

**Главная редакционная коллегия
по изданию справочников по вторичным ресурсам:**

А. Е. ЮРЧЕНКО (главный редактор), **Н. Л. ПИРОГОВ** (заместитель главного редактора), **С. П. СУШОН** (заместитель главного редактора), **С. В. ДУДЕНКОВ**, **Г. М. ПОКАРАЕВ**, **Э. А. КОЗЛОВ**, **В. М. СЕЛИВАНОВСКИЙ**

Отраслевая редакционная коллегия:

Г. С. ХОМСКИЙ (главный редактор), **В. Ф. ВОЛОБУЕВ** (заместитель главного редактора), **О. Л. БОНДАРЕНКО**, **И. М. ВАСИЛЬЕВ**, **В. К. ГОЛУБЕВ**, **А. К. КАРКЛИТ**, **Г. М. КАТОРГИН**, **З. А. МЕРЗЛЯКОВА**, **Ю. А. ПОЛОНСКИЙ**, **С. Г. РУДЕВСКИЙ**, **Е. Л. ХМЕЛИК**

В составлении справочника принимали участие сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского и проектного института по вторичным черным металлам (ВНИПИвторчермет) и Всесоюзного государственного института научно-исследовательских и проектных работ огнеупорной промышленности (ВНО).

Часть первая. Вторичные черные металлы

О. Л. Бондаренко (9), **И. М. Васильев** (6, 7), **В. Ф. Волобуев** (4), **Л. Н. Воронова** (2—5), **А. А. Козлова** (8), **Д. Е. Корначев** (1), **А. К. Ловцов** (2), **А. М. Ловцова** (9), **З. А. Мерзлякова** (1—9), **В. И. Месяц** (6), **В. И. Метушевская** (1, 3, 5), **В. Г. Пырикова** (9), **С. Г. Рудевский** (9), **И. В. Супрун** (3, 4).

Часть вторая. Вторичные огнеупорные материалы

Б. М. Блувштейн, **Г. Н. Гильштейн** (10.4, 11.7, 11.8), **А. К. Карклит**, **Г. М. Каторгин**, **И. П. Цибин** (10.1, 10.3, 11.1, 11.2, 11.3, 11.5, 11.6), **И. В. Григорьев**, **Н. А. Рябцов** (10.2, 11.4)

Ответственные за выпуск —

**З. А. Мерзлякова,
Г. М. Каторгин**



В $\frac{2601010000-056}{011(01)-86}$ КБ-48-7-85

В87 Вторичные материальные ресурсы черной металлургии: Справочник. В 2-х т. Т. 1: Лом и отходы черных металлов и огнеупорных материалов: (Образование и использование)./О. Л. Бондаренко, И. М. Васильев, В. Ф. Волобуев и др.; Гл. ред. кол. А. Е. Юрченко и др.—М.: Экономика, 1986 — 229 с.

В справочнике приводятся классификация и характеристика вторичных черных металлов и огнеупорных материалов, дается анализ изменения объема их образования; приводится краткое описание технологических процессов переработки и характеристика оборудования; обобщается отечественный и зарубежный опыт. В томе изложены научно-методические основы определения ресурсов, цен и экономического их использования.

Для работников плановых и хозяйственных органов, предприятий, научных и проектных организаций, деятельность которых связана с вопросами формирования и использования вторичных ресурсов.

В $\frac{2601010000-056}{011(01)-86}$ **КБ-48-7-85**

ББК 65.9(2)304.12

ВВЕДЕНИЕ

Вторичные черные металлы (ВЧМ) являются одним из основных видов металлургического сырья. В настоящее время из лома и отходов черных металлов выплавляется около половины всей стали и чугуна. Максимальное использование вторичных черных металлов в народном хозяйстве страны обеспечивает значительную экономию общественного труда, так как затраты на вовлечение их в народнохозяйственный оборот значительно меньше, чем на выплавку первичного металла — чугуна, заменителем которого они являются. Так, использование 1 т подготовленного металлолома в среднем позволяет экономить свыше 1800 кг руды, агломерата и окатышей, 500 кг кокса, 45 кг флюсов, около 100 м³ газа.

Одним из важнейших условий повышения уровня использования вторичных черных металлов является научно обоснованное планирование их образования и использования как на текущий, так и на перспективный период, что требует постоянного изучения тенденций изменения ресурсов металлолома по источникам в тесной связи с различными направлениями и темпами технического прогресса и совершенствования на основе этого методических основ их исчисления на разных уровнях.

Правильное определение ресурсов металлолома имеет важное практическое значение для перспективного планирования развития черной металлургии и ее внутриотраслевой структуры. Необходимый объем производства чугуна при планировании выплавки стали и производства чугуна определяется объемом вовлечения в народнохозяйственный оборот вторичных черных металлов. В связи с этим полный и качественный сбор вторичных черных металлов является важной народнохозяйственной задачей.

Специалисты, занимающиеся планированием и организацией заготовки, переработки, отгрузки и использования вторичных черных металлов, должны знать методические основы определения объемов их образования и использования, классификацию, правила сбора, хранения и сдачи металлолома, вопросы учета и отчетности, сведения по технологическим процессам и оборудованию для переработки вторичных черных металлов, эффективные направления их использования. Этим целям и служит настоящий справочник, вторая часть которого посвящена вторичным огнеупорным материалам (ВОМ).

Во второй части справочника рассмотрены вопросы вторичных материальных ресурсов, используемых в качестве вторичного огнеупорного сырья. Такими ресурсами является лом различных видов огнеупорных изделий (шамотных, dinasовых, магнезиальных и др.), образующийся в процессе эксплуатации и ремонтов промышленных печей и других

тепловых агрегатов, футерованных огнеупорами. Объемы ежегодного его образования и использования весьма значительны и достигают 1,8 млн. т, что составляет около 23 % общего производства огнеупорных изделий в стране. Применение металлолома в производстве огнеупоров обеспечивает значительную экономию сырья, технологического топлива, электроэнергии и затрат труда, а также сокращение капитальных вложений.

