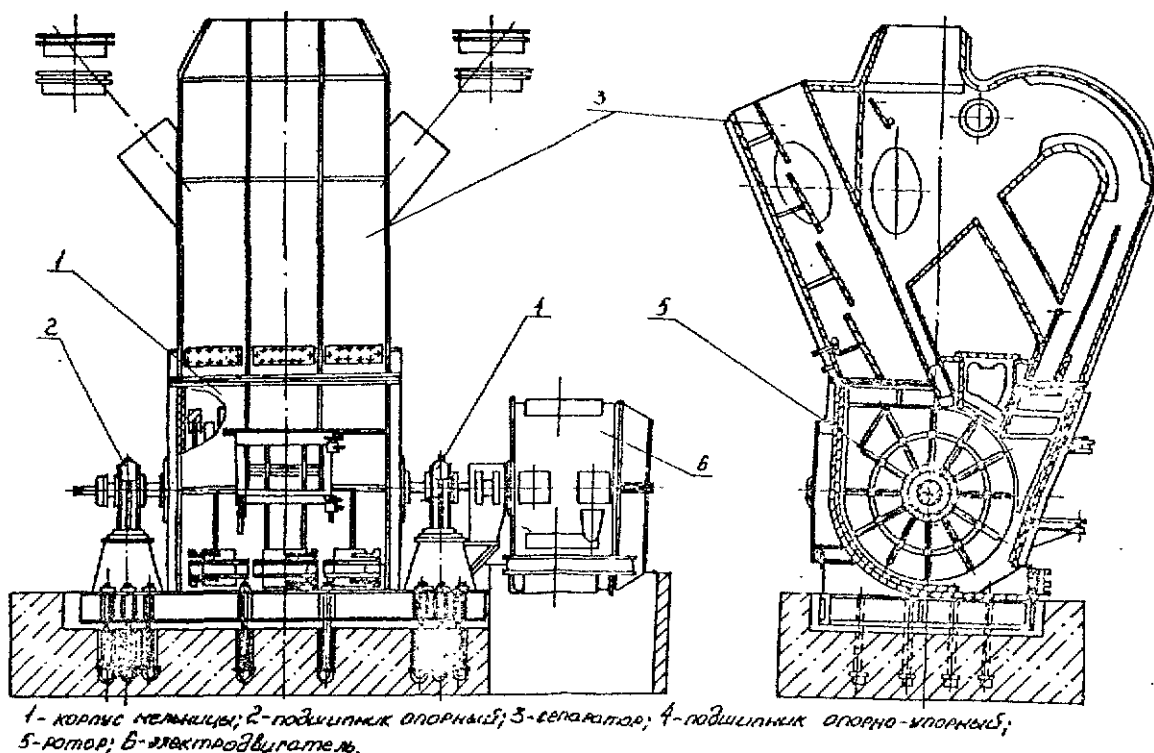
1.6. Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте ОТУ, приведены в обязательном приложении 2.

## **2. ОЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

2.1. Марки материалов, применяемых при ремонте, должны соответствовать меркам исходных материалов и подтверждаться сертификатами заводов-изготовителей или актами лабораторных испытаний.

2.2. Контроль качества сварных швов составных частей мельницы должен осуществляться внешним осмотром, при необходимости с помощью лупы ЛП1-7<sup>x</sup> ГОСТ 25706-83.

Мельница молотковая тангенциальная  
типа НМТ



1- корпус мельницы; 2- подшипник опорный; 3- сепаратор; 4- подшипник опорно-упорный; 5- ротор; 6- электродвигатель.

Рисунок 1

2.3. Изношенные участки швов, а также с трещинами, должны быть удалены до основного металла и восстановлены дуговой сваркой с применением электродов, указанных в рабочих чертежах.

2.4. Размеры и формы восстановленных сварных швов должны соответствовать требованиям рабочих чертежей. Поверхность восстановленного шва должна иметь плавный переход к основному металлу без наплывов.

2.5. Глубже западений (углублений) между валиками шва и высота неровностей при чешуйчатом строении поверхности шва не должна превышать 2 мм при условии обеспечения плавности перехода между соседствующими участками.

2.6. В сварных соединениях не допускается: трещины, непровары, несплавления, а также незаваренные прожоги, свищи и незаплавленные кратеры.

Допускается местные подрезы глубиной не более:

0,5 мм при толщине свариваемых деталей не более 10 мм;

1 мм при толщине свариваемых деталей более 10 мм. Суммарная протяженность подрезов не должна превышать 20% от длины каждого сварного шва. Подрезы, превышающие указанные допуски, должны быть исправлены подваркой.

2.7. Дефекты резьбы (срывы, вмятины, трещины и др.) должны устанавливаться визуальным контролем.

2.8. Резьбовые крепежные детали подлежат замене при;

1) наличии трещин;

2) повреждении резьбы (срывах или вмятинах глубиной более половины высоты профиля резьбы) более чем на двух нитках;

3) деформации резьбовой части болта, шпильки или отклонении от прямолинейности оси болта (шпильки), препятствующей свободному завинчиванию;

4) смятии граней головок болтов и гаек, исключая применение гаечного ключа.

2.9. Поврежденная внутренняя резьба на корпусных деталях должна восстанавливаться срезанием старой и нарезанием новой резьбы другого диаметра при условии обеспечения сборки к прочности соединения.

2.10. Резьбовые части деталей должны быть очищены, промыты от грязи, прокалиброваны и сказаны солидолом марки Ж по ГОСТ 1033-79 или графитной смазкой РТ5/12-00 ГОСТ 3333-80.

2.11. Гайки должны навинчиваться на болты (шпильки) усилием руки по всей длине резьбы. Конец болта должен выступать над гайкой не менее чем на две нитки и не более чем на 10 мм.

Гайки и головки болтов должны плотно прилегать всей поверхностью к деталям.

2.12. Дефекты шпонок и шпоночных пазов (задиры, вмятины, трещины и др.) должны устраняться визуальным и измерительным контролем.

Размеры шпонок должны проверяться микрометром МРИ125 ГОСТ 4381-87, шпоночные пазы - пазовым калибром по ГОСТ 24121-80

2.13. Шпонки со смятыми гранями должны быть заменены на новые,

2.14. Изношенные кромки шпоночных пазов должны быть восстановлены.

Допускается изготовление нового паза на расстоянии одной четверти длины окружности от старого.

2.15. После восстановления шпоночного соединения должны быть обеспечены размеры и предельные отклонения ширины шпонки, паза на валу и паза во втулке и диска по ГОСТ 23360-78. Допуск параллельности боковых граней шпоночного паза относительно оси вала, диска или втулки должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643-81.

2.16. Проверка посадки на валу подшипника без его снятия должна производиться путём лёгкого постукивания по внутреннему кольцу, которое при этом не должно дребезжать или двигаться вдоль вала, в наружное кольцо свободно вращаться.

