

ООО «НПК «СОЮЗЦВЕТМЕТАВТОМАТИКА»

ДРОБИЛКА КОНУСНАЯ ИНЕРЦИОННАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ КИД-100

Руководство по эксплуатации

Кривой Рог
2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	3
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	4
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	8
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК.....	8
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ..	11
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	21

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства и правил эксплуатации конусной инерционной дробилки КИД-100 и содержит: описание изделия, принцип действия, технические характеристики, сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия и поддержания его в работоспособном состоянии.

К работе на КИД-100 допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II. К обслуживанию и ремонту КИД-100 допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже III.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Конусная инерционная дробилка лабораторная, в дальнейшем именуемая КИД-100, предназначена для дробления хрупких материалов различной прочности и твердости.

1.2. Дробилка относится к вибрационному оборудованию с электромеханическим приводом. Климатическое исполнение дробилки - УХЛ-4 по ГОСТ 15150-69.

1.3. Дробилка не должна применяться для работы с радиоактивными и взрывоопасными материалами.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические данные и характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование основного параметра и размера	Норма
1. Диаметр основания дробящего конуса, мм	100
2. Наибольший размер исходного куска, мм	10
3. Мощность электродвигателя, кВт	1,5
4. Напряжение питания электродвигателя, В	380
5. Габаритные размеры, мм:	
длина	480
ширина	210
высота	410
6. Габаритные размеры тары, мм:	
длина	600
ширина	650
высота	360
7. Масса изделия без тары, кг	62
8. Масса изделия в таре, кг	72

2.2. Показатели надежности машины:

- полный средний срок службы не менее – 5 лет;
- установленная безотказная наработка не менее – 500 ч.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Комплект поставки машины приведен в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Составные части	Количество, шт
1	Дробилка в сборе	1
2	Ключ торцовый	1
3	Палец короткий	1
4	Заглушка верхнего подвеса	1
5	Тара	1
6	Руководство по эксплуатации	1
7	Паспорт	1

Примечание: любые элементы или комплектующие изделия могут быть поставлены по дополнительному заказу.

3.2. Предприятие-изготовитель рекомендует к приобретению следующие запасные части:

- комплект футеровочных броней (наружная и внутренняя);
- пульт управления;
- кольцо ограничительное
- кольцо уплотнительное;
- подпятник бронзовый;
- ремень клиновидный;
- комплект подшипников (6 шт.).

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Дробилка (см. приложение 1) состоит из цилиндрического корпуса 1, закрепленного вертикально на раме 2, которая через амортизаторы 3 установлена на основании 4. В верхней части корпуса 1 расположена чаша 5 и дробящий конус 6. Ниже в корпусе располагаются два дебаланса – ведущий 7 и ведомый 8, смонтированные через подшипниковый узел на раме 2. Приводной электродвигатель 9 установлен вертикально на раме 2. На нижнюю поверхность основания наклеены два резиновых амортизатора 10.

Корпус представляет собой два соосно расположенных цилиндра: внешний и внутренний. К верхнему торцу внешнего цилиндра приварена круглая гайка с упорной резьбой. Цилиндры связаны между собой нижним фланцем и наклонной поверхностью, по которой измельченный материал перемещается к разгрузочному отверстию 11 в нижнем фланце корпуса. В полости, образованной внутренним цилиндром и рамой, расположены дебалансы.

Вентиляция подшипниковых узлов дебалансов осуществляется через отверстия 12 в раме, 13 во внутреннем и 14 во внешнем цилиндре. Воздушный поток, нагнетаемый крыльчаткой 15, закрепленной на ведомом

шкиве, поступает через отверстия 12, охлаждает детали во внутреннем цилиндре и выходит через отверстия 13 и 14.

Чаша 5 (см. приложение 2) нижней наружной частью ввинчена в упорную резьбу внешнего цилиндра корпуса 1. Верхняя часть чаши выполнена в виде приемной воронки, а нижняя внутренняя - в виде конуса.

С чашей 5 тремя стопорными винтами 16 соединена упорная крышка 17. При повороте упорной крышки 17 чаша 5 вывинчивается (ввинчивается) по упорной резьбе корпуса, в результате чего изменяется расстояние между чашей 5 и конусом 6. Чаша фиксируется в выбранном положении ввинчиванием стопорных винтов 16. Винты стягивают крышку и чашу, в результате чего крышка 17 упирается в корпус 1, удерживая чашу от проворота. В центральной части упорной крышки 17 расположен шарнир 18 верхнего подвеса.

Чаша 5 и конус 6 защищены футеровками конической формы, изготовленными из износостойкой марганцовистой стали. Наружная футеровка 19 закреплена внутри чаши при помощи болтов натяжным кольцом 20, а внутренняя футеровка 21 закреплена на дробящем конусе 6 при помощи пальца 22 с резьбой. Конструкция дробилки обеспечивает возможность установки длинного (вид А) или короткого пальца (вид Б). При установке длинного пальца его верхняя часть удерживается шарниром 18, обеспечивая подвес верхней части ведомого дебаланса 8. При установке короткого пальца отверстие шарнира закрывается заглушкой 23.

На вертикальном валу конуса 6 на подшипниках 24 смонтирован ведомый дебаланс 8. Он установлен пятой 25 через сферическую опору-подпятник 26 на ведущем дебалансе 7. Вертикальный вал дебаланса 7 смонтирован на подшипниках 27 на раме 2.

Подшипниковые узлы ведущего и ведомого дебалансов имеют одинаковую конструкцию и содержат по одному упорному и по два радиальных подшипника. Подобная конструкция подшипниковых узлов обеспечивает разделение восприятия вертикальных и горизонтальных составляющих силы, возникающей при работе дробилки.

На нижнем конце вала дебаланса 7 закреплен ведомый трехканавочный шкив 28, соединенный клиновым ремнем 29 с ведущим шкивом 30 электродвигателя 9. При работе дробилки с расположением ремня в верхних ручьях шкивов частота вращения дебалансов составляет 1750 об/мин, в средних ручьях – 2430 об/мин, в нижних – 3000 об/мин.

Кольцо 31, надетое на дебаланс 7, служит для ограничения амплитуды колебаний ведомого дебаланса 8, определяющего угол наклона дробящего конуса 6. Кольцо (см. Приложение 1) крепится на ведущем дебалансе при помощи сухаря 32. Амплитуда колебаний ведомого дебаланса 8 регулируется перемещением кольца 31 по направляющим шпонкам в вертикальной плоскости.

Вращение от ведущего дебаланса 7 к ведомому 8 передается через демпферы 33.

