

МВССО СССР

Киевский ордена Трудового Красного Знамени
технологический институт пищевой промышлен-
ности

УДК.621.928.8

Омельченко А.Д., Паламаренко А.З., Мироненко С.М.

Устройство для магнитной сепарации
чугунно-бронзовой стружки

Киев - 1985

Важнейшими технологическими показателями процесса разделения смеси чугунно-бронзовой стружки, характеризующими его техническое совершенство, являются степень извлечения компонента /чугунной стружки/ и его содержание.

В 1983-84 г.г. научными сотрудниками КТИПП разработан и изготовлен на экспериментальном заводе опытно-промышленный образец устройства для магнитной сепарации смеси чугунно-бронзовой стружки /см.рис. I/.

Целью и задачей выполнения НИР и ОКР является отработка параметров устройства: а) на технологическое сопряжение - стружкобробилка - вибропитатель - ленточные конвейеры с магнитной системой - бункеры; б) на энерго-технические качества; в) на отработку режимов комплекса, как этап по созданию и внедрению сепаратора в Учреждении ЮЖ № 313/18. /г. Харьков/.

Технологическому проекту устройства предшествовало исследование вариантов комплексной механизации ПРТС - работ по сбору, транспортированию и переработке стружки, позволившие технико-экономически обосновать выбор рационального варианта к разработке в техническом проекте.

Основанием для принципиальных решений вариантов служили результаты анализа исходных данных и грузопотоков стружки, представленные в виде принципиальных схем, технологического процесса переработки стружки, изображаемых графически цепочкой последовательно выполняемых операций перемещения стружки.

Принципиальная схема устройства разрабатывалась с различной степенью детализации, включая габаритные размеры обслуживаемого технологического оборудования, контуры, расположенные по высоте и в плане мест приема и выдачи стружки. Выбор из рассматриваемых вариантов схем наиболее целесообразной схемы технологического процесса переработки стружки производили ориентировочным их сравнением по таким основным показателям:

- 1/ количество перегрузочно-транспортных операций;
- 2/ протяженность путей перемещения стружки;

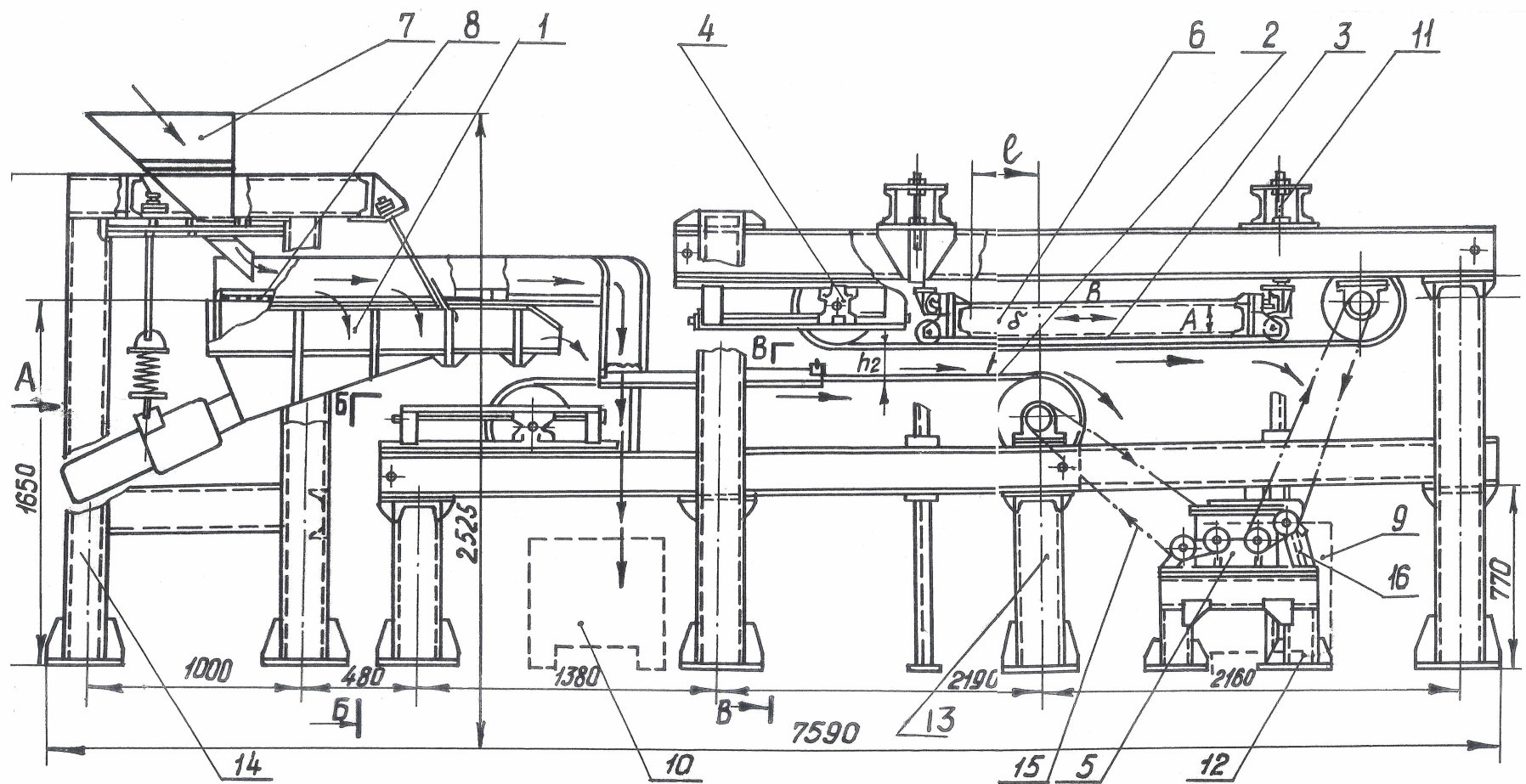


Рис. I, а. Устройство для магнитной сепарации стружки: 1-вибропитатель; 2,3-нижний и верхний ленточные конвейеры; 4-винтовое натяжное устройство; 5-редуктор; 6-каетка для магнитной системы; 7-загрузочный бункер; 8-колиброванное сито; 9,10-приемные бункера; 11-винтовая система; 12,13,14-опорные рамы; 15-цепной контур; 16-привод устройства.