При наличии признаков ослабления посадки, проворота - подшипник должен быть заменён.

2.17. Состояние подшипников качения определяется визуальным и измерительным контролем.

2.18. Подшипники подлежат замене при:

1) наличии трещин или сколов, забоин, вмятин, шелушений, коррозионных язв к др. на дорожках или телах качения, повреждении сепаратора;

2) остаточном магнетизме, определяемом при помощи ферромагнитного порошка (измельченная железная окалина  $Fe_3O_4$ , просеянная через сито с сеткой полутомпаковой 009К по ГОСТ 3584-73);

3) радиальном зазоре, выходящем за пределы, указанные в таблице 1.

**Таблица 1**

Тип мельницы	Диаметр отверстия подшипника, мм	Предельно-допустимый радиальный зазор в подшипнике, мкм	
ММТ 1300/2030-750 ММТ 1300/2030/750К ММТ 1500/2510/750 ММТ 1500/2510/750К	170	180	240
ММТ 2000/2590/750 ММТ 2000/2590/730К	220	290	380
ММТ 2600/2550/590К	260	350	460

2.19. Подшипники, отработавшие свой ресурс, должны быть заменены независимо от их состояния.

2.20. Поверхности под посадку должны подвергаться визуальному контролю.

2.21. Поверхностные повреждения (забоины, задиры, риски, коррозионные язвы,

вмятины и др.) поверхностей под посадку должны быть зачищены с сохранением размеров, указанных в рабочих чертежах.

После зачистки глубина их не должна превышать 2 мм, а их суммарная площадь - 2% от поверхности данного участка. Острые кромки и редкие переходы зачищенных мест не допускаются.

Шероховатость поверхности, после обработки шлифованием, шабрением, определяемая профилометром - профилографом Б-П по ГОСТ 19300-86 или способом сравнения обработанной поверхности с поверхностями образцов шероховатости ГОСТ 9378-75, должна соответствовать требованиям рабочих чертежей.

2.22. Повреждения (забоины, задиры, риски) поверхностей под посадку глубиной не более 2 мм и суммарной площадью более 2% от поверхности данного участка, а также изношенные поверхности под посадку должны быть восстановлены плазменным или газетермическим способом нанесением покрытий с последующей механической обработкой.

После обработки поверхности точением, шлифованием, размеры и шероховатость должны соответствовать рабочим чертежам.

Допуски круглости и цилиндричности не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр поверхности под посадку подшипника, мм	Допуск цилиндричности круглости, мм
170	0,013
220	0,015
260	0,018

2.23. Контроль цилиндричности поверхности под посадку во втулках и цапфах необходимо производить в сечениях, указанных в таблице 3 в зависимости от отношения длины " $l$ " к диаметру " $d$ " этой, поверхности.

Таблица 3

$l / d$	Количество сечений	Место сечения
До 0,3	1	В центре
Св. 0,3 до 1,0	2	По краям
Св. 1,0	3	В центре и по краям

Допуск цилиндричности поверхности под посадку должен соответствовать требованиям ГОСТ 24643-81.

2.24. Оборудование, приспособления и инструмент для обработки, контроля и сборки должны обеспечивать точность, соответствующую допускам, указанным в рабочих чертежах. Применяемые измерительные инструменты и приборы должны своевременно подвергаться метрологическому контролю.

2.25. На неподвижных друг относительно друга сопрягаемых деталях должны быть нанесены контрольные метки, указывавшие их взаимное расположение.

2.26. Разборку соединений, где имеет место сопряжение с натягом, следует производить только в случае ремонта или замены сопрягаемых деталей.

2.27. Все составные части мельниц перед их дефектацией и ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, ржавчины.

2.28. Подшипники качения их корпуса и детали подшипниковых опор должны быть промыты нефрасом - С50/170 ГОСТ 8505-80.

2.29. Поверхности под посадку должны быть очищены до металлического блеска, протёрты концами обтирочными ТУ 63-178-107-86, смоченными нефрасом - С50/170 по ГОСТ 8505-80, насухо вытерты и смазаны маслом консервационным К-17 ГОСТ 10877-76 или пластичной смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 23258-78.

2.30. При отсутствии чертежей или указаний в них допусков на посадку, обеспечить для полумуфт и для внутренних колец подшипников посадку  $-\frac{H7}{n6}$

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности должны соответствовать требованиям ОСТ 108.270.03-80.

3.2. Ремонт всех составных частей должен производиться с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей", М.: СПО ОРГРЭС, 1991.

3.3. На мельнице должны быть восстановлены в соответствии с указаниями рабочих чертежей:

- специальные устройства для подъема и транспортирования (рымболты, ушки, отверстия и т.д.);
- ограждения вращающихся частей;
- лестницы, перила, площадки;
- все датчики дистанционного контроля за работой мельницы

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ

4.1. Валы ротора

4.1.1. Поверхности под посадку вала ротора подлежат восстановлению в соответствии с требованиями п.2.21.

4.1.2. Допуск радиального биения поверхностей под посадку подшипника относительно оси вала - 0,05 мм.

4.1.3. Заготовки для валов до их механической обработки должны подвергаться нормализации.

Материал заготовок валов по своим нормируемым показателям должен соответствовать 2-й категории для марок стали 35 и 45 ГОСТ 1050-88.

4.2. Корпуса подшипниковых опор ротора

4.2.1. Проварка корпусов подшипников на наличие трещин должна проводиться капиллярным методом (смачиванием керосином) ГОСТ 3242-79.

4.2.2. Зазоры в разъеме между корпусом и верхней крышкой при затянутых болтах (шпильках) не допускаются. Неплотность прилегания крышки к корпусу устраняется шабрением: плоскостей разъёма.

4.2.3. Отклонение размеров диаметра поверхности корпуса с крышкой под посадку подшипников от допустимых пределов устраняется шабрением этой поверхности и плоскостей разъёма или шабровкой плоскостей разъёма и расточкой подшипника в сборе.

4.2.4. Зазоры между основанием корпуса и тумбой рамы при незатянутых крепёжных болтах не должны превышать 0,15 мм, что обеспечивается шабрением или шлифованием указанных поверхностей.

4.3. Охлаждение вала ротора (рисунок 2)

4.3.1. Проверка крышек 3,5 водораспределительной коробки на наличие трещин должна производиться капиллярным методом (смачивание керосином) ГОСТ 3242-79.

4.3.2. Риски, задиры на поверхности А крышки 3 устраняются шабрением или шлифованием.

4.3.3. Набивка 1 подлежит замене, стыки концов набивки необходимо выполнить косыми.

4.3.4. Труба охлаждения 8 вала ротора с толщиной стенки менее 2 мм или при наличии сквозных раковин подлежит замене.

4.4. Уплотнение вала (рисунок 3)

4.4.1. Проверка корпуса 4 и крышки 6 уплотнения вала на наличие трещин должна производиться капиллярным методом (смачивание керосином) ГОСТ 3242-79.