Кроме огнеупорного лома, к отходам относятся извлекаемые при разборке и ремонте огнеупорной футеровки и кладки не полностью амортизированные изделия, которые могут быть использованы повторно. Снижение расхода дефицитных магниезиальных огнеупоров в мартеновском производстве благодаря использованию таких изделий достигает 15 %.

Справочник содержит сведения, характеризующие образование огнеупорного лома в народном хозяйстве и использование его в огнеупорной промышленности, рациональные пути и эффективность утилизации лома, сведения о научных разработках в области использования отходов потребления огнеупоров и передовом отечественном опыте. В нем приведены основные директивные и руководящие документы в области заготовки, поставки и использования огнеупорного лома.

Для предприятий Минчермета СССР Всесоюзным институтом огнеупоров разработан отраслевой порядок сбора, реализации и использования огнеупорного лома, который приводится в приложении и рекомендуется как аналог при подготовке подобных документов в других отраслях промышленности. Приводятся также отраслевые нормы сбора и использования огнеупорного лома в черной металлургии. В области вторичных черных металлов в справочнике приводятся только два документа, так как все директивные и руководящие материалы опубликованы в отдельном справочнике¹.

Исследования Украинского филиала НИИ планирования и нормативов при Госплане СССР в области использования вторичных ресурсов, выполненные совместно с отраслевыми научно-исследовательскими институтами по координационному плану НИР НИИПиНа, а также анализ результатов проведенного в стране единовременного учета наличия, образования и использования вторичных материальных ресурсов (ВМР) показали, что одной из причин все еще неполного их использования в народном хозяйстве страны является отсутствие систематизированной информации по этому вопросу, и прежде всего справочной литературы. Данный справочник восполнит этот пробел.

¹ Руководящие материалы по заготовке, переработке и поставке вторичных черных металлов. Т. 1, 2. М.: Металлургия, 1982.

Раздел I

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Глава I

КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Классификация вторичных черных металлов регламентируется ГОСТ 2787—86¹ «Металлы черные вторичные. Общие технические условия». Этот стандарт распространяется на вторичные черные металлы, предназначенные для использования в качестве металлической шихты при выплавке стали и чугуна, при изготовлении стальных и чугунных отливок и производстве ферросплавов, а также для переработки с целью последующего использования их в плавильных агрегатах.

В ГОСТ 2787—86 предусмотрена следующая классификация вторичных черных металлов;

- а) по содержанию углерода — два класса:
 - стальные лом и отходы;
 - чугунные лом и отходы;
 - лом и отходы вне класса;
- б) по наличию легирующих элементов — две категории:
 - А — углеродистые лом и отходы;
 - Б — легированные лом и отходы;
- в) по показателям качества — 25 видов;
- г) по содержанию легирующих элементов — 67 групп.

Классификация и показатели качества вторичных черных металлов приведены в табл. I.1.

В категорию легированных лома и отходов по предельному содержанию легирующих элементов (табл. I.2) входит:

шестьдесят одна группа лома и отходов легированных сталей (Б1-Б61);

шесть групп лома и отходов легированных чугунов (Б62-Б67);

лом и отходы легированных сталей и сплавов, которые по химическому составу не отнесены к вышеперечисленным группам.

¹ Планируемый год утверждения.

Классификация и показатели качества вторичных черных металлов

Класс	Категория	Вид	Условное обозначение	Габариты максимальные, не более, мм
Стальные лом и отходы	А, Б	Стальные лом и отходы № 1	1А, 1Б	300×200×150 Для вакуумных индукционных печей не менее
	А, Б	Стальные лом и отходы № 2	2А, 2Б*	30×30×30 600×350×250 Для забракованных слитков, блюмов, заготовок, крупносортового проката допускаются повышенные размеры по согласованию ломосдатчика с потребителем. Допускаются трубы с наружным диаметром не более 150 мм Трубы с большим диаметром должны быть сплюснены или разрезаны по образующей
	А, Б	Стальные лом и отходы № 3	3А, 3Б	800×500×500 Для рулонов листового металла и сортового проката — не более 1000 Допускаются трубы с наружным диаметром не более 150 мм
	А, Б	Шихтовые слитки	4А, 4Б	По соглашению сторон
	А, Б	Негабаритные стальные лом и отходы № 1 (для переработки)	5А, 5Б	—
	А, Б	Негабаритные** стальные лом и отходы № 2 (для переработки)	6А, 6Б	3500×2500×1000 По соглашению сторон допускаются куски больших размеров

* По требованию потребителя стальные лом и отходы должны содержать серу

** В негабаритных стальных ломе и отходах, предназначенных для резки, не

Таблица 1

Толщина металла не менее, мм	Масса, кг	Содержание безвредных примесей по массе, не более, %	Состав
6 8 (для фасонного проката — 6)	0,2—30; насыпная плотность в железнодорожном вагоне — не менее 1000 кг/м ³ Не менее 2; насыпная плотность в железнодорожном вагоне — не менее 900 кг/м ³	2 1	Кусковые лом и отходы. Допускаются проволока и изделия из нее не более 1 % по массе Кусковые лом и отходы, а также забракованные слитки, блюмы, заготовки крупносортовой прокат, трубы. Допускаются проволока и изделия из нее не более 1 % по массе
—	Не менее 1 кг, насыпная плотность в железнодорожном вагоне — не менее 700 кг/м ³	1,5; скрап — не более 5	Кусковые лом и отходы, стальной скрап, рулоны листового металла, сортовой прокат, трубы
—	По соглашению сторон	0,5	Шихтовые слитки
6	—	3; скрап — не более 5	Кусковые лом и отходы, стальной скрап. Проволока и изделия из нее не допускаются
6 Допускаются отдельные куски более 6	—	Суммарное содержание безвредных примесей, а также эмалированного, оцинкованного и чугунного лома — 2,0 В том числе 0,1 % лома, покрытого другими цветными металлами	Отходы от производства и потребления сортового и листового проката труб, проволоки, легковесный амортизационный лом, включая бытовой. Стальные канаты не допускаются

и фосфор не более 0,05 % каждого.
допускаются лом с покрытиями цветными металлами.