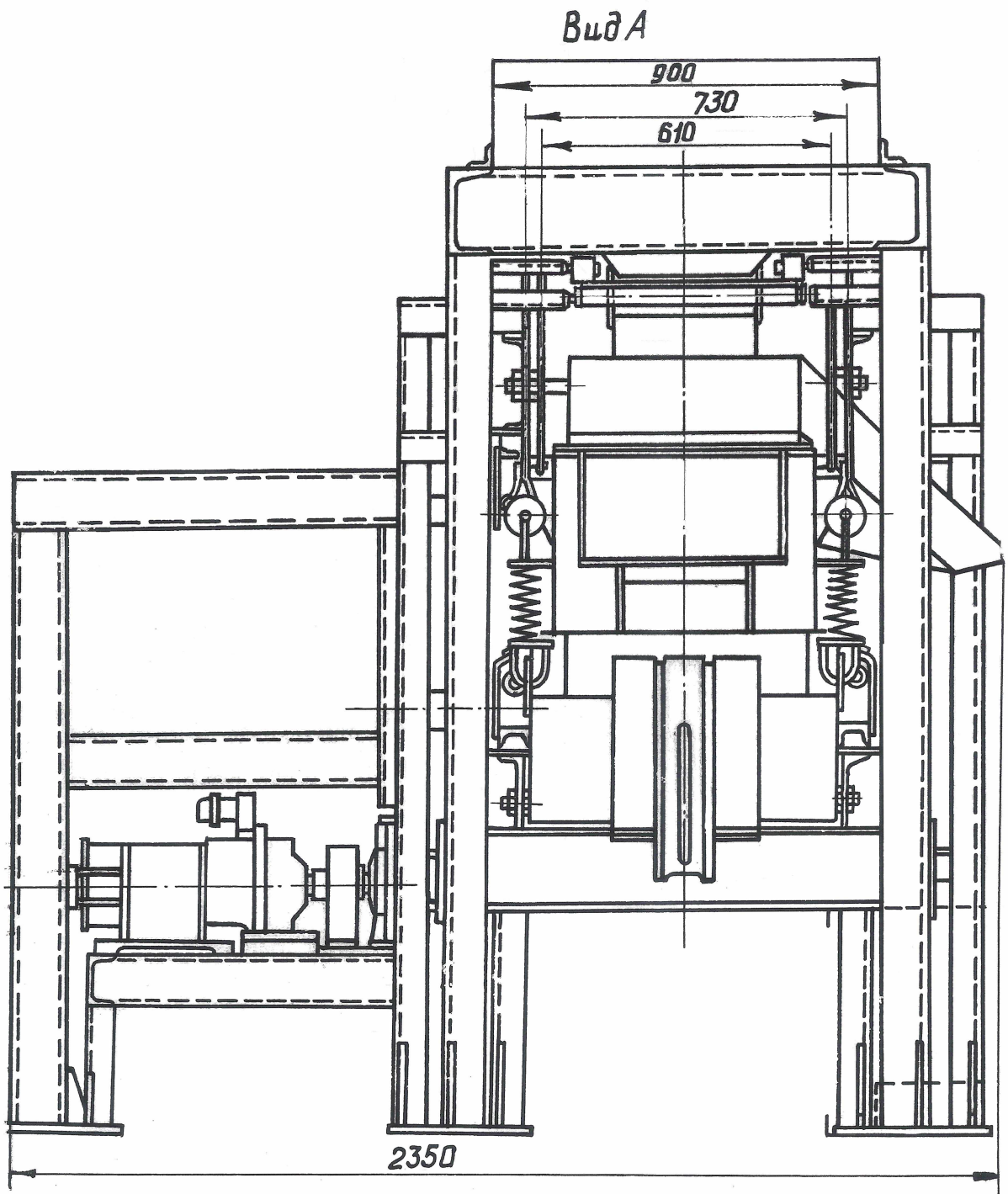


Рис. 1,б. Устройство для магнитной сепарации стружки.

Б - Б

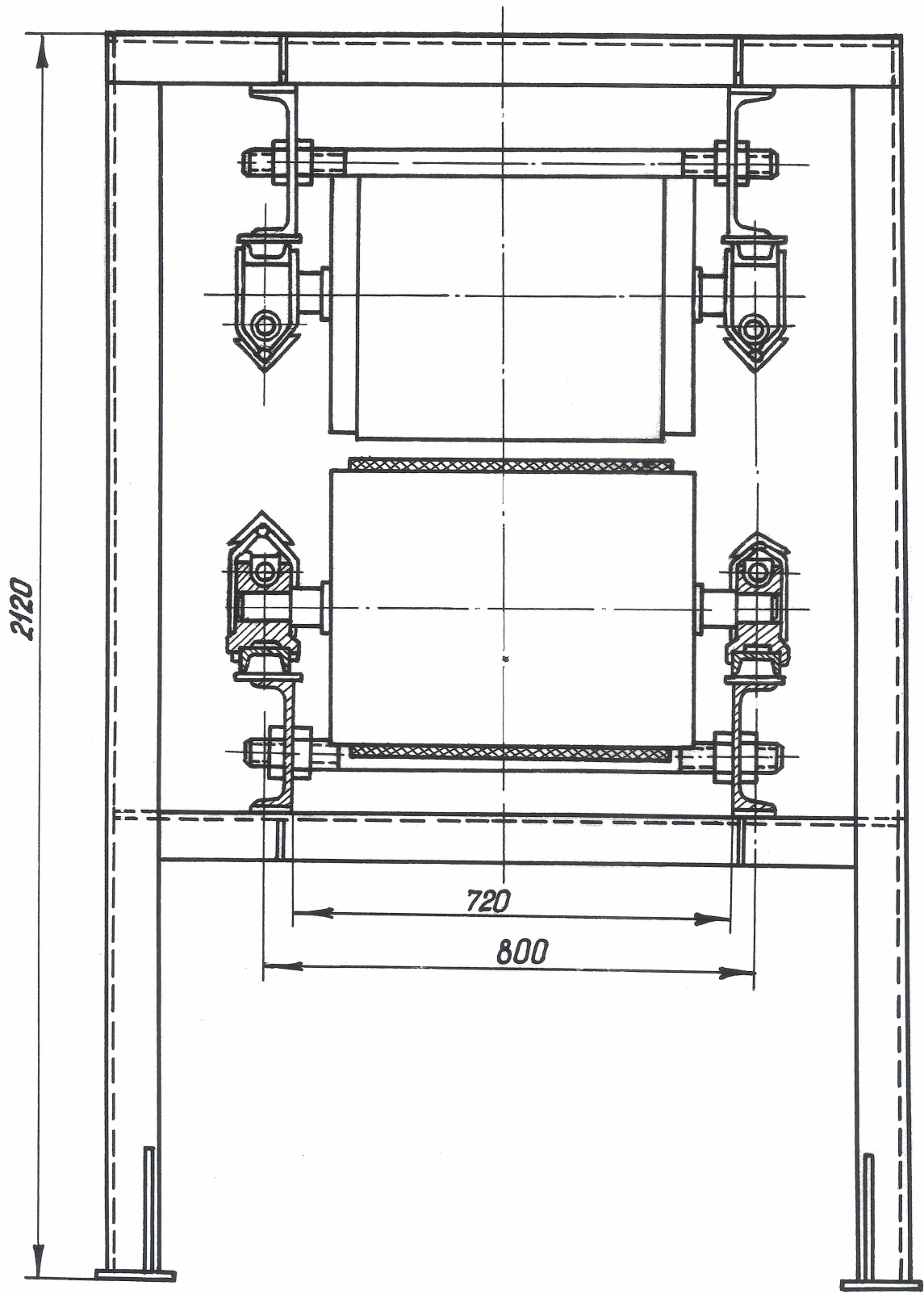
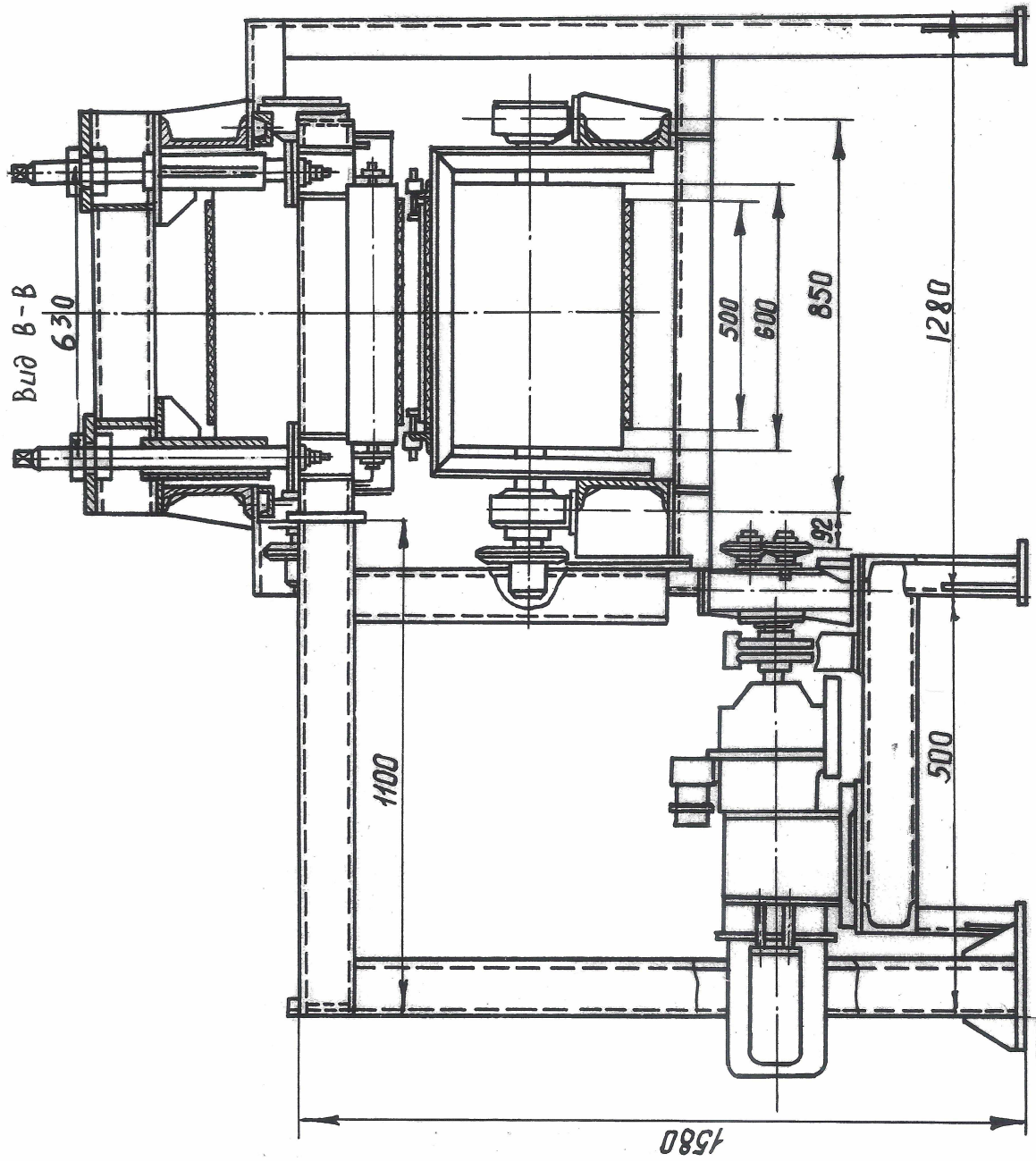