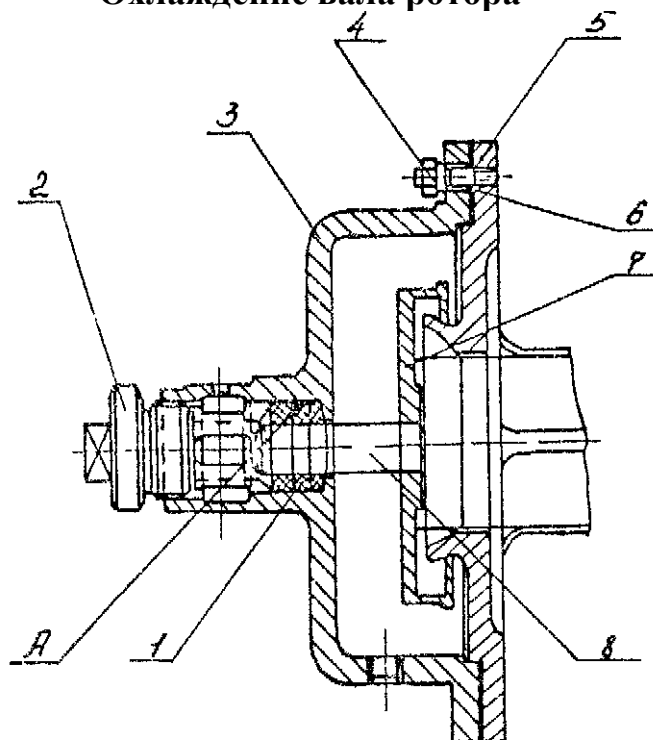
4.4.2. Набивка 2, 10 подлежит замене.

4.4.3. Кольцевой зазор "а" между валом и корпусом уплотнения должен быть в пределах от 3 до 5 мм.

4.5. Соединительные муфты ротора

4.5.1. Прилегание пальцев к коническим отверстиям полумуфты (при проверке на краску) должно составить не менее 80% площади. При выработке отверстий они должны быть развёрнуты на больший диаметр с изготовлением соответствующих пальцев.

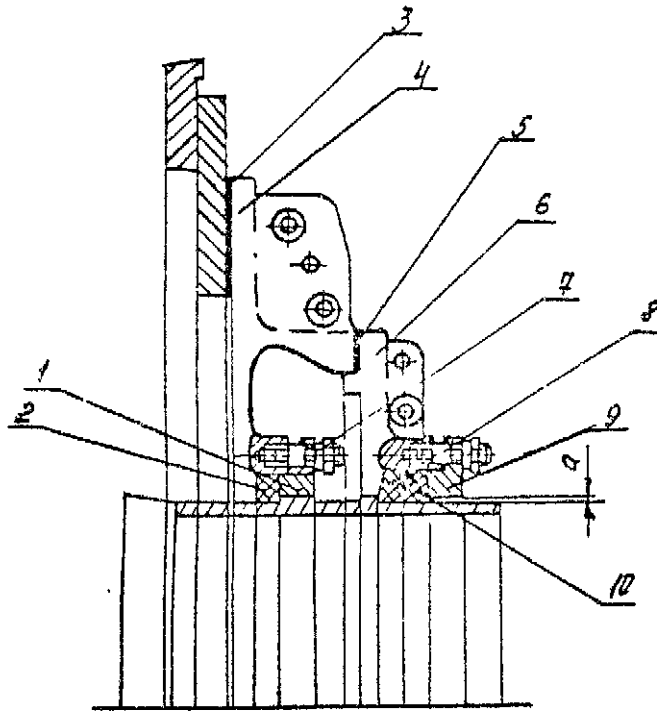
### Охлаждение вала ротора



1- набивка АНБ; 2- прижим; 3- крышка; 4- болт;  
5- крышка; 6- прокладка; 7- кольцо отбойное;  
8- труба охлаждения.

Рисунок 2





1- кольцо уплотнительное; 2- набивка АНБ 25×25;  
 3- прокладка; 4- корпус уплотнения; 5- про-  
 ладка; 6- крышка; 7- шпилька; 8- шпилька;  
 9- кольцо уплотнительное; 10- набивка

Рисунок 3

4.5.2. Отверстия под упругие втулки полумуфты с выработкой до 1,0 мм должны быть зачищены.

4.5.3. Отверстия под упругие втулки, выработка которых составляет 1-3 мм, должны быть расточены на больший диаметр с изготовлением соответствующих упругих втулок из резиновой смеси 4004 группы ПБП ТУ 38-195376-82. Поверхность втулок должна быть цилиндрической, гладкой, с наружным диаметром на 1,5-2 мм меньше диаметра отверстия в полумуфте, а внутренний диаметр - меньше диаметра соответствующего пальца на 0,2-0,4 мм.

4.5.4. Отверстия под упругие втулки, выработка которых составляет 3-5 мм, должны быть восстановлены установкой металлических втулок, внутренний диаметр которых должен соответствовать размерам, указанным на рабочих чертежах полумуфты, При выработке отверстий более вышеуказанных размеров полумуфта подлежит замене.

4.6. Диски, билодержатели и била ротора.

4.6.1. Диски и билодержатели при износе по толщине 3-8 мм (см. рисунок 4) или при выработке отверстий под оси и пальцы до 5мм должны быть заменены или восстановлены методом наплавки: билодержатели - электродом Э42А ГОСТ 9467-75, диски - Э395/9 ТУ14-4-357-77 с последующей термической и механической обработкой до размеров, указанных в рабочих чертежах.

При установке рисков на вал должна быть обеспечена посадка  $\frac{H7}{S6}$

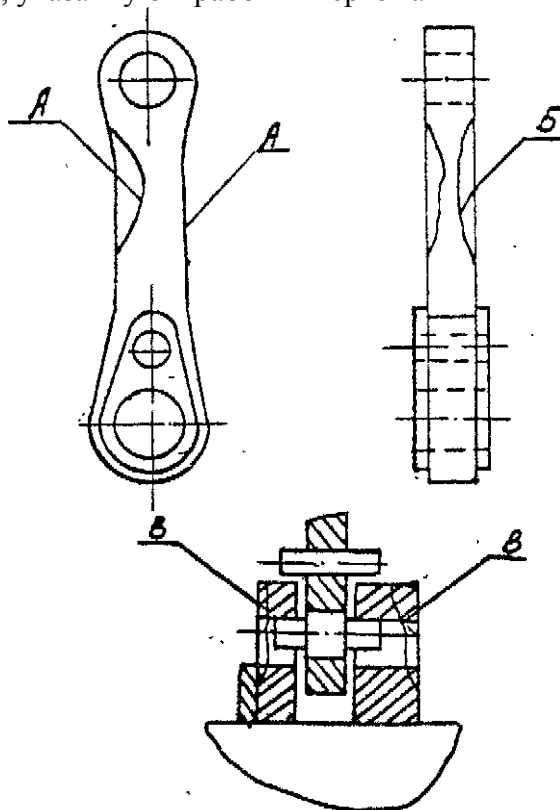
4.6.2. Оси и пальцы дисков и билодержателей, независимо от их состояний подлежат замене.