Для предотвращения попадания материала в подшипниковые узлы дебалансов на верхнем торце внутреннего цилиндра корпуса закреплено эластичное уплотнение-оболочка 34.

Разгрузка продукта осуществляется через разгрузочную точку 35, разгрузочные отверстия 11 корпуса и 36 рамы.

Прилегание корпуса к раме обеспечивается картонной прокладкой 37, служащей для предотвращения попадания измельченного материала во внутреннюю полость рамы к подшипниковым узлам дебалансов.

Отсчет расстояния между чашей 5 и конусом 6 производится с использованием риски 38 на корпусе и риск 39 на крышке (порядок регулировки описан в п. 6.6). Поворот крышки на одно деление изменяет расстояние по вертикали между чашей 5 и конусом 6 на 0,25 мм.

Электродвигатель 9 крепится к раме 2 четырьмя гайками на болтах 40, приваренных к планкам 41. Регулировка натяжения ремня 29 производится перемещением электродвигателя при помощи регулировочного болта 42.

В дробилке применяются подшипники № 60206 ГОСТ 7242-81 (2 шт.), № 8108 ГОСТ 6874-75 (2 шт.), № 206 ГОСТ 8338-75 (2 шт.) и клиновый ремень Z (0) - 710 ГОСТ 1284.1-89.

В Приложении 3 приведена рекомендуемая электрическая схема подключения дробилки к питающей сети. В таблице указаны обозначения и наименования электрических элементов.

При приобретении пульта управления подключение дробилки производится в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации пульта управления. Защита обслуживающего персонала от поражения электрическим током обеспечивается защитным заземлением.

Дробилка представляет собой вибрационную динамически уравновешенную машину непрерывного действия. Характеристикой производительности дробилки является количество материала, выходящего через разгрузочное отверстие за единицу времени.

Дробящая полость (см. Приложение 4), образованная поверхностями футеровок конуса и чаши, имеет две зоны дробления: верхнюю клиновидную и нижнюю параллельную. До включения дробилки и при отсутствии материала в дробящей полости расстояние (величина разгрузочной щели) между футеровками в параллельной зоне одинаково и равно S , при этом оси дебалансов совпадают, а расстояние между ведомым дебалансом и ограничительным кольцом равно A .

В процессе работы электродвигатель через клиноременную передачу вращает ведущий дебаланс 7. Ведущий дебаланс через резиновые демпферы 33 передает вращение на ведомый дебаланс 8. При вращении дебалансов возникает центробежная сила, стремящаяся отклонить их оси от вертикального положения. Ось ведущего дебаланса, смонтированного в опоре, сохраняет вертикальное положение.

Характер движения ведущего дебаланса зависит от выбранного варианта работы – с длинным или коротким пальцем.

Рассмотрим схему работы с **длинным пальцем**:

Ведомый дебаланс вращается синхронно с ведущим, при этом дробящий конус с внутренней футеровкой совершает планетарную обкатку по внешней футеровке. В результате этого расстояние между футеровками с одной стороны конуса уменьшается, с противоположной - увеличивается.

Отклонение ведомого дебаланса от вертикальной оси на достаточно большой угол может привести к соскальзыванию его со сферической опоры (опрокидыванию), поэтому для ограничения величины угла наклона γ в конструкции дробилки предусмотрено ограничительное кольцо. Ведомый дебаланс, отклоняясь, упирается в ограничительное кольцо, что предотвращает его дальнейший наклон. Величина угла наклона γ (амплитуда колебаний дробящего конуса) регулируется перестановкой ограничительного кольца. Наибольшая величина угла наклона достигается при крайнем верхнем положении кольца, наименьшая – при крайнем нижнем.

Величина зазора Δ зависит от H и A , $\Delta=f(H, A)$. H – расстояние между футеровками по вертикали, регулируемое вкручиванием (выкручиванием) чаши в корпус. A - расстояние между ведомым дебалансом и ограничительным кольцом, при крайнем нижнем положении ограничительного кольца изменяется от 0 до 1 мм, при крайнем верхнем - от 0 до 3 мм. Величина Δ может иметь значение от 0 до 2Δ .

При работе как с коротким, так и с длинным пальцем граничные положения ведомого дебаланса одинаковы, но при работе с **коротким пальцем** дробящий конус не имеет верхнего подвеса, вследствие чего характер его движения является более динамичным и хаотичным.

Частота вращения дебалансов выше частоты вращения дробящего конуса, так как вращение от ведомого дебаланса к конусу передается через подшипники. В процессе дробления возможна временная остановка вращения конуса при подклинивании его дробимым материалом.

Материал, подаваемый в приемную воронку, поступает в клиновидную зону дробящей полости. Частицы материала заклиниваются между футеровками и подвергаются сжатию, ударным и сдвиговым деформациям под воздействием дробящего конуса, а также самоизмельчаются. В результате происходит предварительное дробление материала. Далее частицы материала поступают в параллельную зону дробящей полости, где доизмельчаются.

Перемещение материала в дробящей полости и разгрузка продукта осуществляются в непрерывном режиме под воздействием вибрации, возникающей при работе дробилки.

Производительность дробилки и крупность измельченного материала зависят от нескольких регулируемых параметров, эта зависимость

рассмотрена в приложении 5.

Определение значений параметров, обеспечивающих близкий к оптимальному режим работы дробилки, производится методом их последовательного подбора для каждого из материалов.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Перед началом работы следует внимательно изучить содержание настоящего Руководства по эксплуатации.

5.1. **ВНИМАНИЕ!** Дробилка имеет класс защиты 01. При работе обязательным является заземление дробилки через клемму защитного заземления.

5.2. Лица, управляющие работой дробилки, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

5.3. Производить обслуживание и ремонт дробилки могут лица, прошедшие аттестацию по электробезопасности (правила ПЭЭП и ПТБ электроустановок до 1000 В) и имеющие удостоверение, оформленное по установленной форме. Работы по обслуживанию и ремонту дробилки могут производиться лицами, имеющими квалификационную группу не ниже III.

5.4. Во избежание поражения током осмотр и ремонт следует производить на дробилке, отключенной от электрической сети.

5.5. Подключение дробилки к электросети производится с помощью исправных электроустановочных устройств.

5.6. Дробилка при работе располагается в специально отведенном месте на жестком, прочном горизонтальном основании.

5.7. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- эксплуатировать дробилку без защитного заземления;
- производить ремонтные работы без снятия напряжения;
- перемещать дробилку, удерживая за корпус или другие, не предназначенные для этого элементы конструкции. Перемещать дробилку только удерживая снизу за основание;
- регулировать величину разгрузочной щели на работающей дробилке;
- проталкивать материал в зоне дробления руками или какими-либо предметами;
- эксплуатировать в холостом режиме, без загрузки материала.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПУСК

6.1. Установить дробилку в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении.