Рис. 1, в. Устройство для магнитной сепарации стружки.

Рис. I, г. Устройство для магнитной сепарации стружки.



- 3/ условия компоновки грузопотоков стружки;
- 4/ удобства внешних связей, рациональное групповое совмещение грузопотоков стружки и направлениям их перемещений;
- 5/ ориентировочные соображения об экономической целесообразности вариантов принципиальных схем технологического процесса переработки стружки.

Приняв за основу для проектирования вариант принципиальной схемы технологического процесса грузопереработки стружки, выбраны средства механизации, пригодные для выполнения предусмотренных операций перемещения. Рациональному выбору средств механизации способствовали соответствующие подготовка и осведомленность проектировщиков в области новых средств механизации.

Основными требованиями /I/, обуславливающими целесообразность применения средств и принципиальной схемы комплексной механизации были:

- 1/ соответствие их характеристике стружки и характеру операций;
- 2/ обеспечение требуемой производительности;
- 3/ допустимые в условиях Учреждения Юж. № 313/18 габаритные размеры;
- 4/ возможности и удобства включения средств механизации в систему комплексной механизации;
- 5/ однотипность средств в системе механизации;
- 6/ удобства обслуживания и обеспечение техники безопасности;
- 7/ допустимые в местных условиях вес и опорные нагрузки;
- 8/ ориентировочные соображения об экономической целесообразности.

Существенными показателями, определяющими качество выбранной принципиальной схемы переработки стружки, были следующие:

- 1/ минимальное по сравнению с другими вариантами количество перегрузочных операций;
- 2/ сравнительная простота устройства и надежность работы системы;
- 3/ обеспечение сохранности качества и количества

стружки;

4) наименьшее по сравнению с другими вариантами количество обслуживающего персонала;

5) реальность и сравнительная простота практического осуществления устройства.

В магнитном сепараторе для разделения смеси чугуно-бронзовой стружки принята многополюсная магнитная система (линейный двигатель).

Целевая функция управления секцией магнитного разделения смеси чугуно-бронзовой стружки формируется как достижение максимума производительности Q по исходной смеси при выполнении ограничений на содержание чугунной стружки в смеси β_k и на извлечение чугунной стружки \mathcal{E} :

$$Q \rightarrow \max; \beta_k \geq \beta_k', \mathcal{E} \geq \mathcal{E}' \quad (1)$$

Удельный расход энергии на измельчение смеси чугуно-бронзовой стружки в стационарном режиме и относительная величина циркулирующей нагрузки ζ , косвенно характеризующих деятельность пребывания частиц смеси в рабочем объеме дробилки, зависит:

$$W = \frac{\mathcal{E}}{Q}, \quad \zeta = \frac{\mathcal{L}}{Q} \quad (2)$$

где \mathcal{E} -электроэнергия, затрачиваемая при измельчении количества смеси чугуно-бронзовой стружки,

\mathcal{L} - величина циркулирующей нагрузки.

Модель стационарного режима процесса обогащения смеси чугуно-бронзовой стружки в одностадийной схеме будет иметь вид

$$\mathcal{E} = \Phi(Q, d, \beta', W, \zeta, \gamma, \nu) \quad (3)$$

где \mathcal{E} -извлечение чугунной стружки; Φ -некоторый функционал, подлежащий определению в процедурах идентификации управляемого процесса, Q -расход смеси чугуно-бронзовой стружки; d -содержание чугунной стружки в смеси; β' -заданное содержание чугунной стружки в смеси;

γ -плотность смеси чугуно-бронзовой стружки; ν -ско-

рость движения потока смеси чугунно-бронзовой стружки в устройстве для магнитной сепарации.