4.6.3. Била должны быть заменены на новые. Допускается восстановление бил, износ

которых по толщине не превышает 30%, наплавкой порошковой проволокой ППАН-125 ГОСТ 26101-84 или электродом типа Э-320 Х 23 С<sub>2</sub> ИТР ГОСТ 10051-75.

В наплавленном металле допускаются трещины, не вызывающие отколов наплавленного слоя. Волнистость наплавленной поверхности не более  $\pm 2$  мм.

4.6.4. Вновь устанавливаемые била из малоуглеродистой стали должны иметь износостойкую наплавку, указанную в рабочих чертежах



*А - поверхность приварки уравнивающей массы и фрезерования при подгонке массы билодержателя;  
Б - поверхность износа билодержателя;  
В - поверхность износа дисков.*

Рисунок 4

4.6.5. Все билодержатели и била при замене должны быть: взвешены поштучно с точностью до 25 г и промаркированы: рассортированы на группы, близкие друг другу по массе, число групп определяется по числу рядов (дисков) на длине ротора мельницы.

Разность масс билодержателей (бил) в каждой группе не должна превышать 50 г.

Подгонка по массе билодержателей должна выполняться наплавкой или фрезерованием согласно рисунка 4.

4.6.6. На дисках одинаковые или близкие по массе билодержатели, била (разность по массе не более 10 г) должны размещаться диаметрально противоположно.

По длине ротора группы билодержателей (бил), одинаковые по массе, должны размещаться симметрично от центра к краям ротора.

4.6.7. Вал с дисками должен быть статически отбалансирован, а ротор мельницы должен проходить динамическую балансировку после установки билодержателей и после навески бил.

Точность балансировки должна соответствовать 4 классу по ГОСТ 22061-76.

4.6.8. Неуравновешенность ротора устраняется приваркой уравнивающей массы, выполненной из листа толщины не более 30 мм. и билодержателям (см. рисунок 4).

Приварка уравнивающей массы должна производиться по всему периметру катетом шва 6 мм электродом Э42А ГОСТ 9467-75.

4.7. Сепаратор (рисунков 5.6.7)

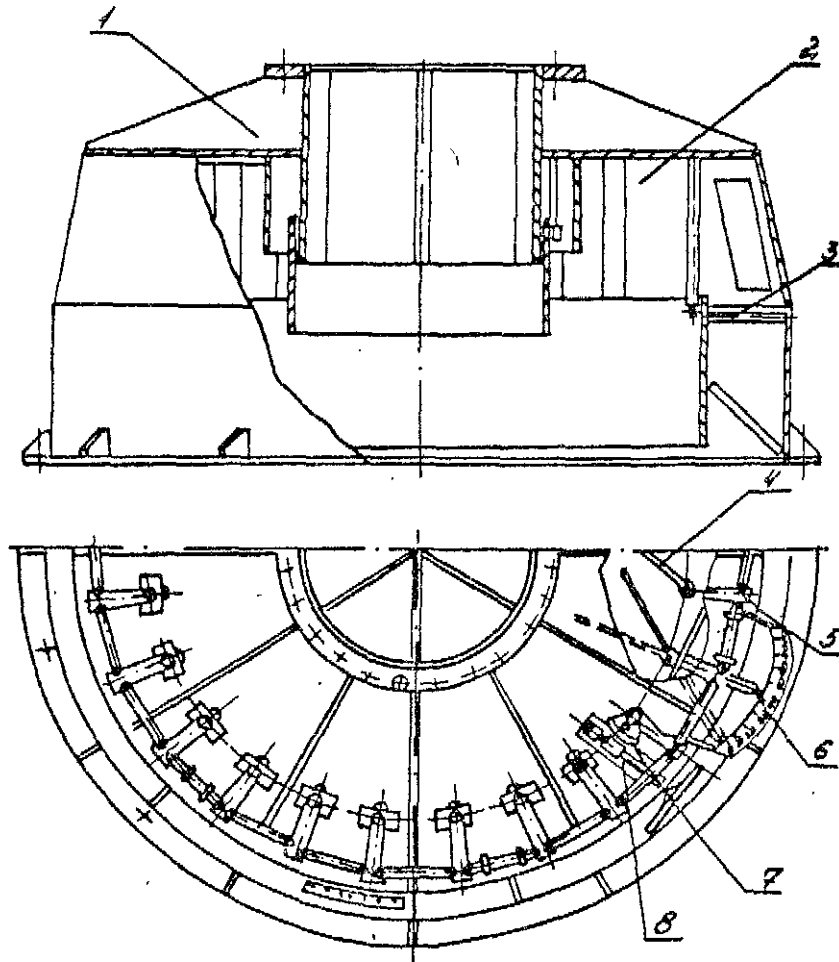
4.7.1. Участки стенок сепараторов, лопаток, заслонок при абразивном износе свыше

30% и среднестатистической скорости износа от 5% до 7,5% в год от номинальной толщины подлежат замене.

При отличии среднестатистической скорости износа от указанной в сторону увеличения или уменьшения (в зависимости от условий эксплуатации, зольности топлива и др.) допустимый износ (30%) соответственно уменьшается или увеличивается в обратно пропорциональной зависимости.

4.7.2. Зазор между смежными лопатками 4 рисунок 5 при их полностью закрытой положении не должен превышать 10 мм.

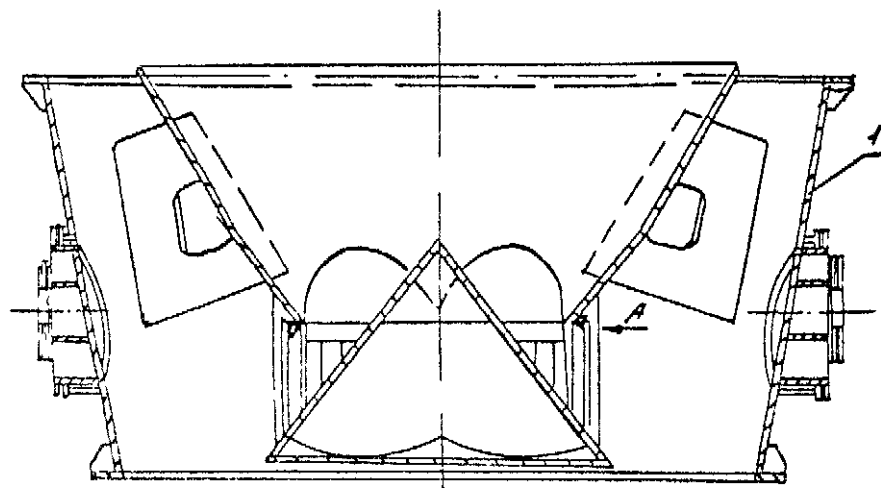
*Верхняя часть центробежного сепаратора*