Класс	Категория	Вид	Условное обозначение	Габариты максимальные, не более, мм
Стальные лом и отходы	А, Б	Брикеты из стальной стружки	7А, 7Б	—
	А, Б	Пакеты № 1	8А, 8Б	2000×1000×710
	А, Б	Пакеты № 2	9А, 9Б	2000×1000×710
	А	Пакеты № 3	10А	2000×1000×710
	А	Пакеты № 4	11А	2000×1000×710

Толщина металла, не менее, мм	Масса, кг	Содержание безвредных примесей по массе, не более, %	Состав
—	2—50; плотность — не менее 4500 кг/м ³ Для брикетов из нагретой стружки — не менее 5000 кг/м ³	3; для брикетов из нагретой стружки — не более 1	Брикеты из стальной стружки, не смешанной с чугушной и стружкой цветных металлов. Количество стружки, осыпавшейся от брикетов при транспортировании и разгрузке у потребителя, должно быть не более 5 % массы
—	Не менее 100, плотность — не менее 2000 кг/м ³ , могут иметь плотность не менее 2500 кг/м ³	1 Не допускается пресование луженого, эмалированного, оцинкованного лома, а также покрытого другими цветными металлами	Пакеты из чистых легковесных стальных отходов. Стружка не допускается
—	Не менее 100, плотность — не менее 1800 кг/м ³ , могут иметь плотность не менее 2500 кг/м ³	Не допускается пресование эмалированного, оцинкованного и чугуниного лома 2 %, в том числе 0,1 % лома, покрытого другими цветными металлами	Пакеты из легковесных стальных отходов и лома, стружка — не более 20 % по массе, пакеты должны быть взрывобезопасны
—	Не менее 100, плотность — не менее 1200 кг/м ³	Не допускается пресование эмалированного, оцинкованного и чугуниного лома 2 %, в том числе 0,1 % лома, покрытого другими цветными металлами	Пакеты из легковесных стальных отходов и лома, стружка — не более 20 % по массе, пакеты должны быть взрывобезопасны
—	Не менее 100, плотность — не менее 2500 кг/м ³	1	Пакеты из нагретых стальных канатов, проволоки, стружки и легковесного лома

Класс	Категория	Вид	Условное обозначение	Габариты максимальные, не более, мм
Стальные лом и отходы	А, Б	Стальные канаты и проволока	12А, 12Б	Не более 850 — диаметр мотка, 500 — длина мотка. По соглашению сторон допускаются повышенные размеры. Не менее 20 — диаметр мотка, 800 — длина мотка
	А	Стальная стружка № 1	13А	50 — длина витка, допускается до 100 мм не более 2 %, а большей длины — не более 0,5 % по массе
	А, Б	Стальная стружка № 2	14А, 14Б	100 — длина витка, допускаются витки длиной до 200 мм не более 2 %, а большей длины — не более 0,5 % по массе
	А, Б	Вьюнообразная стальная стружка (для переработки)	15А, 15Б	Не регламентируются
Чугунные лом и отходы	А, Б	Чугунные лом и отходы № 1	16А, 16Б	300
	А	Чугунные лом и отходы № 2	17А	300
	А, Б	Негабаритные чугунные лом и отходы № 1 (для переработки)	18А, 18Б	По согласованию допускаются повышенные размеры —
	А	Негабаритные чугунные лом и отходы № 2 (для переработки)	19А	—
	А	Брикеты из чугунной стружки	20А	—
	А, Б	Чугунная стружка	21А, 21Б	—

Толщина металла, не менее, мм	Масса, кг	Содержание безвредных примесей по массе, не более, %	Состав
—	Не менее 20 — моток	5	Стальные канаты и проволока, скатанные в мотки, перевязанные стальной проволокой не менее чем в пяти местах по окружности мотка. Габаритные куски канатов
—	—	3	Мелкая стальная стружка, высечка. Не допускаются кусковые отходы, а также проволока
—	—	3	Мелкая стальная стружка, высечка
—	—	3	Вьюнообразная стальная стружка. Не допускаются кусковые лом и отходы, а также проволока
—	0,5—20	2	Куски машинных чугуновых отливок
—	0,5—40	2	Куски чугуновых изложниц и поддонов
—	Не более 4000. По соглашению допускается металлолом большей массы	3	Чугунные отливки
—	Не более 20 000. По соглашению допускается металлолом большей массы	3	Чугунные изложницы и поддоны
—	2—20, плотность не менее 5000 кг/м ³	2	Брикеты из чугуновой стружки, не смешанной со стальной и стружкой цветных металлов. Количество стружки, осевшей при транспортировке и разгрузке не более 5 % массы партии
—	—	2	Чугунная стружка без кусковых отходов и лома

Класс	Категория	Вид	Условное обозначение	Габариты максимальные, не более, мм
Вне класса	А, Б	Доменный присад	22А, 22Б	250×250×250 100 — длина витка стальной стружки, допускается 200 не более 3 % по массе стружки в партии
	А, Б	Негабаритный доменный присад (для переработки)	23А, 23Б	—
	А	Окалина	24А	—
	А	Сварочный шлак	25А	—

Кроме того, по линейным размерам все вторичные черные металлы делятся на габаритные и негабаритные.