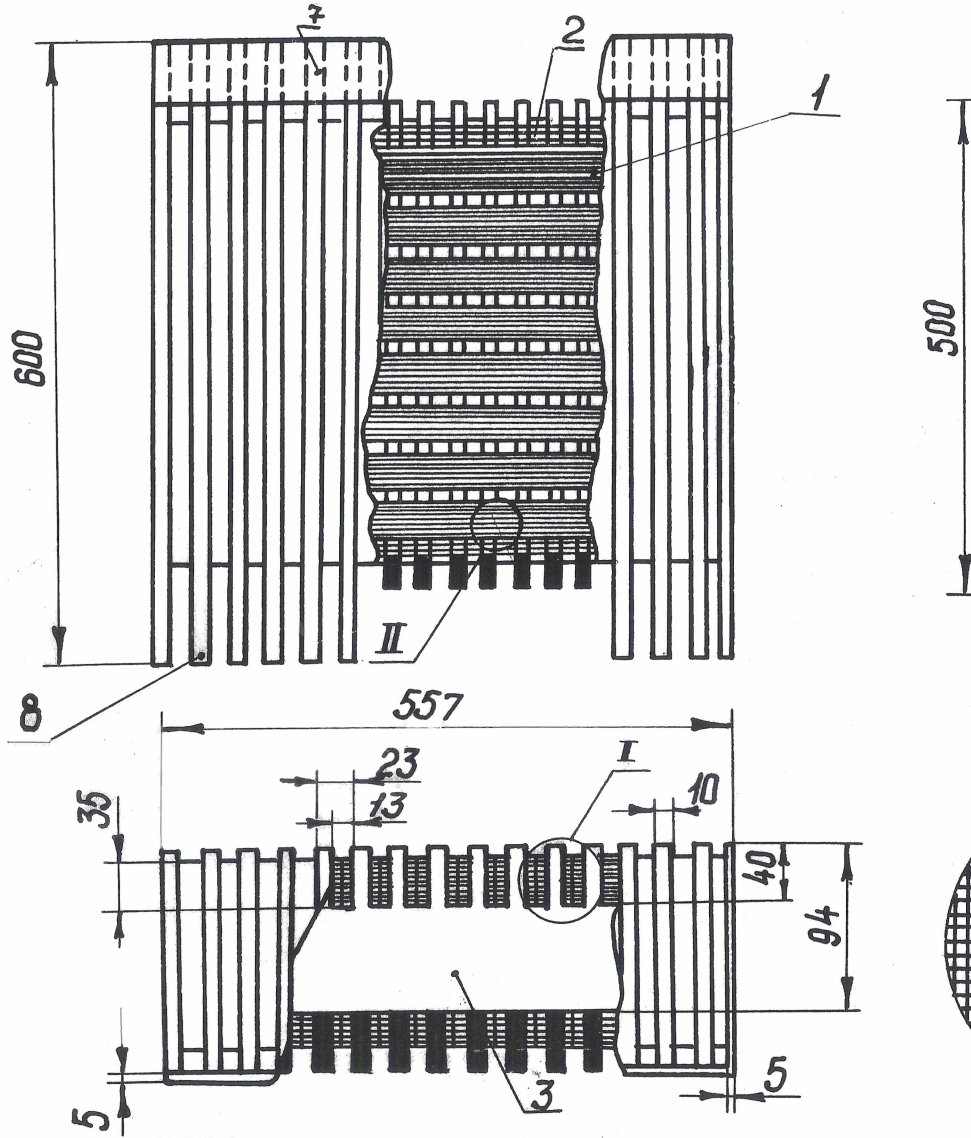
При многостадийных схемах разделения смеси чугунно-бронзовой стружки модель (3) с соответствующим набором аргументов должна быть определена для каждой стадии измельчения, классификации и сепарации.

Устройство (рис. I, а) для магнитной сепарации чугунно-бронзовой стружки состоит из следующих основных узлов: электромагнитной системы (рис. 2), вибрационного питателя I (рис. I, а), (рис. 3) с открытым электромагнитным приводом, и ситом для мелкой фракции стружки 8, нижнего 2 и верхнего 3 ленточных конвейеров с винтовыми натяжными устройствами 4, механического привода устройства ленточных конвейеров I6 (рис. I, а, рис. 4), каретки 6 для магнитной системы (выкатывающейся по направляющим для монтажа и демонтажа магнитной системы вне ленточных конвейеров), совмещенного пульта управления 5 (рис. 3) вибропитателем I и механическими приводами I6, стружкодробилки (рис. 5), загрузочного 7 и приемных бункеров 9 (рис. I, а) типа контейнеров чугунной и бронзовой (на рисунке не показан) стружек, и для смеси крупной стружки I0. для осуществления движения лент нижнего 2 и верхнего 3 ленточных конвейеров в одну сторону предусмотрен одноступенчатый редуктор 5 с цепными контурами I5 (рис. I, а).

Смесь чугунно-бронзовой стружки в устройстве для магнитной сепарации проходит несколько стадий транспортно-технологического процесса.

Стадия дробления стружки.

Дробилка для чугунно-бронзовой стружки представляет собой агрегат (рис. 5) одноступенчатого дробления с приводом рабочего органа от электродвигателя (Ленинградского "Вторчермета"). Дробление осуществляется путем измола стружки при вращении рабочего органа и его взаимодействия с другими элементами дробилки. Дробилка предназначена для измельчения преимущественно металлической винтообразной стружки черных металлов и цветных металлов на фракции, соответствующие требованиям действующего ГОСТа 2787-75.



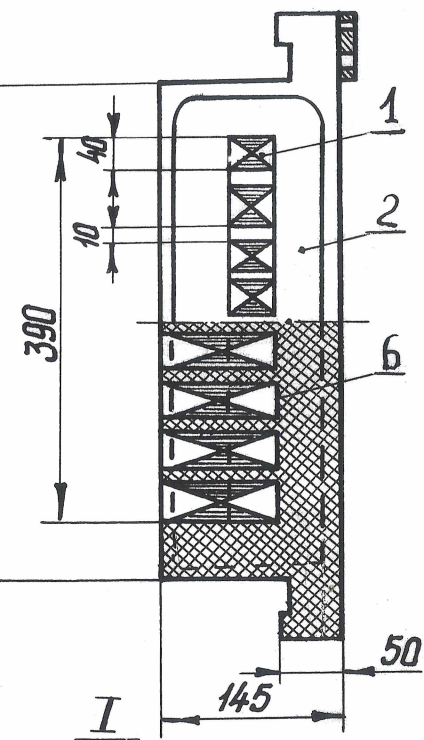
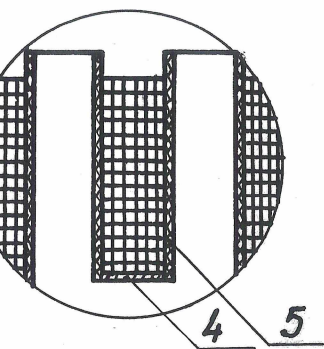
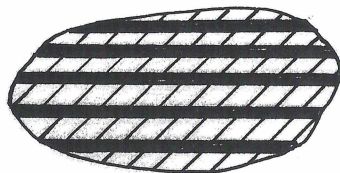


Рис. 2. Магнитная система сепаратора
 1—сердечник; 2—ка-
 тушка; 3—яромо желе-
 за; 4, 5, 6—проклад-
 ки; 7—специальная
 планка; 8—текстоль-
 ная гребенка.