6.2. Подключение дробилки к электросети необходимо осуществлять в соответствии с рекомендуемой электрической схемой (см. Приложение 3).

- 6.3. Перед началом монтажа провести внешний осмотр дробилки:
- на корпусе и других металлических частях не должно быть следов ударов, сколов, ржавчины, грязи, заусенцев, трещин;
 - клемма защитного заземления должна быть исправной и чистой;
 - в приемной воронке не должно быть посторонних предметов.
- 6.4. Порядок монтажа:
- установите дробилку на место постоянной эксплуатации, обеспечив предварительно горизонтальность площадки. Установка дробилки должна обеспечивать сбор измельченного материала во внешнюю приемную емкость;
 - соедините шину заземления с зажимом заземления, расположенном на электродвигателе, голым медным проводом сечением не менее 1,5 мм² в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ);
 - закрепите пульт управления или выключатель питания в месте, удобном для управления работой дробилки, осуществите монтаж электрооборудования (см. Приложение 3);
 - подключите дробилку к электросети 380 В 50 Гц;
 - выдайте кратковременно электропитание на дробилку для проверки правильности направления вращения двигателя. Электродвигатель должен вращаться против часовой стрелки при взгляде со стороны крыльчатки вентилятора электродвигателя.
 - включите дробилку, проверьте отсутствие металлических стуков при запуске, в установившемся режиме и при остановке.

ВНИМАНИЕ! Запрещается загрузка материала в выключенную дробилку. При загрузке дробилки не допускайте попадания в нее недробимых тел (кусков металла и т.п.).

При дроблении особо прочных материалов возможность длительной непрерывной работы определяют по температуре наружной поверхности корпуса. Если температура превышает 50 градусов, следует остановить дробилку для остывания.

Следите за шумом при работе, - дробилка должна работать с малым равномерным шумом, без ударов.

- 6.5. Перед началом работы:
- проведите внешний осмотр дробилки (см. п. 6.2);
 - выдайте на дробилку электропитание;
 - включите дробилку;
 - для выбора оптимального режима работы продробите небольшое количество материала, по результатам дробления отрегулируйте расстояние между футеровками, выберите положение приводного ремня, ограничительного кольца и вариант работы с длинным (коротким) пальцем.

- 6.6. Порядок регулировки расстояния между футеровками:
- остановите подачу материала и дождитесь окончания дробления;
 - выключите дробилку;
 - ослабьте стопорные винты 16 (см. Приложение 1);
 - вкрутите до упора чашу 5 за ручки крышки 17, при этом риска крышки, находящаяся напротив риски корпуса является началом отсчета;
 - выкручивайте чашу до установления необходимого расстояния между футеровками; поворот чаши на одну риску крышки изменяет расстояние X (см. Приложение 4) между футеровками по вертикали на 0,25 мм (определяется шагом резьбы);
 - затяните стопорные винты 16 (см. Приложение 1).
- 6.7. Порядок перестановки приводного ремня:
- ослабьте затяжку гаек крепления электродвигателя;
 - вращением регулировочного болта 42 сдвиньте электродвигатель в сторону корпуса;
 - переставьте ремень в выбранные ручьи шкивов;
 - отрегулируйте натяжение ремня вращением болта 42;
 - затяните винты крепления двигателя.
- 6.8. Порядок перестановки ограничительного кольца:
- открутите болты крепления корпуса 1;
 - снимите корпус 1 с рамы 2;
 - ослабьте винты крепления сухаря 32;
 - передвиньте кольцо 31 в выбранное положение;
 - затяните винты крепления сухаря 32;
 - установите корпус 1;
 - затяните болты крепления корпуса 1.
- 6.9. Порядок замены пальца 22:
- открутите болты крепления корпуса 1;
 - снимите корпус 1;
 - выньте конус 6 в сборе с дебалансом 8;
 - зажмите конус 6 в тисках;
 - выкрутите палец 22, вкрутите вместо него палец другой длины;
 - установите заглушку 23 при установке короткого пальца, при установке длинного – вместо заглушки установите прокладку с отверстием;
 - установите конус 6 в сборе с дебалансом 8;
 - установите корпус 1. При установке длинного пальца он должен быть расположен в подшипниковом узле 18;
 - закрутите болты крепления корпуса 1.

6.10. Порядок работы:

- включите дробилку;
- загружайте материал в приемную воронку;
- в случае попадания в дробилку недробимого тела или забивания дробилки материалом необходимо выключить, разобрать и очистить дробилку, для чего (см. Приложение 2):
 - очистите приемную емкость от измельченного материала;
 - ослабьте стопорные винты 16;
 - выверните и снимите чашу 5;
 - очистите дробилку;
 - сборку проведите в обратном порядке.

6.11. По окончании работы:

- отключите электропитание;
- при необходимости очистите дробилку от остатков материала.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Таблица 3

№ п/п	Периодичность проведения	Перечень работ
1	Перед началом смены	Провести внешний осмотр, для чего выполнить операции п. 6.2.
2	Через каждые 100 часов работы	<p>Проверить затяжку всех резьбовых соединений дробилки, при необходимости затянуть.</p> <p>Проверить состояние: футеровок, ремня, уплотнительной оболочки. При необходимости заменить.</p>
3	Через 500 часов работы	<p>Заменить смазку в подшипниках. Для замены смазки выполнить операции п. 8.1, промыть подшипники в керосине и заложить новую смазку «Литол-24».</p> <p>Заменить смазку подпятника, для чего выполнить операции п.7.1.</p>

7.1. Замена смазки подпятника:

- выполнить операции п. 8.1;
- снять подпятник;
- промыть керосином пяту и подпятник;
- смазать трущиеся поверхности пяты и подпятника, ограниченные канавками, смазкой «Литол-24».

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ**УСТРАНЕНИЯ**

ВНИМАНИЕ! Все операции по устранению неисправностей проводить при отключенном электропитании.

Перечень возможных неисправностей и порядок ремонта дробилки приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Порядок ремонта
1	2	3	4
1	Электродвигатель не запускается и гудит.	Электродвигатель работает на двух фазах.	Проверить наличие фаз электропитания.
		Электродвигатель вышел из строя.	Заменить электродвигатель.
2	Металлические стуки при работе дробилки.	Ослабло крепление элементов конструкции.	Подтянуть крепление.
		Вышли из строя подшипники.	Заменить подшипники, для чего выполнить операции п.8.1.
		Ослабло крепление наружной или внутренней футеровки.	Подтянуть крепление футеровки.
		Попадание в камеру дробления недробимого тела.	Удалить недробимое тело (см. п. 6.10).
		Поломка кольца 31.	Заменить кольцо (см. п. 6.8).
		Ослабло крепление кольца 31.	Отрегулировать положение кольца, затянуть крепление (см. п. 6.8).
3	Уменьшение производительности.	3.1 Ослабло натяжение приводного ремня.	Натянуть ремень (см. п. 6.7).