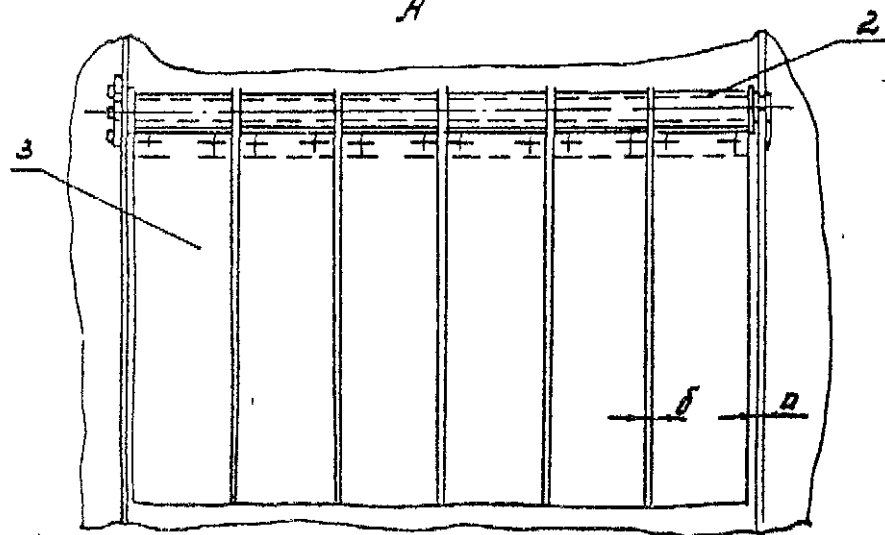
*1- корпус сепаратора; 2- лопатка; 3- рычажка;  
4- лопатка; 5- рычаг; 6- стрелка; 7- сектор червячный;  
8- червяк*

*Рисунок 5*

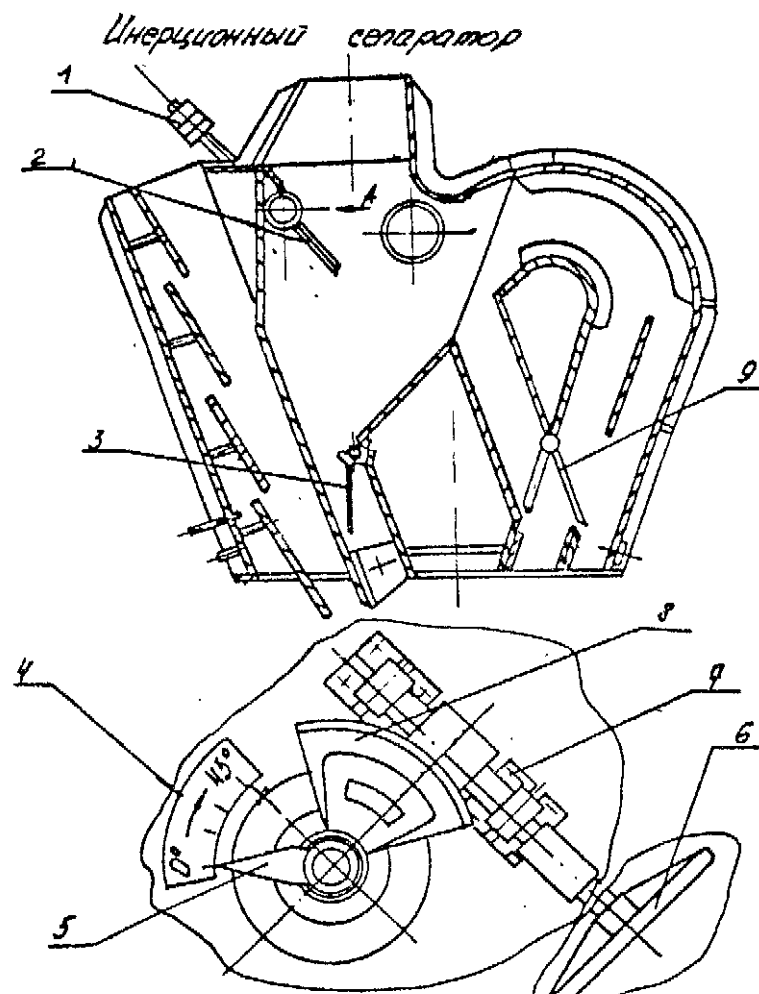
Средняя часть центробежного сепаратора



A



1- конус; 2- петля; 3- заслонка  
рисунок 6



*1-противовес; 2,3-лопатка; 4-шкала указателя;  
5-стрелка; 6-маловичок; 7-тяга; 8-сек-  
тор червячный; 9-лопатка*

*Рисунок 7*

4.7.3. Зазоры в соединениях деталей привода поворота лопаток не должны допускать произвольное отклонение лопатой более чем на 10 мм.

4.7.4. Подвесные заслонки 3, рисунок 6, должны быть легкодоступными. Зазор между смежными заслонками должен находиться в пределах 1 мм.

4.7.5. После ремонта и сборки должны быть обеспечены:

1) синхронность поворота лопаток во всём интервале их регулирования, при этом разница в углах поворота отдельных лопаток не должна превышать трех градусов;

2) возможность поворота лопаток от полного открытия до полного закрытия вручную от механизма поворота;

3) соответствие указателя фактическому положению лопаток.

4.7.6. Все трущиеся поверхности должны быть смазаны пластичной смазкой ЗТ5/5-5 ГОСТ 23256-78 с 10-процентной добавкой (по массе) графита 1 по ГОСТ 8295-73.

4.7.7. Уплотнение осей лопаток должно иметь плотную набивку типа АП ГОСТ 5152-84.

4.7.8. Диафрагмы и поврежденные сетки предохранительных клапанов должны быть заменены на новые.

4.8. Корпус мельницы

4.6.1. Изношенные участки стенок корпуса подлежат замене при износе, указанной в п.4.7.1.

Допустимые смещения кромок при приварке вставок в стык не должны превышать 0,6 мм.

4.8.2. Сварные швы должны быть проверены на плотность капиллярным методом

(смачивание керосином) ГОСТ 3242-79.

4.8.3. футеровка корпуса, торцовая броня, брусья и клинья для их крепления при износе саше 70% должны быть заменены на новые.

4.8.4. Шпильки крепления футеровки и брони, с внутренней стороны не должны выступать за плоскость футеровки (брони) более 1,5 мм.

Головки болтов крепления футеровки не должны выступать более 0,5 мм.