К продукции *переработки лома и отходов черных металлов* относятся:

- габаритные кусковые лом и отходы;
- пакеты;
- брикеты;
- шихтовые слитки;
- дробленая стружка.

В настоящее время в области вторичных черных металлов наиболее широко применяются следующие термины и определения.

Металлический лом (металлолом, амортизационный лом) — металлические изделия, оборудование, машины, здания и сооружения или их металлические части, изложницы, поддоны и т. п., непригодные для дальнейшего использования

Толщина металла, не менее, мм	Масса, кг	Содержание безвредных примесей по массе, не более, %	Состав
—	—	5; по соглашению сторон в ломе из шлаковых отвалов, а также в скрапе — более 5 по массе	Ржавые, подвергшиеся длительному температурному или кислотному воздействию стальные и чугунные лом и отходы; чугунные крошье, дробь или гранулы, ржавая и спекшаяся стальная и чугунная стружка; зашлакованный скрап
—	Не более 5000. По соглашению — большей массы	—	Ржавые, подвергшиеся длительному температурному или кислотному воздействию лом и отходы, зашлакованный скрап, лом из шлаковых отвалов
—	—	5	Окалина, образующаяся в прокатном и кузнечном производстве и при непрерывной разливке стали. Не допускаются куски обрести
—	—	5	Шлак, образующийся в нагревательных колодцах (печах) и при сварке металла

Военный металлолом — металлический лом, состоящий из предметов военной техники, военно-технического имущества и боеприпасов.

Судовой металлолом — металлический лом, состоящий из судов и других плавучих средств и их оборудования.

Бытовой металлолом — металлический лом, состоящий из предметов личной собственности населения.

Бесхозный металлолом — металлический лом, состоящий из предметов, принадлежность которых невозможно установить.

Металлические отходы (металлоотходы) — отходы, образующиеся в процессе производства и потребления металлов, включая неисправимый брак.

Металлическая стружка — металлические отходы, образующиеся при резании металла, кроме кусковых отходов.

Скрап — зашлакованные отходы черных металлов. Скрап делится на стальной и чугунный.

Химический состав легированных вторичных черных металлов

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов %
Б1	Лом и отходы низколегированных конструкционных и инструментальных сталей, легированных хромом и сочетаниями хрома с другими элементами марок данной группы, кроме никеля	Х, от 7Х до 15Х, от 20Х до 50Х, от 15ХА до 45ХА, ШХ10, ШХ6, ШХ4, 9Х1 (9Х), 10Х1 (3И 117), 12Х1 (120Х, ЭП 430), 45Х1, 46Х1, от 4ХС до 9ХС, от 33ХС до 40ХС, ХГ, от 12ХГ до 50ХГ, 40ХГА, 50ХГА, ХГС, от 14ХГС до 60ХГС, от 15ХГСА до 40ХГСА, от 18ХГТ до 40ХГТ, от 16ХГТА до 30ХГТА, 25ХГ2, 20ХГ2Т, 30ХГ2С, 60С2ХА, 70С2ХА, 60С2ХГ, от 15 ХР до 40ХР, от 20ХГР до 55ХГР, 40ХГТР, 23Х2Г2Т (23Х2Г2Ц)	Хром — 0,2—1,8 Никель — не более 0,3 Кремний — 0,15—1,8 Марганец — 0,15—2,1 Титан — не более 0,09 Бор — не более 0,005
Б2	Лом и отходы конструкционных, инструментальных и магнитотвердых сталей	45Х3, 48Х3, 60Х3, 7Х3, 8Х3, ЕХ3	Хром — 2,8—3,8 Никель — не более 0,3 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 0,4 Фосфор — не более 0,03
Б3	Лом и отходы подшипниковых сталей, не содержащих никеля	ШХ15, ШХ9	Хром — 0,90—1,65 Никель — не более 0,3 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 0,4 Медь — не более 0,25 Фосфор — не более 0,027
Б4	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных никелем	25Н3, 13Н5А, 21Н5А	Никель + медь — не более 0,5 Хром — не более 0,3 Никель — 2,75—5,00 Медь — не более 0,3

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б5	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных никелем и хромом	15ХНЗ, 25ХНЗ, от 12ХНЗА до 37ХНЗА, 12Х2Н4А, 20Х2Н4А, 25ХН4А	Хром — 0,60—1,65 Никель — 2,75—3,65 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 0,6
Б6	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных хромом, никелем и молибденом	от 0ХН2М до 23ХН2М, от 18ХН2МА до 40ХН2МА (40ХНМА), 38Х2Н2МА (38ХНМА) 40Х2Н2МА 60Х2Н2М	Хром — 0,4—2,0 Никель — 1,25—2,3 Молибден — 0,15—0,4
Б7	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных хромом, никелем и молибденом, с повышенным содержанием никеля	18Х2Н4МА, 25Х2Н4МА	Хром — 1,35—1,65 Никель — 4,0—4,4 Молибден — 0,3—0,4
Б8	Лом и отходы инструментальных и конструкционных сталей, легированных хромом, никелем и молибденом и их сочетаниями с кремнием, марганцем и другими элементами, кроме вольфрама и ванадия	40ХГНМ, от 25ХГНМА до 38ХГНМА, 20ХГСНМ (ТВМ), 42Х2ГСНМА (ВКС-1)	Хром — 0,40—2,0 Никель — 0,4—1,2 Кремний — 0,12—1,2 Марганец — 0,4—1,6 Молибден — 0,15—0,6
Б9	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и хромом в сочетании с другими элементами марок данной группы, кроме никеля	15Х5 (Х5), Х8, 40Х5Т, 15Х6СЮ (Х6СЮ, ЭИ 428), 40Х9С2 (4Х9С2)	Хром — 4,5—10,0 Никель — не более 0,6 Кремний — 0,17—3,0 Марганец — не более 0,8 Титан — не более 1,0 Алюминий — 0,7—1,1
Б10	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и хромом в сочетании с титаном	12Х17 (Х17), 95Х18 (9Х19, ЭИ 229), 08Х17Т (0Х17Т, ЭИ 645), СВ-10Х17Т, 06Х18Т, 08Х17Т1, 08Х18Т1 (0Х18Т1)	Хром — 16,0—19,0 Никель — не более 0,6 Титан — не более 1,0
Б11	Лом и отходы конструкционных и инструментальных сталей, легированных молибденом в сочетании с хромом, кремнием и марганцем	От 0ХМ до 38ХМ, 15ХМА, 30ХМА, 45 МА, 95ХМ, 5ХГМ, от 15ХГМ до 40ХГМ, 12ХСМ, 35Х2ГСМА, 12Х2М, 28Х2М, 60Х2М	Хром — 0,4—2,2 Никель — не более 0,3 Кремний — 0,12—1,0 Марганец — 0,35—1,6 Молибден — 0,15—0,7