Продолжение таблицы 4

№ п/п	Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Порядок ремонта
1	2	3	4
4	Закрупнение измельченного	Ослабление крепления чаши,	Отрегулировать расстояние между

	материала.	изменение расстояния между футеровками.	футеровками (см. п. 6.6).
		Износ футеровки.	Заменить футеровку.
		Местная выработка футеровки.	Заменить футеровку.
		Ослабло крепление кольца 31.	Отрегулировать положение кольца, затянуть крепление (см. п.6.8).
5	Уменьшение размера частиц измельченного материала в процессе дробления.	Ослабление крепления чаши, уменьшение расстояния между футеровками.	Отрегулировать расстояние между футеровками (см. п. 6.6).
6	Повышенный нагрев корпуса дробилки.	Недробимое тело в зоне дробления.	Прекратить дробление, очистить дробилку.
		Отсутствие смазки в подшипниках или подпятнике.	Проверить состояние подшипников и подпятника, при необходимости смазать.
		Заклинен подшипник.	Проверить состояние подшипников, при необходимости смазать или заменить.
7	Повышенный нагрев двигателя.	Перетянут приводной ремень.	Отрегулировать натяжение ремня (см. п. 6.7).
		Перегрузка дробилки.	Уменьшить интенсивность подачи материала.
		Занижено напряжение электропитания (одной из фаз).	Принять меры к подаче номинального напряжения.

8.1. Для замены подшипников ведомого дебаланса необходимо:

- выкрутить болты крепления корпуса 1 (см. приложение 2);
- снять корпус;
- вынуть ведомый дебаланс 8 в сборе с конусом 6;
- вывернуть два стопорных винта М4;
- снять пяту 25, ввернув болт М6 в отверстие в центре пяты;
- снять стопорное кольцо, расположенное на валу конуса;
- вынуть конус из корпуса дебаланса;
- вынуть подшипники из корпуса дебаланса;
- установить новые подшипники;

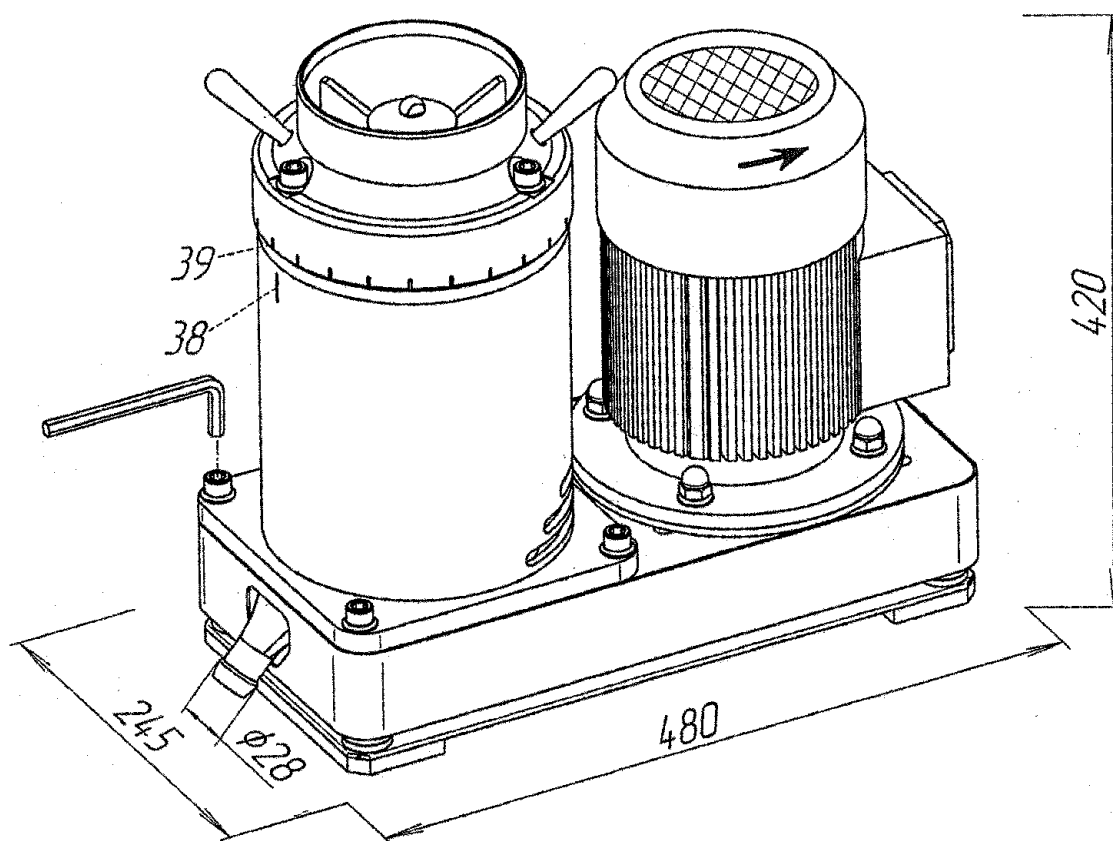
- набить подшипниковый узел смазкой «Литол-24»;
 - сборку провести в обратном порядке;
- 8.2. Для замены подшипников ведущего дебаланса необходимо:
- выкрутить болты крепления корпуса 1 (см. Приложение 2);
 - снять корпус;
 - вынуть ведомый дебаланс 8 в сборе с конусом 6;
 - снять раму 2 с основания 4;
 - снять приводной ремень (см. п. 6.7);
 - открутить гайку крепления и снять ведомый шкив;
 - выкрутить четыре болта М6х16 и снять крышку подшипникового узла;
 - снять стопорное кольцо с вала дебаланса;
 - вынуть ведущий дебаланс;
 - вынуть подшипники из опоры;
 - установить новые подшипники;
 - набить подшипниковый узел смазкой «Литол-24»;
 - сборку провести в обратном порядке.

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1. Условия хранения дробилки – 1 или 2 по ГОСТ 15150-69.