II



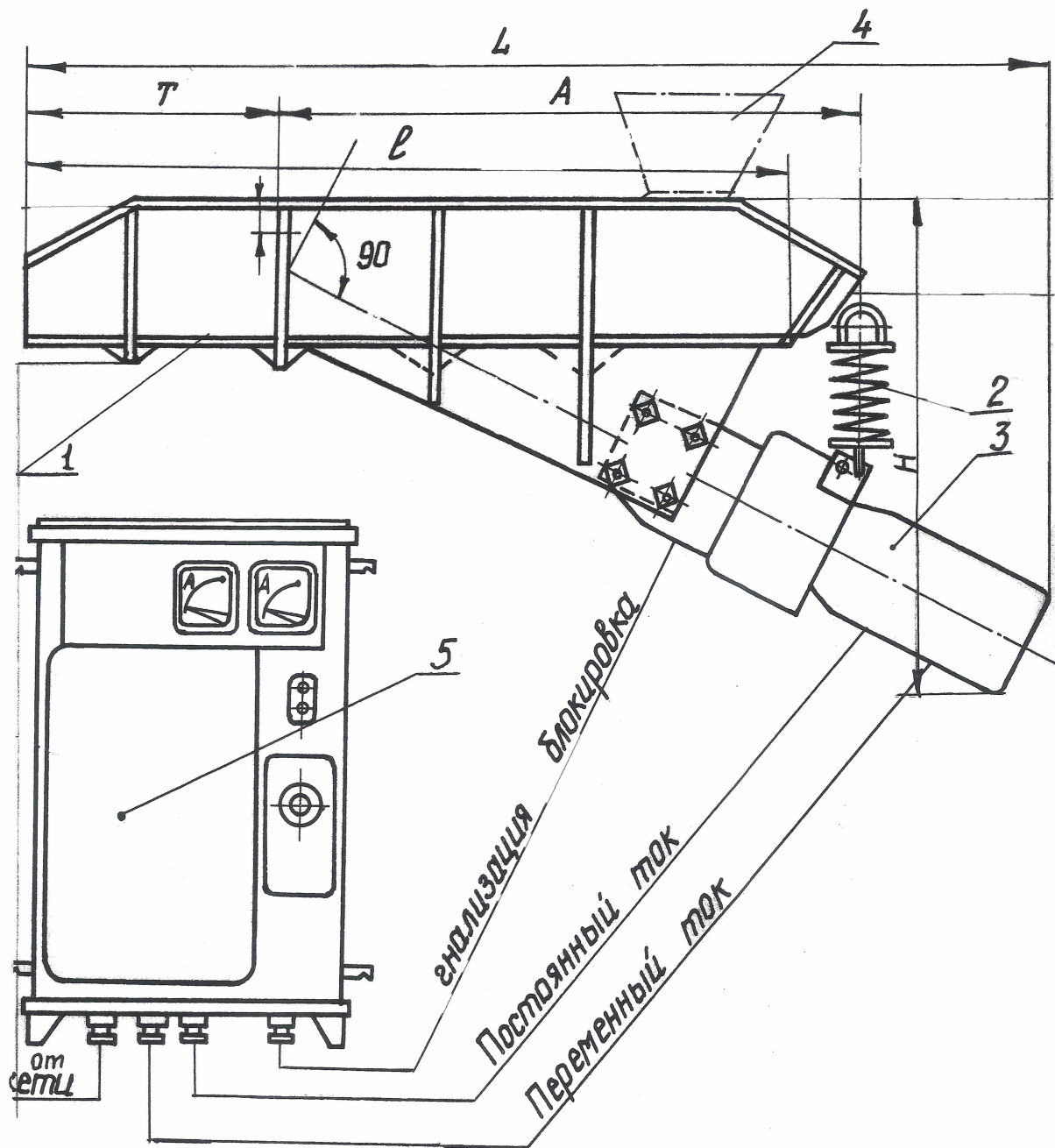


Рис.3. Питатель вибрационный с открытым электромагнитным приводом:

- 1 - лоток; 2 - амортизатор; 3 - вибровозбудитель;
4 - загрузочный бункер; 5 - пульт управления.

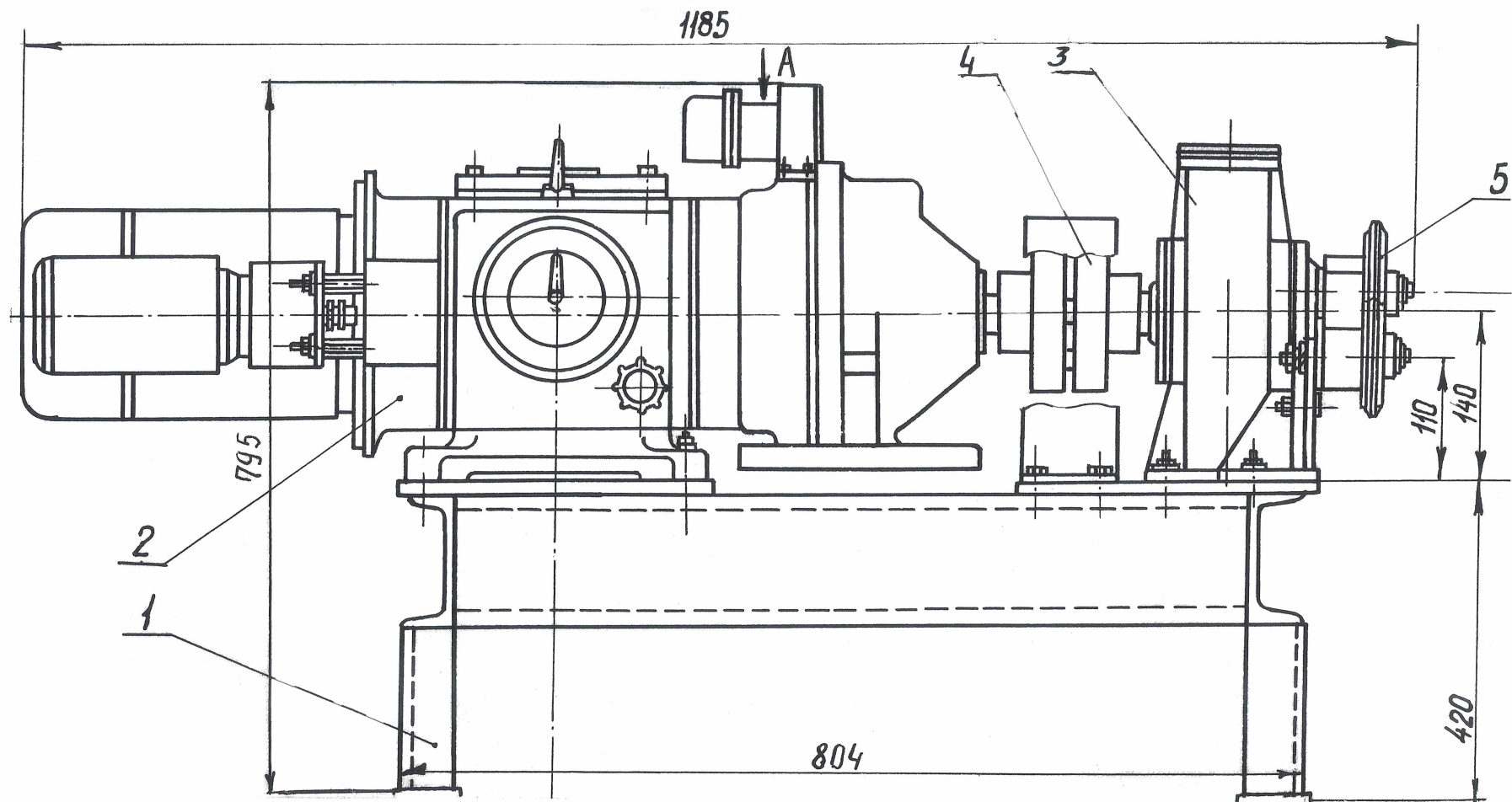
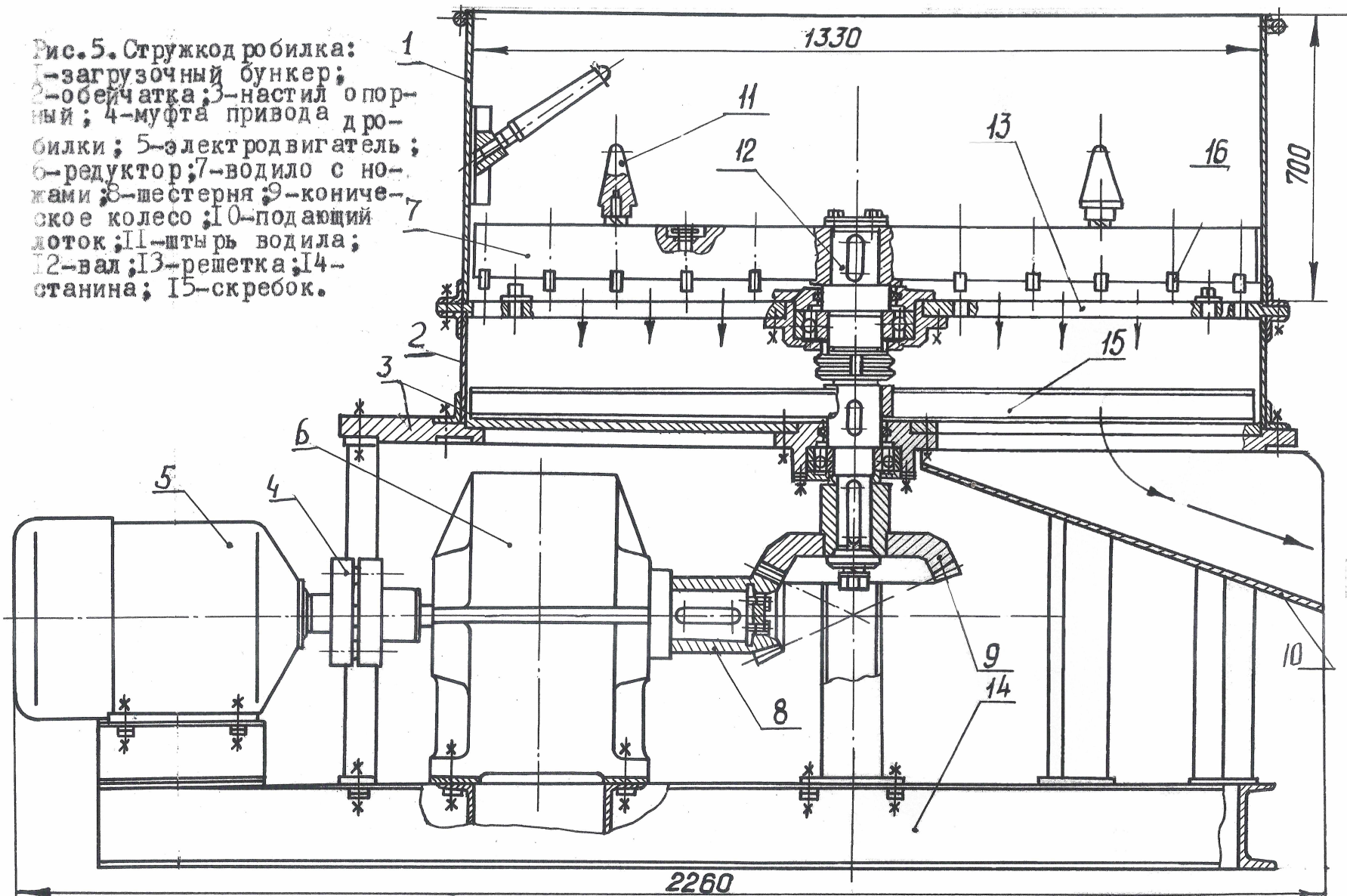