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б12	Лом и отходы конструкционных и инструментальных сталей, легированных хромом и сочетаниями хрома с другими элементами марок данной группы, кроме никеля, вольфрама и молибдена	От 7ХФ до 50ХФ, от 40ХФА до 60ХФА, 25ХГФ (25ХГФА), 35ХГФ, от 40ХГФА до 70ХГФА, 30ХГСФ, 70ХГФС, 12Х2Ф, 15Х2Ф, 38Х2Ф, 5ХГСТФ, 40ХГСТФ, 60С2ХФ, 60С2ХФА, ХО5Ф (ЭИ 646)	Хром — 0,4—1,5 Никель — не более 0,35 Кремний — 0,15—1,8 Марганец — 0,15—1,3 Титан — не более 0,1 Ванадий — 0,1—0,3
Б13	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных никелем и хромом и их сочетаниями с другими элементами марок данной группы	От 12ХН до 50ХН, 60Х2Н, 12ХН2, 13Н2ХА, от 12ХГН до 38ХГН, 16ХСН, 40ХНР, 20ХГНТР, 15Х2ГН2Т, 25Х2ГНТА, 15ХГН2ТА (15ХГНТА) от 14ХГСНА до 36ХГСНА, 30ХГСН2А (30ХГСНА), 15Х2ГН2ТРА, 25Х2ГНТРА, 22ХГСНТР, 5ХНТ, 20ХНТ, 5ХНТР, 18ХН2Т (18ХНТ), от 15ХГНР до 40ХГНР	Хром — 0,2—1,8 Никель — 0,5—2,1 Кремний — не более 1,2 Марганец — не более 1,3 Титан — 0,03—0,09 Бор — не более 0,005
Б14	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных никелем в сочетании с хромом и молибденом	От ОХНЗМ до 48ХНЗМ, 14Х2НЗМА	Хром — 0,40—1,75 Никель — 2,6—3,25 Молибден — 0,2—0,6
Б15	Лом и отходы конструкционных качественных сталей, легированных никелем, хромом и ванадием	ОХН2ФА, 35ХН2Ф, 30Х2Н2ФА	Хром — 0,8—2,0 Никель — 1,75—2,25 Ванадий — 0,2—0,3
Б16	Лом и отходы конструкционных качественных сталей, легированных хромом, никелем и вольфрамом	18Х2Н4ВА, 25Х2Н4ВА	Хром — 1,35—1,65 Никель — 4,0—4,4 Вольфрам — 0,8—1,2

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
B17	Лом и отходы конструкционных качественных сталей, легированных хромом, никелем, вольфрамом и ванадием	45ХНВФ, 30ХНВФА, 45ХНВФА, 30ХН2ВФА, от 12Х2НВФА до 30Х2НВФА	Хром — 0,6—2,4 Никель — 0,8—2,4 Вольфрам — 0,5—1,6 Ванадий — 0,10—0,28
B18	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом	От 08Х13 (0Х13, ЭИ 496) до 40Х13 (4Х13) СВ-12Х13, СВ-20Х13, НП-30Х13, НП-40Х13	Хром — 12,0—14,0 Никель — не более 0,5 Кремний — не более 0,8
B19	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных никелем (до 15 %) и хромом и этими элементами в сочетании с кремнием	18Х20Н13 (2Х21Н13, ЭИ 997), 06Х20Н14С2, 08Х20Н14С2 (0Х20Н14С2, ЭИ 732), 12Х20Н14С2, 20Х20Н14С2 (Х20Н14С2, ЭИ 211); 20Х23Н13 (Х23Н13, ЭИ 319)	Мanganese — не более 0,8 Фосфор — не более 0,03 Хром — 19,0—25,0 Никель — 12,0—15,0 Кремний — не более 3,0 Мanganese — не более 2,0 Вольфрам — не более 0,2 Молибден — не более 0,2 Ванадий — не более 0,3
B20	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных молибденом и хромом	15Х5М (Х5М), 25Х5М, СВ-10Х5М	Хром — 4,5—6,0 Никель — не более 0,6 Кремний — не более 0,5 Мanganese — не более 0,7 Молибден — 0,45—0,60 Фосфор — не более 0,03
B21	Лом и отходы инструментальных и конструкционных сталей, легированных вольфрамом и хромом в сочетании с кремнием и марганцем, кроме никеля	ХВГ, 5ХВГ, 6ХВГ, 9ХВГ, 0ХВ, ХВСГ В1, ХВ1Г, 65С2В, 65С2ВА	Хром — 0,3—1,2 Никель — не более 0,35 Кремний — 0,15—2,00 Мanganese — 0,6—1,2 Вольфрам — 0,5—1,6
B22	Лом и отходы износостойких высокомарганцевистых сталей	85Г13 (ЭИ 700), 120Г13 (ЭИ 256), 110Г13Л	Хром — не более 1,0 Никель — не более 0,1 Мanganese — 11,0—15,0