9.2. Дробилку можно транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами, принятыми для конкретного вида транспорта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



1-Корпус; 2-Рама; 3-Амортизатор; 4-Основание; 5-Чаша; 6-Конус;
7-Ведущий дебаланс; 8-Ведомый дебаланс; 9-Электродвигатель;
10-Амортизатор; 11-Разгрузочное отверстие; 12,13,14-Вентиляционные
отверстия; 15-Крыльчатка; 16-Винт стопорный; 17-Упорная крышка;
18-Подшипниковый узел; 19-Футеровка наружная; 20-Кольцо натяж-
ное; 21-Футеровка внутренняя; 22-Палец; 23-Заглушка; 24-Подшип-
ники; 25-Пята; 26-Подпятник; 27-Подшипники; 28-Шкив ведомый;
29-Ремень клиновой; 30-Шкив ведущий; 31-Кольцо; 32-Сухарь;
33-Демпфер; 34-Уплотнение; 35-Течка разгрузочная; 36-Разгрузочное
отверстие; 37-Прокладка; 38,39-Риска; 40-Болт; 41-Планка;
42-Регулировочный болт.

Рис. 1. Общий вид КИД-100

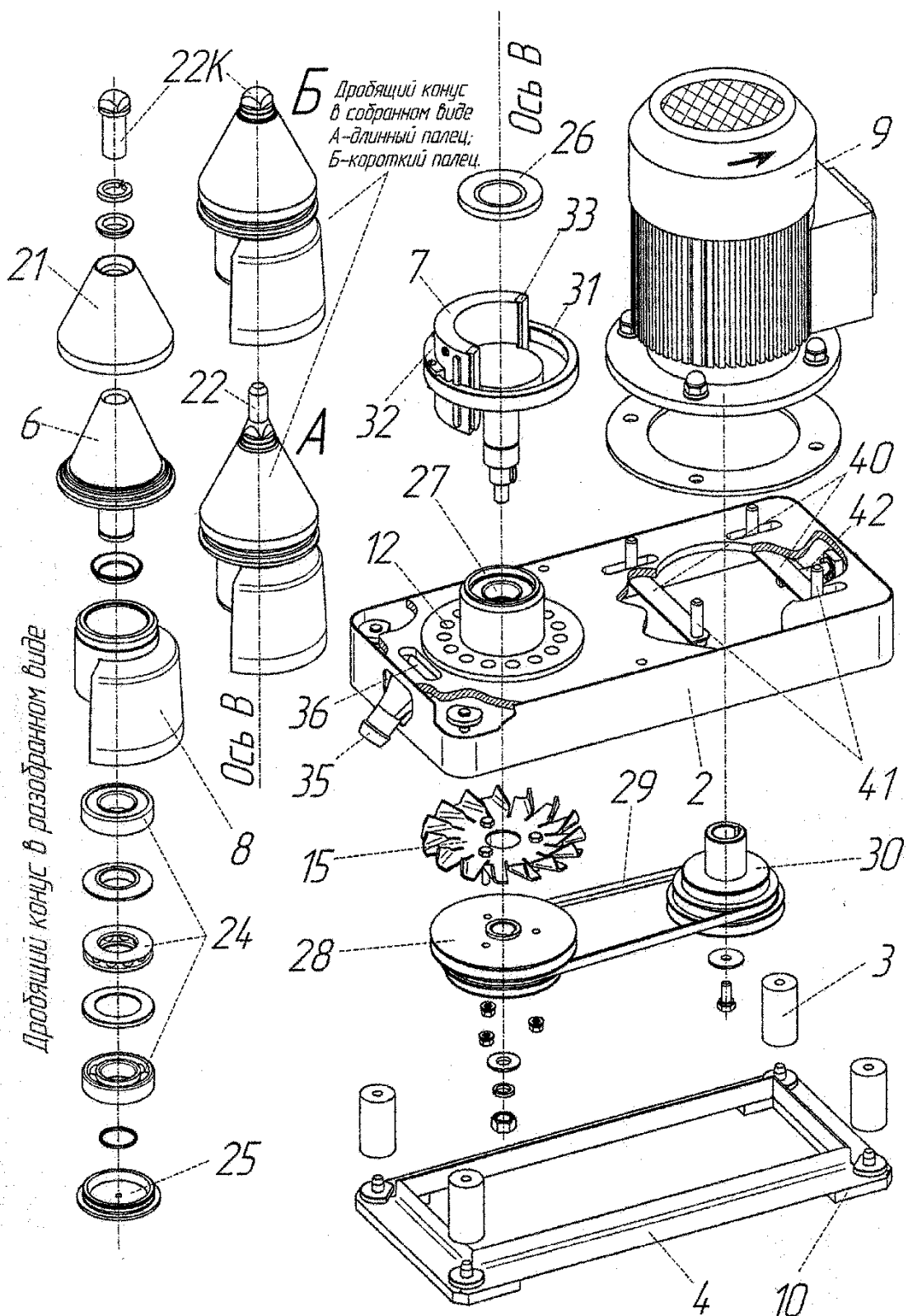
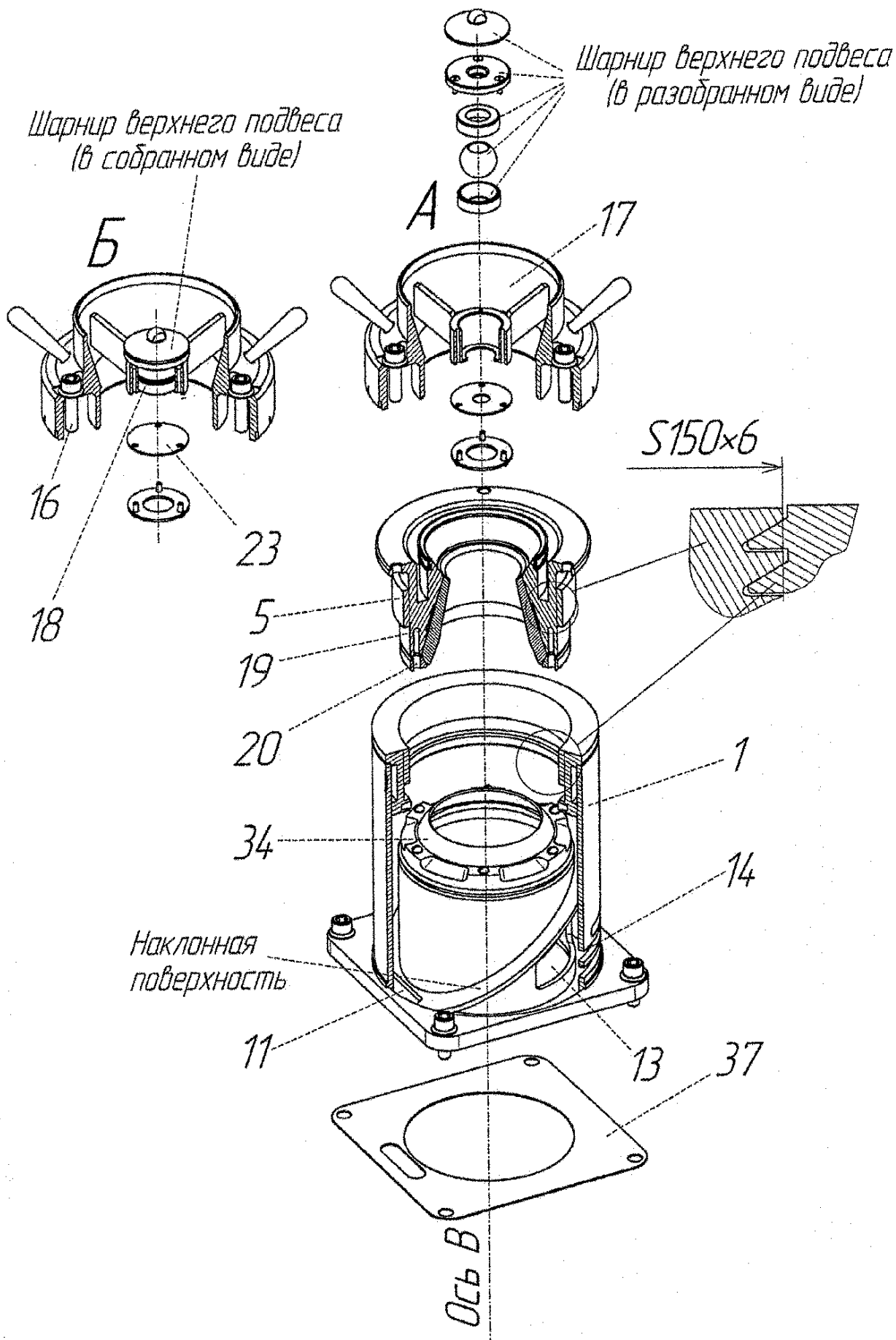