Рис.4. Привод устройства для магнитной сепарации стружки:
 1-опорная рама; 2-комбинированный вариаторный привод ВЦ2;
 3-цилиндрический редуктор; 4-муфта; 5-звездочки.

Рис. 5. Стружкодробилка:
 1-загрузочный бункер;
 2-обечайка; 3-настил опор-
 ный; 4-муфта привода дро-
 билки; 5-электродвигатель;
 6-редуктор; 7-водило с но-
 жами; 8-шестерня; 9-кони-
 ческое колесо; 10-подающий
 доток; 11-штырь водила;
 12-вал; 13-решетка; 14-
 станина; 15-скребок.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДРОБИЛКИ

1. Производительность, т/час	- 6.3
2. Мощность приводного электродвигателя, кВт	- 10
3. Частота вращения вала дробилки, об/мин	- 15
4. Высота машины, мм	- 1550
5. Длина машины, мм	- 2300
6. Диаметр провальной решетки, мм	- 1330
7. Отношение площади провальных отверстий к ее рабочей площади	- 0.5

Собственно дробилка содержит станину 14, на которой смонтирован цилиндрический загрузочный бункер 1, служащий для загрузки стружки. Внутри станины 14 смонтирован приводной электродвигатель 5 (АО2 - 52-4, $N = 10$ квт,

$n = 1500$ об/мин) и понижающий редуктор 6 (Ц2 - 400, $i = 50.94$, $M = 369$ кгм) с выходным горизонтальным валом.

Под бункером 1 на станине 14 установлена провальная решетка 13, представляющая собой плиту с рядом сквозных отверстий и радиально расположенных зубьев (ножей), к горизонтальному валу редуктора 6 присоединен посредством пары конических шестерен 8 ($z_w = 20$, $m_t = 8$ мм, $d_{aw} = 160$ мм, тип зуба - прямой) и 9 ($z_k = 40$, $m_t = 8$ мм, $d_{ak} = 320$ мм) и муфты ведомый вал 12. На его верхнем конце, проходящем через центральное отверстие провальной решетки 13, закреплено шпоночным соединением водило 7 с гребенчато расположенными на нем ножами (аналогично расположены ножи на решетке). Водило выполнено в форме трапеции, причем ее меньшее основание обращено к провальной решетке 13, а стороны образуют с поверхностью этой решетки острый угол. На нижней части водила 7, обращенной к решетке 13, установлены зубья (ножи) 16. Ножи представляют собой прямоугольный параллелепипед и за-

крепятся с помощью резьбового основания.

На водиле 7 и провальной решетке 13 зубья расположены на различных радиусах (диаметрах по касательной к окружности, проведенной из центра ведомого вала 12 к основанию зуба ножа), так что их ребра образуют дробящую гребенку. Под провальной решеткой 13 образована обечайкой 2 цилиндрическая камера, в которой расположен закрепленный на валу скребок 15. На боковой поверхности камеры имеются выходные отверстия и прикреплен подающий лоток 10. Внутри бункера, на цилиндрической поверхности установлен штырь, способствующий равномерной подаче стружки под водило.

Пульт управления дробилки смонтирован на станине (или может быть установлен отдельно от дробилки в специально отведенном месте дистанционного управления). С пульта управления подаются следующие команды: пуск, реверс, остановка.

Предназначенная для дробления смесь чугунно-бронзовой стружки загружается в цилиндрический бункер I (рис. 5). С пульта управления (на рис. не показан) производится пуск дробилки. Пуск может быть осуществлен и до загрузки стружки. Начинает вращаться вал 12, закрепленное на нем водило 7 с ножами и скребок 15. Стружка под действием собственного веса ложится на провальную решетку 13. Вращающееся водило 7 затягивает стружку в зазор между водилом 7 и продольной решеткой 13, подвергая ее разрывам и изломам благодаря гребенчатому расположению ножей (зубьев).

Раздробленная стружка через сквозное отверстие в провальной решетке 13 попадает в цилиндрическую камеру, откуда скребком 15 подается к выходному отверстию и на подающий лоток 10.

Размер отверстий в провальной решетке 13 обеспечивает проход стружки определенной длины (фракции).

При подаче стружки в небольших количествах наличие штыря предотвращает ее зависание в бункере.

В случае заклинивания стружки между зубьями (ножами) или при попадании недробящихся элементов (резцы, болванки) автоматически производится реверсирование ведомого

вала. Если реверсирование не приводит к устойчивому дроблению, происходит автоматическое выключение приводного двигателя 5, в этом случае недробящиеся элементы из бункера удаляются и дробилка снова запускается в работу. Водило 7 выполнено симметричным относительно поперечной плоскости, проходящей через ось вращения и одновременно перекрывает два неподвижных зуба, расположенных на провальной решетке противоположно друг к другу на одном диаметре. Эти обстоятельства обеспечивают распределение нагрузки при дроблении.