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б23	Лом и отходы теплоустойчивых сталей, легированных молибденом и ванадием и их сочетаниями с хромом и другими элементами марок данной группы, кроме никеля и вольфрама	15X1M1Ф, 25X1M1Ф (P2), 25X2M1Ф (ЭИ 723), 12X2MФСР	Хром — 1,1—2,6 Никель — не более 0,3 Молибден — 0,5—1,1 Ванадий — 0,15—0,50 Бор — не более 0,005 Мель — не более 0,25 Фосфор — не более 0,03
Б24	Лом и отходы высоколегированных коррозионноустойчивых сталей, легированных хромом в сочетании с молибденом и кремнием, кроме никеля	100X13M (ЭИ 515), 13X13C2M2A (ЭИ 852) 1X13M1 (ЭП 425)	Хром — 10,0—14,5 Никель — не более 0,5 Кремний — не более 2,1 Марганец — не более 0,6 Молибден — 0,8—2,0 Фосфор — не более 0,03
Б25	Лом и отходы высоколегированных коррозионноустойчивых и жаростойких сталей, легированных никелем и хромом и их сочетаниями с марганцем и титаном, кроме молибдена и вольфрама	10X14Г14НЗ, (X14Г14НЗ, ДИ 6), СВ-10X14Г14Н4Т (X14Г14НЗТ, ЭИ 711), 20X13Н4Г9 (2X13Н4Г9, ЭИ 100)	Хром — 12,0—15,0 Никель — 2,8—4,7 Марганец — 8,0—15,0 Титан — не более 0,6
Б26	Лом и отходы высоколегированных коррозионноустойчивых и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем и их сочетаниями с кремнием и титаном	От 09X18Н9 до 17X18Н9 (2X18Н9), 25X18Н9С2 (ЭИ 95), 04X18Н10 (00X18Н10, ЭИ 842, ЭП 550), 08X18Н10 (0X18Н10), 12X18Н9Т (X18Н9Т), от 00X18Н10Т до 12X18Н10Т (X18Н10Т)	Хром — 17,0—19,0 Никель — 8,0—11,0 Кремний — не более 2,8 Марганец — не более 2,0 Титан — 0,35—0,80 Вольфрам — не более 0,2 Молибден — не более 0,3
Б27	Лом и отходы высоколегированных коррозионноустойчивых и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем и их сочетаниями с кремнием, марганцем, титаном и алюминием	X17Н7Ю (ЭИ 973), 09X17Н7Ю (0X17Н7Ю), 09X17Н7Ю1 (0X17Н7Ю1), 09X15Н8Ю (X15Н9Ю ЭИ 904), X17Н8Ю	Хром — 14,0—18,0 Никель — 6,5—9,4 Кремний — не более 0,8 Марганец — не более 0,8 Алюминий — 0,5—1,3

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б28	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких хромоникелевых сталей с высоким содержанием хрома и никеля в сочетании с кремнием	20X23H18 (X23H18, ЭИ 417), 10X23H18 (0X23H18), X25H20 (ЭП 74)	Хром — 22,0—27,0 Никель — 17,0—20,0 Кремний — не более 1,0 Марганец — не более 2,0
Б29	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем в сочетании с молибденом и содержащих титан и алюминий	08X21H6M2T (0X21H6M2T, ЭП 54), 45X22H4M3 (4X22H4M3, ЭП 48), 10X17H5M2 (X17H5M2, ЭП 405), 08X17H5M3 (X17H5M3, ЭИ 925), 09X16H7M2Ю (ЭП 294, ЭИ 65)	Хром — 15,5—23,0 Никель — 4,0—7,5 Титан — 0,2—0,4 Молибден — 1,8—3,5 Алюминий — не более 1,8
Б30	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом, никелем и бором	015X18H15P09-ВД (ЭП 166А-ВД), 015X18H15P13-ВД (ЭП 166Б-ВД), 015X18H15P17-ВД (ЭП 167А-ВД), 015X18H15P22-ВД (ЭП167Б-ВД), 015X18H15P26-ВД (ЭП 168А-ВД), 015X18H15P30-ВД (ЭП 168Б-ВД)	Хром — 16,0—19,0 Никель — 14,0—16,0 Бор — 0,08—0,50 Фосфор — не более 0,02
Б31	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем в сочетании с кремнием, марганцем и титаном	03X18H11 (00X18H11), 06X18H11 (0X18H11, ЭИ 684), 03X18H12 (000X18H11), 03X18H12Т, 08X18H12Т (X18H12Т), 12X18H12Т (X18H12Т)	Хром — 17,0—19,0 Никель — 10,0—13,0 Кремний — не более 0,8 Марганец — не более 2,0 Титан — не более 0,7 Вольфрам — не более 0,2 Молибден — не более 0,3
Б32	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких хромоникелевых сталей с низким содержанием никеля	07X17H, 09X17H, 2X17H1 (ЭП 209, ЭП 406), 14X17H2 (1X17H2, ЭИ 268), 20X17H2 (2X17H2, ЭП 210, ЭП 407)	Хром — 16,0—18,0 Никель — 1,1—2,5