Рис. 1. Общий вид КИД-100 (разнесенный вид)



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

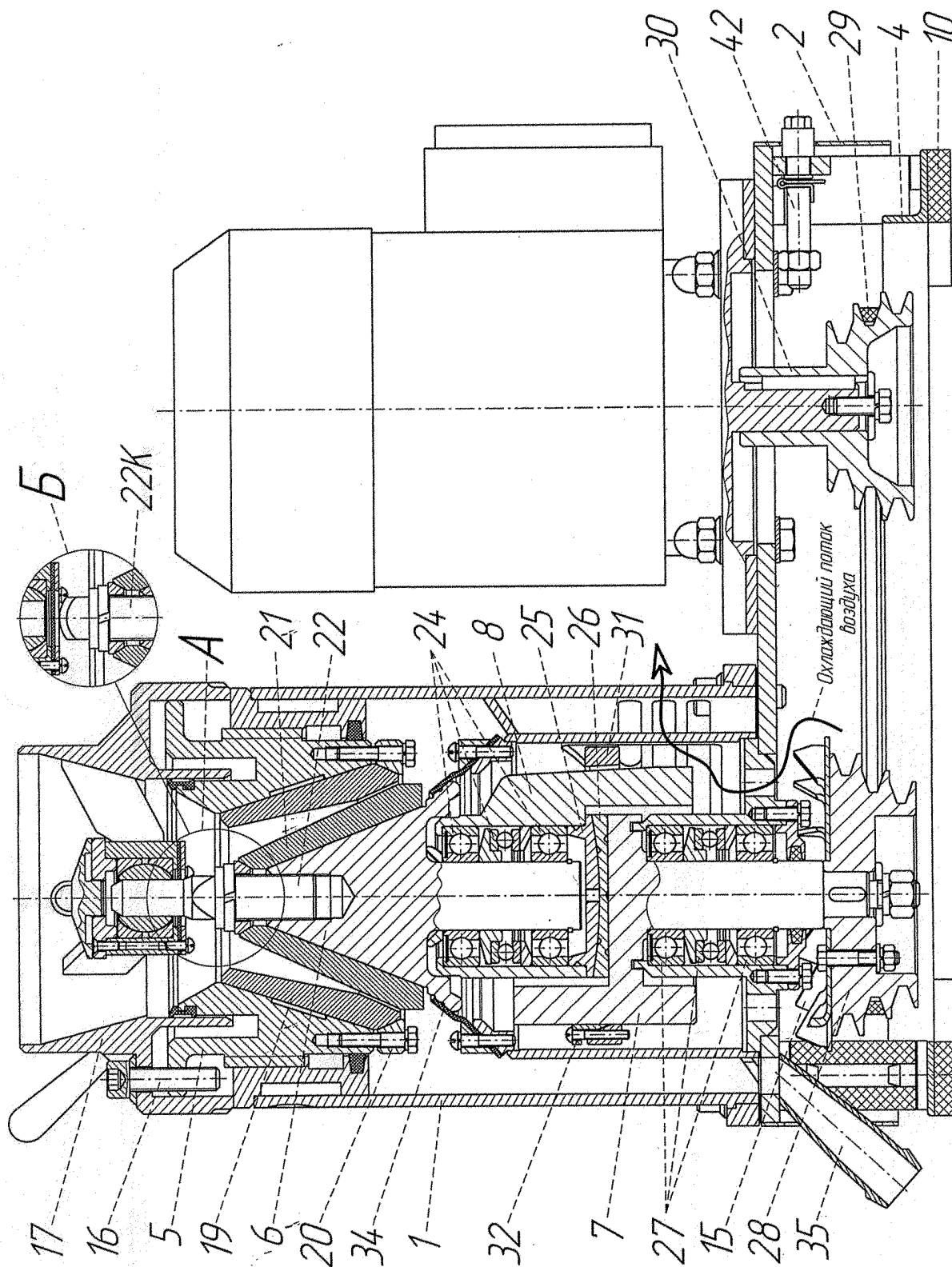


Рис. 2. Продольный разрез КИД-100

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Перечень элементов электрической схемы

Обозначение	Наименование
M	Электродвигатель АИР80А2У3, 380 В 1,5 кВт; 3000 об/мин
QF	Автоматический выключатель ВА-51-25; 10 А
KM	Магнитный пускатель 380 В ПМ 12-010100 или ПМ 12-010150
SB	Кнопочный пост IP65 ϕ 22,5 мм фирма EAO серия 44
PT	Реле тепловое PTT 5-10; 5 А