4.8.5. Зазор в разъеме собранного фланцевого соединения корпуса мельницы и сепаратора без прокладок не должны превышать 3 мм.

Допуск плоскостности поверхности фланца - 3 мм при его длине до 1000 мм, 6 мм при длине от 1000 мм до 3000 мм и 10 мм при длине от 3000 мм до 8000 мм.

Допуск плоскостности поверхности круглого фланца - 3 мм.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ И ОТРЕМОНТИРОВАННОМУ ИЗДЕЛИЮ

5.1. Показатели назначения и эргономические показатели отремонтированной мельницы должны соответствовать данным, приведенным в приложении 1.

5.2. Поверхности мельницы, температура которых выше 318К/45°С должны быть покрыты теплоизоляционным материалом, температура наружной поверхности теплоизоляции не должна превышать 318К(45°С) при температуре окружающей среды 293К(20°С).

5.3. Концентрация угольной пыли в зоне обслуживания, вызванная неплотностью мельницы, согласно ГОСТ 12.1.005-88, не должна превышать 10 мг/м<sup>3</sup>.

5.4. После сборки мельницы должны быть обеспечены:

1) радиальные  $P_1, P_2, P_3, P_4$  и осевые  $B_1, B_2$  зазоры между билами и футеровкой корпуса мельницы в соответствии с данными таблицы рисунка 8;

2) зазоры  $H_1$ , между корпусом, крышкой уплотнения и валом в соответствии с данными таблицы рисунка 8;

3) допуск соосности валов ротора мельницы и электродвигателя - 0,1 мм;

4) свободный поворот лопаток сепаратора относительно своей оси при помощи механизма поворота от положения "открыто" до положения "закрыто" (от 0 до 75°).

5.5. Уплотнение вала ротора должно иметь плотную набивку типа ММВ ГОСТ 5152-84.

5.6. Упругие втулки соединительных пальцев полумуфт должны располагаться в отверстиях с равномерным зазором не более 2 мм,

5.7. Внутреннюю полость корпусов подшипников мельниц с частотой вращения ротора 500 мин<sup>-1</sup> необходимо заполнить на 2/3 объема смазкой 1-13 ОСТ 38.01.145-80.

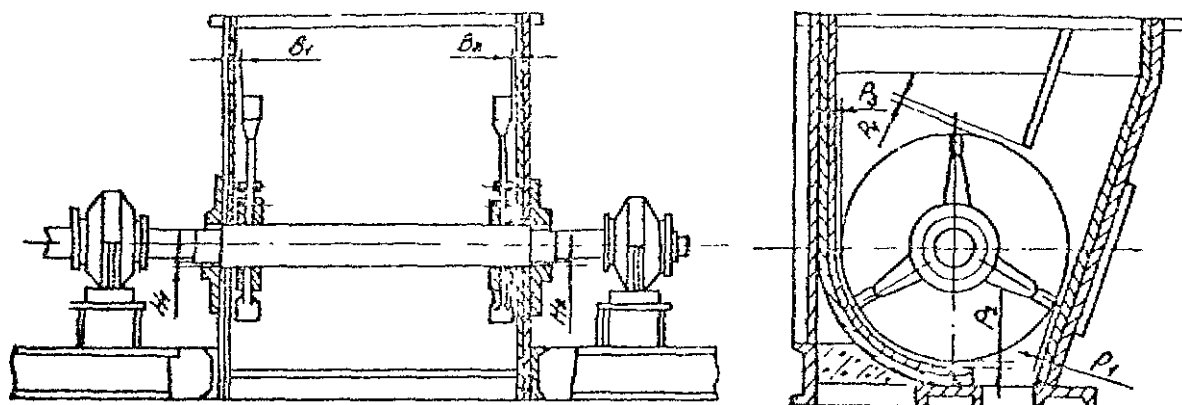


Рисунок 8

Обозначение зазоров	Типоразмер мельницы, мм			
	2600/2550/ 600к	2000/2590/ 750к	2000/2590/ 750	1300 и 1500
1. Осевой зазор между крайними билами и броней торцевых стенок корпуса, мм: 1) со стороны электродвигателя, В 2) со стороны противоположной двигателю, В <sub>2</sub>	17-30 22-35	17-30 22-35	17-30 22-35	20-30 30-40
2. Радиальный зазор между билами и броней корпуса, мм: Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub>	25-35	20-35	40-55	20-40
3. Кольцевой зазор между валом и корпусом уплотнения, мм Н <sub>1</sub>	3-5	3-5	3-5	3-5

5.8. На собранной мельнице должны быть восстановлены в полном объёме все штатные средства измерений.

5.9. На работающей мельнице не допускаются:

- 1) нагрев корпусов подшипников роторов свыше 343К(70°С);
- 2) пыление через отверстия под болты, шпильки, крышки люков к уплотнения.

5.10. Показатели надежности мельниц после капитального ремонта должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4

**Таблица 4**

Наименование показателя	Значение ресурсами, не менее			
	Норма для типоразмеров, мм			
	1300	1500	2000	2600
Назначенный ресурс бил до замены:				
при работе:				
на подмосковном угле	400	500	500	-
на экибастузском угле	600	800	1500	2000
Назначенный ресурс билодержателей до замены при работе:				
на подмосковном угле	4000 4000	4000 4000	4000	-
на экибастузском угле			8000	8000
Назначенный ресурс футеровки при работе:				
на подмосковном угле	4000 4000	4000 4000	4000 8000	-
на экибастузском угле				8000
Среднее время восстановления, ч	6	6	8	8
Средний ресурс до капитального ремонта, тыс. ч	20	20	20	20

Наименование показателя	Значение ресурсами, не менее			
	Норма для типоразмеров, мм			
	1300	1500	2000	2600
Средняя наработка на отказ, ч	300	300	600	600

## 6. ИСПЫТАНИЯ, КОНТРОЛЬ, ИЗМЕРЕНИЯ

6.1. Контрольные испытания мельницы должны производиться под нагрузкой на работавшем котле при сдаче ее в ремонт и приемке из ремонта.

6.2. При испытаниях мельницы под нагрузкой должны быть проверены:

- 1) производительность мельницу;
- 2) тонкость помола топлива по остаткам на ситах с ячейками 90, 200 и 1000 мкм по ГОСТ 3584-73;
- 3) расход сушильно-вентилирующего агента;
- 4) температура сушильно-вентилирующего агента на входе в мельницу;
- 5) температура аэросмеси на выходе из сепаратора;
- 6) состояние подшипников ротора по виброперемещению и температуре (см. п.п. 6.5, 6.6);
- 7) состояние уплотнений подшипников и плотность элементов циркуляционной системы жидкой смазки по потекам масла (только для мельницы с диаметром ротора 2000 мм);
- 8) состояние охлаждения вала ротора и перепад температуры воды на выходе и входе;
- 9) работа уплотнений корпуса мельницы в местах прохода вала при заданном перепаде давлений уплотняющего воздуха на уплотнениях;
- 10) удельный расход электроэнергии на пылеприготовление;
- 11) аэродинамическое сопротивление мельницы с сепаратором.