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б33	Лом и отходы сталей со специальными физическими свойствами, легированных марганцем и алюминием	15Г20Ю3, 15Г19Ю3 45Г17Ю3 (ЭИ 839), 80Г20Ю4 (ЭП 28), ЭП 42, СВ-35Г17Ю5 (ЭИ 903)	Хром — не более 0,6 Никель — не более 0,6 Кремний — не более 0,7 Марганец — 16,0—21,0 Алюминий — 2,4—5,8
Б34	Лом и отходы конструктивных и теплоустойчивых сталей, легированных молибденом и ванадием и их сочетаниями с хромом и другими элементами марок данной группы, кроме никеля и вольфрама	9ХМФ, 10ХМФ, от 12ХМФА до 42ХМФА, 12Х1МФ (12ХМФ), 25Х1МФ (ЭИ 10), 30Х2СМФ, 30Х2ГСМФ, 35Х2ГСМФ	Хром — 0,8—2,6 Никель — не более 0,4 Кремний — не более 0,7 Марганец — не более 1,5 Молибден — 0,20—0,35 Ванадий — 0,10—0,50 Медь — не более 0,25 Фосфор — не более 0,02
Б35	Лом и отходы конструктивных сталей, легированных никелем и вольфрамом и их сочетаниями с хромом и кремнием	40ХН2СВА (ЭИ 643, 30ХН3ВА, 38ХН3ВА, 30Х2Н3ВА	Хром — 0,8—1,2 Никель — 2,50—3,25 Кремний — не более 1,0 Марганец — не более 0,8 Вольфрам — 0,5—1,2 Фосфор — не более 0,025
Б36	Лом и отходы электротехнических сталей с содержанием кремния до 2,8 %	1211 (Э 11), 1311 (Э 21), 2111 (3100), 2211 (Э 1300), 2311 (Э 2200А), 3311 (3411)	Углерод — не более 0,04 Кремний — 0,4—2,8 Медь — не более 0,15 Фосфор — не более 0,015
Б37	Лом и отходы электротехнических сталей с содержанием кремния свыше 2,8 %	1411 (Э 31), 1511 (Э 41), 1521 (Э 44), 1571 (Э 47) 2411 (Э 3100), 3411 (Э 310), 3404, 3421 (Э 340), 3472	Углерод — не более 0,4 Кремний — свыше 2,8—4,8 Медь — не более 0,15 Фосфор — не более 0,015
Б38	Лом и отходы конструктивных сталей, легированных никелем и молибденом и их сочетаниями с хромом и ванадием	0ХНМФ, 5ХНМФ, от 18ХН2МФА до 55ХН2МФА, 0ХН3МФА, 38ХН3МФА, СВ-20ХН3МФА, от 15Х2Н2МФА до 36Х2Н2МФА (36ХН1МФА)	Хром — 0,6—2,0 Никель — 1,2—3,5 Вольфрам — не более 0,1 Молибден — 0,2—0,5 Ванадий — 0,08—0,30

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б39	Лом и отходы инструментальных и конструкционных сталей, легированных никелем и вольфрамом и их сочетаниями с хромом и кремнием	5ХНВ, 5ХНВС, 30ХН2ВА, 40ХН2ВА (40ХНВА), 40Х2Н2ВА (40Х1НВА), 30Х2Н2ВА	Хром — 0,5—1,7 Никель — 0,4—1,8 Кремний — не более 0,9 Марганец — не более 0,8 Вольфрам — 0,4—0,9
Б40	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных никелем и вольфрамом и их сочетаниями с хромом, кремнием и ванадием	От 25ХСНВФ (ВП-25) до 30ХСНВФ (ВП-30), СВ-20ХСНВФА (ЭП 324)	Хром — 0,8—1,2 Никель — 0,8—1,2 Кремний — 0,8—1,2 Марганец — 0,5—0,8 Вольфрам — 0,5—1,0 Ванадий — 0,05—0,15 Медь — не более 0,15 Фосфор — не более 0,015
Б41	Лом и отходы инструментальных и теплоустойчивых сталей, легированных хромом, вольфрамом и ванадием	9Х5ВФ, Х6ВФ, 15Х5ВФ (Х5ВФ), 12Х8ВФ (1Х8ВФ)	Хром — 4,5—8,5 Никель — не более 0,035 Кремний — не более 0,6 Вольфрам — 0,4—1,5 Молибден — не более 0,3 Ванадий — 0,15—0,80 Фосфор — не более 0,03
Б42	Лом и отходы инструментальных и магнитотвердых сталей, не содержащих никеля	ХВ4 (ХВ5), ЕВ6 (Е7В6)	Хром — 0,3—0,7 Никель — не более 0,35 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 0,4 Вольфрам — 3,5—6,2 Молибден — не более 0,5 Ванадий — 0,15—0,30 Фосфор — не более 0,03
Б43	Лом и отходы теплоустойчивых сталей, легированных хромом, молибденом и вольфрамом	18Х3МВ (ЭИ 578), 20Х3МВФ (ЭИ 415, ЭИ 579)	Хром — 2,5—3,3 Никель — не более 0,3 Вольфрам — 0,3—0,8 Молибден — 0,35—0,70 Ванадий — 0,05—0,85 Фосфор — не более 0,03