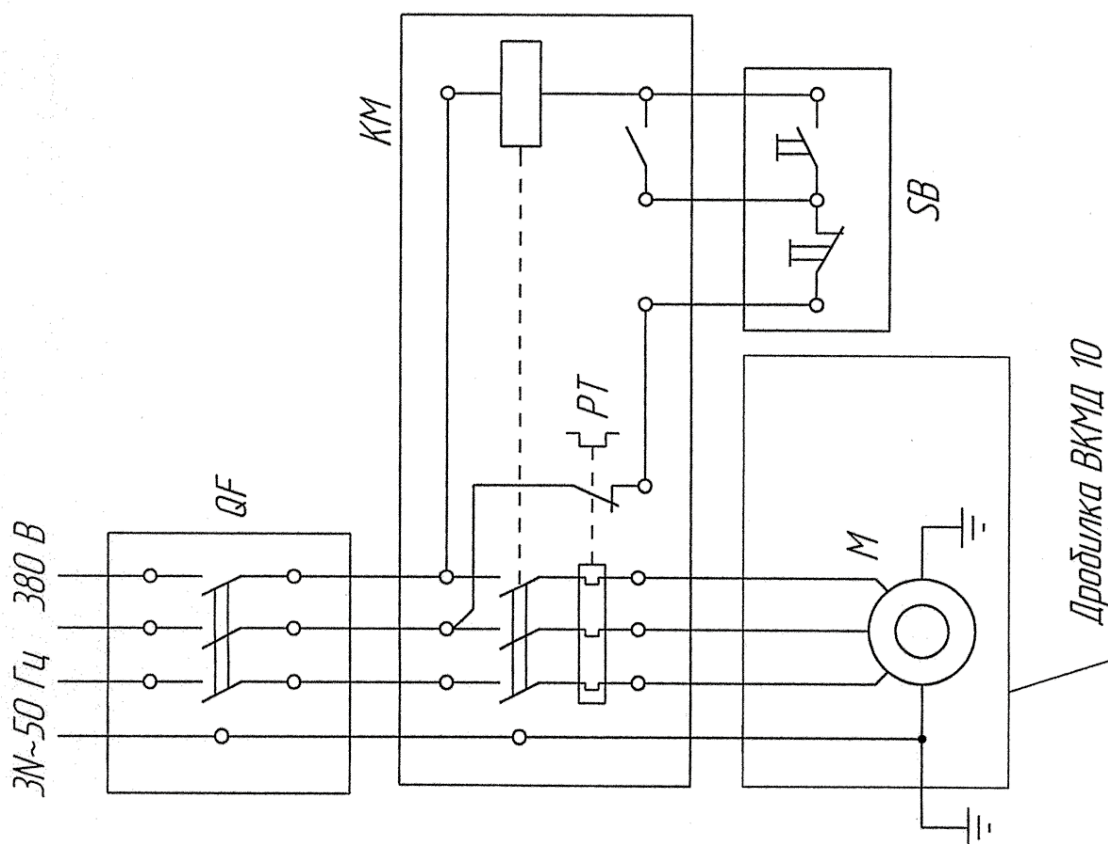


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема подключения дробилки КИД-100

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

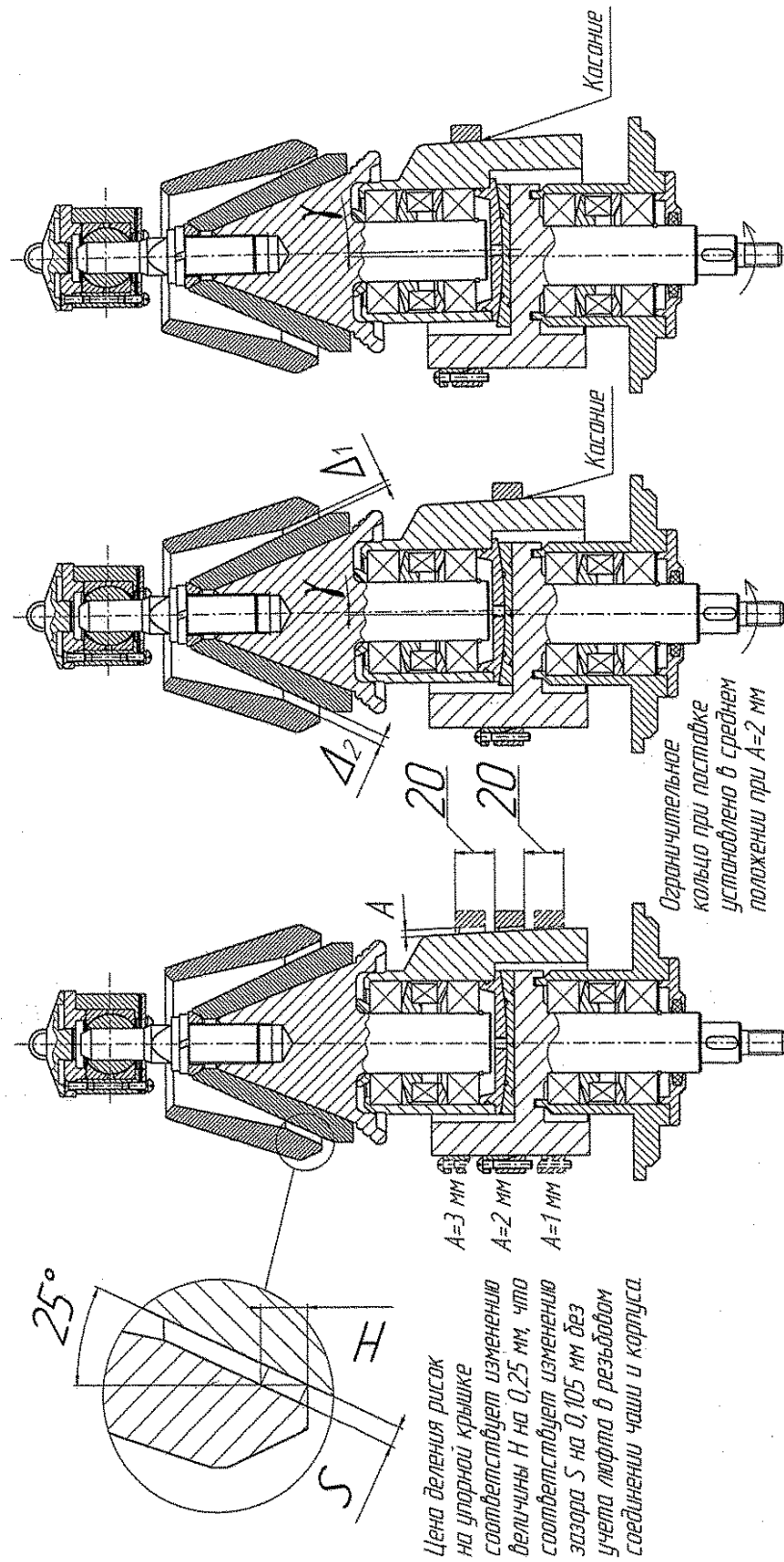


Рис. 4. Кинематическая схема КИД-100

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Влияние конструктивных и технологических параметров на производительность дробилки и крупность измельченного материала

Производительность дробилки и крупность измельченного материала зависят от нескольких регулируемых параметров, которые условно можно разделить на конструктивные и технологические.