6.3. Испытания при приемке из ремонта включают в себя опробование (обкатку) мельницы и ее пробную эксплуатацию.

6.4. Опробование мельницы должно производиться на холостом ходу без подачи топлива в течение 8 часов. Первые два часа опробование мельницы производиться без подачи сушильно-вентилирующего агента. При опробовании должны производиться проверки, указанные в п. 6.2, за исключением показателей, определяемых при подаче топлива, а также проверка плотности мельницы с сепаратором. Плотность проверяется при работе мельницы без топлива с полностью закрытыми шиберами в пылепроводах за сепаратором постановкой мельницы под расчётное давление и подачей в мельницу мела, неплотности определяются визуальным контролем по следам мела.

6.5. Температура корпусов подшипников ротора не должна превышать 343К (70°C).

6.6. Допустимая двойная амплитуда виброперемещения подшипников ротора (поперечная вертикальная, поперечная горизонтальная, осевая) в зависимости от частоты вращения не должна превышать следующих значений:

Тип мельницы	ММТ 2600	ММТ 2000; ММТ 1500; ММТ 1300
частота вращения, с <sup>-1</sup> /(об/мин)	10(600)	12,5(750)
амплитуда виброперемещения, м	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>

6.7. Температура охлаждающей воды на выходе из полости вала ротора должна быть в пределах 313-333К(40-60°C).



6.8. Пробная эксплуатация мельницы производится с подачей в нее топлива и горячего воздуха при совместной работе с котлом в течение 48 часов.

Необходимый перечень проверок технического состояния мельницы при пробной эксплуатации приведен в п.б.3.

## **7. КОНСЕРВАЦИЯ**

7.1. При длительном хранении, а также при транспортировании все обработанные поверхности деталей должны подвергаться консервации по ГОСТ 9.014-78 с учетом требований ГОСТ 15150-69.

7.2. Поверхности, подвергающиеся консервации, должны быть предварительно очищены до металлического блеска и обдuty сжатым воздухом.

7.3. Для консервации должно применяться масло консервационное К-17 по ГОСТ 10877-76 или смазка ЗТ5/3-5 по ГОСТ 23258-78.

7.4. Законсервированные поверхности вала ротора под посадку должны быть защищены бумагой А-40 ГОСТ 8828-89, кровельным толем ТКП-350 ГОСТ 26627-85 и деревянными обрешетками из пиломатериалов хвойных пород ГОСТ 24454-80 (или лиственных пород ГОСТ 2695-83), скрепленными проволокой 12-3Ц-11 ГОСТ 3282-74.

7.5. Отверстия под маслопроводы законсервированных корпусов подшипников ротора, а также отверстия вала ротора должны быть закрыты деревянными или пластмассовыми заглушками, изготовленными по документации ремонтного предприятия.

7.6. Неокрашенные обработанные поверхности ротора мельницы должны быть законсервированы и защищены бумагой А-40 ГОСТ 3828-75 и кровельным толем ТКП -350 ГОСТ 26627-85.

7.7. В процессе ремонта все обработанные поверхности деталей должны подвергаться межоперационной защите по ГОСТ 9.028-74.

7.8. Срок действия консервации - 12 месяцев.

## **8. МАРКИРОВКА**

8.1. На сборочных единицах мельницы должна быть восстановлена маркировка согласно заводской маркировочной схеме.

8.2. При отправке составных частей мельницы за пределы электростанции (ремонтную базу, ремонтный завод и т.д.) на бирке каждого отправочного места черной эмалью ПФ-133 ГОСТ 926-82 должна наноситься маркировка в соответствии с ГОСТ 14192-77, в которой указывается:

- 1) условное обозначение мельницы;
- 2) порядковый номер мельницы по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- 3) станционный номер;
- 4) номер заказа;
- 5) адрес получателя и его наименование;
- 6) масса брутто к нетто;
- 7) манипуляционные знаки: "Верх, не кантовать", "Место строповки", "Центр тяжести".

8.3. При отправке отремонтированных составных частей с ремонтного предприятия на электростанцию, дополнительно и маркировке, приведенной в п.8,2, должно быть указано:

- 1) наименование ремонтного предприятия или его товарный знак;
- 2) обозначение настоящих ТУ;
- 3) дата выпуска из ремонта.

8.4. На корпусах подшипников ротора мельницы должна быть восстановлена фирменная табличка ГОСТ 12969-67, содержащая следующие данные:

- 1) наименование поставщика или его товарный знак;
- 2) наименование и типоразмер мельницы;
- 3) заводской номер и год выпуска;

- 4) категория размещения;
- 5) максимально допустимая частота вращения ротора.

## **9. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ**

### 9.1. Упаковка

9.1.1. Ротор, корпус мельницы и сепаратор отправляются без упаковки. Другие сборочные единицы и детали меньшего габарита отправляются упакованными в ящики ГОСТ 2991-85 и ГОСТ 10198-91.

9.1.2. Упаковка отремонтированных изделий, подготавливаемых к отправке или длительному хранению, должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78.

### 9.2. Транспортирование

9.2.1. Транспортирование составных частей и деталей за пределы электростанции может производиться любым видом транспорта. УСЛОВИЯ транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе У или УХЛ ГОСТ 15150-69.

9.2.2. Погрузка при транспортировании должна производиться в соответствии с чертежами погрузки, разработанными заказчиком и согласованными в установленном порядке.

### 9.3. Хранение

9.3.1. Крупногабаритные составные части мельницы (корпус, сепаратор, ротор) допускаются хранению по группе условий Л ГОСТ 15150-69. Хранение должно осуществляться на подкладках и исключать возможность деформации изделий.

Другие малогабаритные запасные части мельницы должны храниться по группе условий С ГОСТ 15150-69.

9.3.2. При продолжительном хранении, превышающем срок защитного действия консервации (п. 7.7), заказчиком должна быть произведена переконсервация.

## **10. КОМПЛЕКТНОСТЬ**

10.1. Мельница, сдаваемая в ремонт и принимаемая из ремонта, должна быть укомплектована составными частями и деталями, предусмотренными конструкторской документацией завода-изготовителя.

10.2. При сдаче в ремонт мельницу заказчик должен передать исполнители формуляр мельницы в соответствии с ГОСТ 2.601-68.

10.3. При приёмке из ремонта исполнитель должен вернуть заказчику формуляр с результатами ремонта.

## **11. ГАРАНТИИ**

11.1. Исполнитель ремонта гарантирует соответствие отремонтированной мельницы и ее составных частей требованиям настоящих ОТУ.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации до отказов I и II ступени или аварии, при соблюдении заказчиком правил эксплуатации - 12 месяцев с момента ввода мельницы в эксплуатацию и не более 16 месяцев с момента выдачи из ремонта, а также не более чем до первого ремонта, выполняемого в гарантийный срок без участия исполнителя или без согласования с ним.