Механизм дробления безударный и безинерционный, устанавливать ее можно в любом месте, без фундамента, например, прямо возле станка.

Стадии непрерывной подачи и отсев стружки.

В устройстве для магнитной сепарации смеси чугуно-бронзовой стружки разработаны процессы регулируемой подачи стружки на сепаратор и ее грохочения, т.е. разделение на просеивающей поверхности с калиброванными отверстиями (сита, решетки и др.) для проведения экспериментальных исследований принят последовательный ряд размеров отверстий решет и сит 8 (рис. 1, а).

Вибрационный питатель ПЭВ2-0,5х5 (поз. 1, рис. 1, а, рис. 3). (Цхинвальского завода "Электровибромашина") предназначен для регулируемой подачи чугуно-бронзовой стружки на нижний ленточный конвейер 2 (рис. 1, а). Питатель (рис. 3, 4) состоит из рабочего органа лотка 1, амортизаторов 2, вибровозбудителя 3 и загрузочного бункера 4, пульта управления 5. Техническая характеристика питателя: частота колебаний рабочего органа - 50 Гц, напряжения однофазного переменного тока - 380 В, коэффициент мощности вибровозбудителя - $0,7 \pm 0,8$, допустимый размах вибрации, передаваемый на конструкцию - 0,08 мм, нормальный цикл стендовых испытаний - 4ч, мощность - 500 Вт, производительность - 30 м³/час, напряжение постоянного тока возбуждения - 24 В, сила однофазного переменного тока - 1,6 А, сила постоянного тока возбуждения - 4,4А, размах колебаний - 1,4 мм, рабочий зазор - 1,5 мм, габаритные размеры - 2235х850х980 мм, масса - 578 кг (без массы шкафа

управления).

У питателя ПЭВ2 - 0,5х5 допускаемая длительная перегрузка обмоток переменного тока до полуторакратного номинального значения. Питатель изготовлен в подвесном исполнении и с нижним расположением привода (ОСТ 24.093.03 - 77). По принципу действия питатель относится к двухмассовым (2-х зазорным) резонансным колебательным системам, в которых обе массы связаны между собой упругими элементами (рессорными пакетами). В питателе ПЭВ2 - 0,5х5 в качестве упругой системы использована малогистерозисная упругая система, состоящая из рессор и круглых стержней между ними. Рабочий орган (лоток), балка-обойма, скоба с якорями электромагнита относятся к активной массе, а корпус, траверса и сердечник электромагнита с катушками к реактивной массе.

Производительность питателя плавно регулируется от нуля до максимума путем изменения силы тока возбуждения электромагнита (рис. 3). Производительность может плавно изменяться путем установки питателя наклонно вниз под углом 15° (производительность увеличивается почти вдвое) или подъемом вверх до 5° (производительность значительно уменьшается по сравнению с горизонтальным положением).

По технологическому назначению при магнитной сепарации стружки принято подготовительное грохочение - для разделения смеси чугуно-бронзовой стружки на классы крупности, предназначенных для последующей отдельной обработки. В устройстве для магнитной сепарации чугуно-бронзовой стружки применен комбинированный электровибрационный наклонный подвижный грохот (сетка 8 рис. 1, а вмонтирована в вибропитатель типа ПЭВ2-0,5х5). При прочих равных условиях производительность грохота зависит от коэффициента живого сечения сетки, представляющего собой отношение площади, занятой отверстиями, ко всей площади сетки, выраженное в процентах.

Угол наклона просеивающей поверхности может изменяться в диапазоне от $\alpha = 0^{\circ}$ до $\alpha = 15^{\circ}$. Возвратно - поступательное прямолинейное колебательное движение рабочего органа осуществляется под углом α к горизонтальной плос-

кости. Возможность наклонного или горизонтального расположения просеивающей поверхности зависит от вида траектории колебаний короба. Грохот с прямолинейными колебаниями, направленными под некоторым углом к плоскости просеивающей поверхности, работает как в наклонном, так и в горизонтальном или слабонаклонном положении. Стружка в этом случае перемещается по просеивающей поверхности в результате воздействия на него со стороны рабочего органа (вибрационное перемещение). Приводное устройство грохота выполнено в виде электромагнитного возбuditеля (вибропитателя типа ПЭВ2 - 0,5х5).

Стадия перемещения стружки в зону сепарации.

Транспортирующим элементом смеси чугунно-бронзовой стружки в зону магнитного разделения является лента конвейера. Приводом конвейера служит привод ВЦ2. Комбинированный вариаторный привод размещен на опорной раме 1 (рис.4) и соединен с одноступенчатым цилиндрическим редуктором 3 ($=1$) посредством муфты 4 и звездочек 5. Редуктор 3 и цепные контуры 15 (рис.1,а) служат для обеспечения движения лент конвейеров устройства в одну сторону.

Привод ВЦ2 (рис.4) комбинированный вариаторный 2 предназначен для бесступенчатого регулирования скоростей вращения. Привод допускает применение в следующих условиях: режим работы - непрерывный, кратковременные перегрузки - не более 50%; вращение вала - любое без предпочтительности; температура внешней среды - от минус 10⁰С до плюс 45⁰С при соответствующем подборе смазки и электродвигателя; запыленность умеренная не требующая специальной защиты; неагрессивная среда; влажность при температуре 25⁰С - до 80⁰; электродвигатели привода работают от сети переменного тока с частотой 50 Гц, напряжением 220 и 380 в; управление приводом - дистанционное, электромеханическое, предусмотрено ручное управление; привод может работать в системе электрического регулирования; соединения вала привода с приводными барабанами ленточных конвейеров 2 и 3 (рис.2, рис.1,а) при помощи цепных передач 15 (рис.2, рис.1,а). Техническая характеристика привода: частота вращения входного вала - $n = 1420$ об/мин;

частота вращения выходного вала - максимальная, $n_2^{max} = 150$ об/мин
 минимальная, $n_2 = 14,5$ об/мин; диапазон регулирования $D = 115$
 максимальный допустимый крутящий момент $M_{emax} = 27$ кг см; мак-
 симальная передаваемая мощность $N = 2,2$ кВт; коэффициент
 полезного действия $\eta = 80 \div 85\%$; уровень шума, 85 дБ; мас-
 са - 150 кг. Привод состоит из цепного вариатора с пристав-
 кой на входе, двухступенчатой планетарной приставкой на
 выходе, исполнительного механизма.

Магнитное поле, сепаратора создается электромаг-
 нитной системой, (рис.2) расположенной в каретке 6 (рис.1,а).
 Расчет электромагнитной системы сепаратора наиболее просто
 производится с помощью моделирования трехмерных вихревых
 полей без построения картины поля [2]. Этот метод дает достаточ-
 но высокую точность при определении магнитного потока, про-
 водимости, коэффициентов рассеивания.

Известны так же расчеты электромагнитных систем
 сепараторов со слабым полем с применением построения карти-
 ны поля по методу Лемана-Рихтера [3]

Стадия магнитной сепарации стружки.