К первой группе относятся регулируемые параметры самой дробилки: частота вращения ведомого шкива, величина разгрузочной щели, положение регулировочного кольца, вариант работы с длинным (коротким) пальцем.

Частота вращения ведомого шкива совпадает с частотой вращения дебалансов, которая, в свою очередь, определяет величину силы дробления:

$$F_{др} = f(\omega^2, M),$$

где ω – частота вращения (угловая скорость) дебаланса;

M – статический момент ведомого дебаланса, остающийся постоянным.

Помимо этого, частота вращения конуса определяет количество ударных воздействий на частицы материала, находящиеся в дробящей полости, особенно в ее параллельной зоне. Скорость прохождения частиц материала сквозь зону дробления зависит от плотности материала, его влажности и формы частиц, т. е. определяется не настройкой дробилки, а свойствами исходного материала.

На частицы материала, перемещающиеся в зоне дробления, многократно воздействует конус, совершающий планетарную обкатку по футеровке чаши. Количество воздействий прямо пропорционально частоте обкатки конуса и в значительной мере определяет степень дробления частиц

$$i = D/d,$$

где D – средний диаметр частиц измельчаемого материала (сырья),

d – средний диаметр частиц измельченного материала (продукта дробления).

Таким образом, **увеличение частоты** вращения ведомого шкива позволяет **уменьшить размер** частиц продуктов дробления. Производительность процесса при этом снижается (за исключением материалов с высокой плотностью).

Расстояние между футеровками конуса и чаши определяет производительность процесса дробления. Уменьшение этого расстояния уменьшает производительность. Более корректной может быть формулировка «производительность по исходному сырью» или «скорость разгрузки», так как при уменьшении разгрузочной щели уменьшается общая масса материала, поступающего в приемный лоток, но содержание в нем

необходимой «товарной» фракции может быть выше, чем при широком зазоре между футеровками.

Производительность по готовому продукту может быть выражена как

$$Q = f(\omega, S, \rho),$$

где S – ширина параллельной зоны полости дробления;

ρ – плотность (насыпной вес) исходного сырья.

Таким образом, *уменьшение разгрузочной щели* позволяет получить *тонкодисперсный* продукт дробления, а производительность по конкретному товарному классу определяется еще и свойствами материала – его хрупкостью, прочностью, склонностью к самоизмельчению и некоторыми другими.

Положение регулировочного кольца определяет амплитуду колебаний дробящего конуса и, как следствие, – производительность процесса дробления и фракционный состав измельченного материала. При максимальной амплитуде колебаний производительность дробилки максимальна, фракционный состав измельченного материала достаточно широкий. При минимальной амплитуде колебаний производительность дробилки минимальна, фракционный состав измельченного материала достаточно узкий.

Таким образом, *перемещение регулировочного кольца вниз* позволяет получить продукт дробления узкого фракционного состава, с низкой производительностью, а *перемещение регулировочного кольца вверх* позволяет получить продукт дробления широкого фракционного состава, с высокой производительностью.

Вариант работы с длинным (коротким) пальцем. При установке короткого пальца отсутствует верхний подвес дробящего конуса, следствием чего является более динамичный характер движения дробящего конуса, что связано с отсутствием затрат энергии на трение пальца в подшипниковом узле 18, и изменения характера движения дробящего конуса под воздействием дробимого материала. В результате при работе с коротким пальцем дробление происходит с большей производительностью, продукт дробления имеет более широкий фракционный состав, большую крупность.

Вариант работы с длинным пальцем применяется, как правило, для получения тонкодисперсного продукта узкого фракционного состава с низкой производительностью.

Ко второй группе параметров, определяющих характеристики процесса дробления, могут быть отнесены технологические параметры работы, описывающие порядок подготовки и загрузки исходного материала.

Определяющим параметром являются свойства самого измельчаемого материала, это уже упоминавшиеся плотность, прочность, твердость, влажность и жирность.

Серьезное влияние на размер частиц готового продукта оказывает **размер исходного сырья** (за исключением хрупких материалов, склонных к сильному самоизмельчению в фазе предварительного дробления). Если принять постоянными регулируемые параметры дробилки, то именно размер

частиц сырья будет в значительной степени определять размер частиц продукта.

К важнейшим технологическим параметрам следует также отнести **равномерность загрузки исходного сырья**. Примечательно, что равномерность (или, правильнее, «неравномерность») загрузки наибольшее влияние оказывает на материалы с диаметрально противоположными свойствами – легкие хрупкие и тяжелые прочные. Для первых накопление в зоне предварительного дробления (при порционной загрузке) ведет к мгновенному переизмельчению, что связано с медленным удалением из зоны дробления; для вторых – недостаточностью дробящего усилия, которое воздействует на большой массив материала. Уплотняясь в ходе «поддрабливания» в клиновидной зоне дробления, частицы создают в параллельной зоне плотный слой, близкий к монолиту. Для дробления, т. е. продавливания такого слоя материала (даже с учетом сдвиговых деформаций) необходимы нагрузки, на порядок превышающие создаваемые дебалансами. В этих условиях дробилка переходит в режим заклинивания, при котором дебалансы вращаются, а конус зафиксирован кольцевым слоем материала в зоне дробления и не проворачивается. Может наблюдаться некоторое проскальзывание конуса по материалу с низкой частотой, определяемой коэффициентом трения в слое измельчаемого материала.

При равномерной подаче материала его частицы практически не взаимодействуют друг с другом, а дробящее усилие конуса (условно) прилагается к одной или нескольким частицам материала в параллельной зоне дробления.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ОТРАЖАЕТ НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ИЗДЕЛИИ, ВНЕСЕННЫХ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ПОСЛЕ ПОДПИСАНИЯ К ВЫПУСКУ В СВЕТ ДАННОГО РУКОВОДСТВА, А ТАКЖЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПО КОМПЛЕКТУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ И ДОКУМЕНТАЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ С НИМИ.