При выполнении ремонта несколькими исполнителями гарантия распространяется в пределах выполненного объема работ каждым исполнителем.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЛЬНИЦ**

Наименование показателя	ММТ 1300 /2030/ 750К	ММТ 1500 /2510/ 750К	ММТ 2000 /2590/ 750К	ММТ 2600 /2550/ 600К
	Норма			
Номинальная производительность по экибастузскому каменному углю (Кло=1,35; R <sub>90</sub> =15%), т/ч	9	16	25	50
Размер кусков поступающего угля, мм	25	25	25	25
Сопrotивление мельницы с сепаратором, Па (кгс/м <sup>2</sup> )	1080/110/	1080/110	1570/160/	1370/140/
Удельный расход электроэнергии, кВт, ч/т	11,7	13,1	20	19
Максимальная температура сушильного агента, К (°С)	723/450/	723/450/	723/450/	723/450/
Расход сушильного агента на выходе из сепаратора, м <sup>3</sup> /ч	15000-21000	26000-36000	42000-50000	75000
Допустимое давление в мельнице с сепаратором, Па (кгс/м <sup>2</sup> )	5900 (600)	5900 (600)	98000 (1000)	98000 (1000)
Уровень шума при работе, дБ, не более	85	85	85	85
Амплитуда виброперемещения, м	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>
Характеристика ротора:				
диаметр, мм	1300	1500	2000	2600
длина, мм	2030	2510	2590	2550
частота вращения, с <sup>-1</sup> (об /мин)	12,5 (750)	12,5 (750)	12,5 (750)	10,0 (600)
число бил, шт	68	126	120	128
Масса мельницы без запасных частей, электрооборудования, ремонтных приспособлений и специального инструмента, т	18,28	26,24	51,0	65,325
Номинальная производительность:				

Наименование показателя	ММТ 1300 /2030/ 750К	ММТ 1500 /2510/ 750К	ММТ 2000 /2590/ 750К	ММТ 2600 /2550/ 600К
	Норма			
по подмосковному бурому углю (Кло-1,75; R <sub>90</sub> =55%) т/ч	16,0	28,0	45	-
по назаровскому углю, т/ч	13, 6-18	35-32	60-	
Размер кусков поступающего угля., мм	25	25	25	-
Сопротивление мельницы с сепаратором, Па (кгс/м <sup>2</sup> )	687/70/	687/70/	1570/160	-
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/т	5	8	10	-
Максимальная температура сушильного агента, К(°С)	723/450/	723/450/	723/450/	-
Расход сушильного агента на выходе из сепаратора, м <sup>3</sup> /ч	27400 41600	48000 74000	80000 120000	-
Допустимое давление в мельнице с сепаратором. Па (кгс/м <sup>2</sup> )	5900 (600)	5900 (600)	9800 (1000)	-
Уровень шума при работе, дБ	85	85	85	-
Амплитуда виброперемещения, м	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>	12 • 10 <sup>-5</sup>	-
Характеристика ротора:				
диаметр, мм	1300	1500	2000	-
длина, мм	2030	2510	2590	-
частота вращения, с <sup>-1</sup> (об/мин)	12,5/750/	12,5/750/	12,5/750 /	
Число бил, шт	68	126	120	-

Наименование показателя	ММТ 1300 /2030/ 750К	ММТ 1500 /2510/ 750К	ММТ 2000 /2590/ 750К	ММТ 2600 /2550/ 600К
	Норма			
Масса мельницы без запасных частей, электрооборудования ремонтных приспособлений и специального инструмента, т	19,75	30,6	51,5	-

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, УПОМЯНУТЫХ В ОТУ**

<b>Наименование документа</b>	<b>Обозначение документа</b>	<b>Год утверждения, издания, кем издан</b>	<b>Номера пунктов</b>
	ГОСТ 2.601-68		п.10.2
	ГОСТ 9.014-78		п. 7.1
	ГОСТ 9.028-74	"	п. 7.7
	ГОСТ 12.1.005-88		п. 5.3
	ГОСТ 926-82		п. 8.2
	ГОСТ 1033-79		п. 2.9
	ГОСТ 1050-88		п. 4.1.3
	ГОСТ 2695-83		п. 7.4
	ГОСТ 2991-85		п. 9.1.1
	ГОСТ 3242-79		пп. 4.2.1, 4.3.1 4.4.1 4.8.2
	ГОСТ 3282-74		п. 7.4
	ГОСТ 4381-87		п. 2.11
	ГОСТ 5152-84		п. 4.7.7
	ГОСТ 6613-86		п.п. 2.17 6.2
	ГОСТ 8295-73		п.4.7.6
	ГОСТ 8828-89		пп. 7.4, 7.6
	ГОСТ 9378-75		п. 2.20
	ГОСТ 9467-75		п.п. 4.6.1 4.6.8
	ГОСТ 10051-75		п. 4.6.3
	ГОСТ 10198-91		п.5.1.1
	ГОСТ 10877-76		пп. 2.28, 7.3
	ГОСТ 12969-67		п. 8.4
	ГОСТ 14192-77		п. 8.2
	ГОСТ 15150-69		пп.7.1, 9.2.1, 9.3.1
	ГОСТ 19300-86		п. 2.20

Наименование документа	Обозначение документа	Год утверждения, издания, кем издан	Номера пунктов
	ГОСТ 22061-78		п. 4.6.7
	ГОСТ 23170-78		п.9.1.2
	ГОСТ 23258-78		пп. 2.9, 2.28, 4.7.6, 7,3
	ГОСТ 23360-78		п. 2.14
	ГОСТ 24121-80		п. 2.11
	ГОСТ 24454-80		п. 7.4
	ГОСТ 24643-81		пп.2.14, 2.23
	ГОСТ 25706-83		п.2.2
	ГОСТ 26101-84		п. 4.6.3
	ГОСТ 26627-85		п.п. 7.4, 7.6
	ОСТ 34.38-446-84		п.1.5
	ОСТ 38.01.145-80		п.5.7
	ОСТ 108.270.03-80		п.п.1.1. 1.3
	ТУ 6-18-14-81		п.п. 2.25, 2.26
	ТУ 14-4-857-77		п.4.6.1
	ТУ 38-105376-82		п.4.3.3
	ТУ 63-178-107-86		п.2.28
Нормы расчета и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов	-	Л.:ЦКТИ-ВТИ, 1971	п.1.4
Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей	-	М, СПО ОРГРЭС 1991	П.3.2

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменение	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопровод. Документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	Аннулированных					

Рот АО "ЦКБ Энергоремонт"  
П.л. 1.2, тир.300 кз., зак. 520а.