В магнитном сепараторе для разделения чугуно-
 бронзовой стружки принята многополюсовая магнитная система.
 Магнитная система сепаратора (рис.2) состоит из 2-х состы-
 кованных друг с другом пакетов магнитопроводов с обмотками.
 Каждый пакет содержит 8 сердечников I, набранных из электро-
 технической стали толщиной 0,5 мм и имеющих пазы на стороне,
 обращенной к слою сепарируемого материала, для укладки об-
 моток. Обмотки сепаратора набираются из катушек 2, каждая
 из которых намотана медным проводом 1,25 м (сечение 1,23
 мм²), имеет число витков $W_k = 200$ и охватывает ярма 3 всех
 8-ми сердечников пакета. Каждая катушка вдоль всей ее длины
 изолирована от железа сердечников прокладками 4, 5, 6. Выводы
 начал и концов всех катушек располагаются на специальной
 планке 7, где производится набор электрической схемы соедине-
 ния катушек и их защита от источника электрической энергии.
 Формировка и крепление пакетов производится на клею с помощью
 текстовых гребенок 8.

Такое построение магнитной системы сепаратора имеет цель испытать следующие варианты воздействия магнитного поля на сепарируемый материал:

1. При постоянном магнитном поле с различным расстоянием между полюсами.

2. То же с предварительным подмагничиванием сепарируемого материала.

3. То же с предварительным взрыхлением сепарируемого материала.

4. При переменном магнитном поле с различным расстоянием между полюсами.

5. То же с предварительным подмагничиванием и взрыхлением сепарируемого материала.

6. При бегущем переменном магнитном поле с различной скоростью перемещения поля относительно сепарируемого материала и ленты конвейера.

7. То же с предварительным подмагничиванием и взрыхлением сепарируемого материала.

В процессе эксперимента могут быть проверены и другие варианты воздействия магнитного поля на сепарируемый материал. Например, при изменении скорости движения лент конвейера, варьировании расстояния или угла наклона между ними, различной степенью дробления сепарируемого материала. Проверка указанных материалов дает возможность выбрать оптимальный режим магнитной сепарации исходя из критериев ее производительности и качества.

Устройство для магнитной сепарации стружки работает следующим образом. Смесь чугуно-бронзовой стружки дробится на стружкодробилке (рис. 5) до определенной фракции и подается в загрузочный бункер 7 (рис. 1, а). При открытии шибера загрузочного бункера 7 смесь чугуно-бронзовой стружки поступает на вибропитатель 1 с ситом 8. Мелочь чугуно-бронзовой стружки проваливается через сито 8 на лоток вибропитателя 1. Крупная фракция стружки поступает в приемный бункер 10 для повторного прохождения процесса дробления. Мелочь смеси чугуно-бронзовой стружки вибропитателем 1

тонким слоем подается на нижний ленточный конвейер 2. Чугунная стружка магнитной системы, находящейся в каретке 6, отделяется от бронзовой стружки, затем движется во взвешенном состоянии на ленте верхнего конвейера 3 и попадает в приемный бункер. Бронзовая стружка, отделяясь от чугунной, попадает в приемный бункер 9.

Основные параметры транспортно-технологического процесса переработки смеси чугуно-бронзовой стружки регулируется следующим образом: размеры фракции-режимом резания стружки в стружкодробилке (рис. 5), параметры вибропитателя I, конвейеров 2, 3, привода устройства 5-с пульта управления; зазор между лентами конвейеров 2, 3, - перемещением каретки 6 с магнитной системой по направлению "А" с помощью винтовой системы II; смещение каретки с магнитной системой - перемещением конвейера 3 по направлению "В"; перемешивание потока смеси чугуно-бронзовой стружки рыхлителем, установленным между лентами конвейеров 2 и 3; напряженность магнитного поля, частота тока, величина тока и напряжение - преобразователем ЭКГ - 63/380; магнитная сила в зоне между лентами конвейеров 2 и 3 - перемещением каретки с магнитной системой по направлению "А".

В разработанном устройстве переработки смеси чугуно-бронзовой стружки все технологические процессы полностью механизированы. Межоперационные процессы осуществляются вибропитателем, конвейерами. Загрузочный и приемные бункеры позволяют при кратковременном (1,5÷2 ч.) выходе из строя одного механизма продолжить работу остальных. Благодаря применению непрерывно действующего технологического оборудования участок переработки стружки может работать по непрерывному циклу. Управление механизмами осуществляется с пульта управления.

Поток смеси чугуно-бронзовой стружки характеризуется: а) равномерным распределением твердой фазы по сечению; б) однородностью, в) относительно тонким слоем в различных точках конвейера; г) шириной потока, соответствующего ширине магнитной системы; д) скоростью несущего органа

(ленты) конвейера. Скорость тягового органа ленточных конвейеров устройства регулируется в широком диапазоне приводом, чтобы можно было создать перемещение твердой фазы смеси чугуно-бронзовой стружки равномерным тонким слоем.

Заключение.

1. На основе НИР и ОКР разработано и изготовлено устройство для магнитной сепарации стружки на опытном заводе АТИШ.

2. Разработан процесс переработки чугуно-бронзовой стружки, который включает: стружкодробление смеси чугуно-бронзовой стружки, равномерную ее подачу и разделение на продукты различной крупности (фракции), движение (отделение) во взвешенном состоянии, складировании в приемные бункера чугунной и бронзовой стружек.

3. Источником питания магнитной системы является преобразователь ЭКТ - 63/380.

4. Специальное построение магнитной системы имеет цель испытать в 1985 г. следующие варианты воздействия магнитного поля на сепарируемый груз (смесь чугуно-бронзовой стружки):

а) при постоянном магнитном поле с различным расстоянием между полюсами,

б) то же с предварительным подмагничиванием и взрывлением смеси стружки,

в) при переменном магнитном поле с различным расстоянием между полюсами,

г) то же с предварительным подмагничиванием и взрывлением сепарируемой стружки,

д) при бегущем магнитном поле с различной скоростью перемещения поля относительно сепарируемой смеси стружки и ленты конвейера,

е) то же с предварительным подмагничиванием и взрывлением смеси стружки.

5. Надежность перерабатывающего оборудования смеси чугуно-бронзовой стружки зависит от многих факторов: условий работы, особенностей конструкций, технологии изготовления,

материала и т.д.

Необходимо провести качественный анализ причин отказов оборудования, выбрать методику определения характеристики надежности оборудования, использовать методику для оценки характеристик надежности оборудования в конкретных условиях эксплуатации.

6. Эффективность разработанного транспортно-технологического процесса переработки смеси чугуно-бронзовой стружки очевидна, так как основные параметры комплекса регулируются в широких пределах.

7. Дальнейшее более глубокое исследование устройства для магнитной сепарации стружки в холостом и рабочем режимах с целью выявления особенностей поведения стружки в процессе сепарации в магнитном поле, влияние магнитного поля на среду, в которой происходит разделение, позволит получить высокоэффективное и качественное разделение смеси чугуно-бронзовой стружки.

8. На перспективу развития устройств для магнитной сепарации стружки целесообразна организация на предприятиях машиностроения единой системы удаления пыли и стружки из зоны резания, механизированное транспортирование их к месту сбора и брикетирование. Такое решение позволит устранить безвозвратные потери металла (в связи с окислением, россыпью стружки и загрязнениями посторонними включениями); обеспечивает экономию рабочей силы и транспорта; использования металлоотходов в качестве сырья для дальнейшей переработки; полезного использования производственных площадей; повышения культуры производства и снижения травматизма.

Литература.

1. Деркач В.Г. Специальные методы обогащения полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966.
2. Труды научно-технической конференции института Механобр (в 2-х томах). - Л.: 1968-1969.
3. Бельский А.А. К расчету электромагнитных систем с применением метода картины поля. - Обогащение руд, 1963, №1.

Печатается в соответствии с решением
Совета факультета "Машины и аппараты пищевых производств"
протокол № 10 от 29 мая 1985 г.