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б44	Лом и отходы конструкционных и инструментальных сталей, не содержащих никеля	4X5B4ФСМ (ЭИ 956), 4X2B5МФ (ЭИ 959), 5X4СВ4МФ	Хром — 2,0—5,0 Никель — не более 0,35 Кремний — не более 1,0 Вольфрам — 3,5—5,5 Молибден — 0,4—0,6 Ванадий — 0,3—1,2 Фосфор — не более 0,03
Б45	Лом и отходы конструкционных сталей, легированных хромом, никелем, вольфрамом в сочетании с ванадием и молибденом	30X2H2ВФМА, 12X2HВФМА, 5X2HВФМА (ДИ 32)	Хром — 1,6—2,4 Никель — 1,2—2,0 Вольфрам — 1,0—1,4 Молибден — 0,25—0,45 Ванадий — 0,18—0,28 Медь — не более 0,25 Фосфор — не более 0,025
Б46	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом, никелем, молибденом в сочетании с ниобием	08X16H13M2B, 03X16H15M3B (00X16H15M3B, ЭИ 844Б), 04X16H15M3B, 06X16H15M3B, 09X16H15M3B (X16H15M3B, ЭИ 847)	Хром — 15,0—19,0 Никель — 14,0—16,0 Молибден — 2,0—3,0 Ниобий — 0,2—1,3
Б47	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем в сочетании с титаном	08X22H6T (0X22H5T, ЭИ 53), 12X21H5T (1X21H5T, ЭИ 811)	Хром — 20,0—23,0 Никель — 4,8—6,3 Кремний — не более 0,8 Марганец — не более 0,8 Титан — 0,25—0,65 Алюминий — не более 0,08
Б48	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких хромоникельниобиевых сталей	08X18H12B (0X18H12B, ЭИ 402), 09X14H16B (1X14H16B, ЭИ 694), 1X14H16P (ЭИ 694P)	Хром — 13,0—19,0 Никель — 11,0—17,0 Кремний — не более 0,8 Марганец — не более 2,0 Ниобий — 0,8—1,3 Бор — не более 0,005 Церий — не более 0,02

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов.
Б49	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных никелем и хромом в сочетании с вольфрамом, ниобием и бором	09X14N19B2BP (1X14N18B2BP, ЭИ 695P), 09X14N19B2BP1 (1X14N18B2BP1, ЭИ 726)	Хром — 13,0—15,0 Никель — 18,0—20,0 Кремний — не более 0,6 Марганец — не более 2,0 Вольфрам — 2,0—2,8 Ниобий — 0,9—1,3 Бор — не более 0,025 Церий — не более 0,02
Б50	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей с азотом, легированных хромом, никелем и марганцем	55X20G9AN4 (5X20H4AG9, ЭП 303) 0X20H4AG10 (НН-3), 12X17G9AN4 (X17G9AN4, ЭИ 878), СВ-12X17G9AN4, X18G14AN4 (ЭП 197)	Хром — 16,0—22,0 Никель — 3,5—4,5 Марганец — 8,0—14,0 Азот — 0,15—0,50
Б51	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей с азотом, легированных хромом, никелем, марганцем, ванадием и ниобием	08X18N4G11AF (НН-3Ф), 08X18N5G11BAF (НН-3БФ), СВ-06X18N5G11BAF (НН-3БФ, ЭП 321)	Хром — 18,0—20,0 Никель — 4,0—5,0 Кремний — не более 0,8 Марганец — 10,0—12,5 Ниобий — 0,3—0,6 Ванадий — 0,5—0,8 Азот — 0,4—0,5
Б52	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей с азотом, легированных хромом, никелем, марганцем в сочетании с ниобием	0X18N5G12AB (НН-3Б), СВ-06X18N5G12AB (ЭП 320)	Хром — 18,0—20,0 Никель — 4,5—5,5 Кремний — не более 0,8 Марганец — 11,5—13,5 Ниобий — 0,80—0,95 Азот — 0,4—0,5
Б53	Лом и отходы инструментальных и конструкционных сталей, легированных хромом, никелем и молибденом и их сочетаниями с кремнием, марганцем и другими элементами, кроме вольфрама и ванадия	5XHM, 14XГСН2МА, 18XГСН2МА 30XГСН2М, СВ-10XГСН2МТ 60X2Н2М	Хром — 0,4—1,8 Никель — 1,4—2,1 Кремний — 0,12—1,20 Марганец — 0,4—1,6 Молибден — [0,15—0,60 Титан — не более 0,1
Б54	Лом и отходы низколегированных сталей, легированных никелем и медью в сочетании с марганцем и ванадием	12ДН2ФЛ, 08ГДНФЛ	Хром — не более 0,3 Никель — 1,15—2,20 Марганец — 0,4—1,0 Ванадий — 0,06—0,15 Медь — 0,8—1,5

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б55	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных хромом и никелем в сочетании с молибденом и титаном	08X17H13M2T (0X17H13M2T), 10X17H13M2T (X17H13M2T, ЭИ 448), 10X17H13M3T (X17H13M3T, ЭИ 432), 06X17H13M3 (ЭИ 104)	Хром — 15,0—18,0 Никель — 10,5—14,0 Кремний — не более 0,8 Марганец — не более 2,0 Титан — не более 0,6 Молибден — 1,8—4,0
Б56	Лом и отходы рессорно-пружинных конструкционных сталей, не содержащих никеля	55С2, 55С2А, 60С2, 60С2А, 70С3А, 60С2Г	Хром — не более 0,3 Кремний — 1,5—2,8 Марганец — 0,6—1,0
Б57	Лом и отходы высоколегированных коррозионностойких и жаростойких сталей, легированных никелем и хромом в сочетании с молибденом, вольфрамом и ванадием	15X12ВНМФ (1X12ВНМФ, ЭИ 802), 20X12ВНМФ (2X12ВНМФ, ЭП 428), 13X11Н2В2МФ (ЭИ 961) 11X11Н2В2МФ (X12Н2ВМФ, ЭИ 962), 16X11Н2В2МФ (2X12Н2ВМФ, ЭИ 962А)	Хром — 10,5—13,0 Никель — 0,4—1,8 Кремний — не более 0,6 Марганец — не более 0,6 Вольфрам — 0,7—2,0 Молибден — 0,35—0,70 Ванадий — 0,15—0,30 Фосфор — не более 0,03
Б58	Лом и отходы конструкционных качественных хромоникелевых сталей для сварочной проволоки, содержащих молибден и медь	СВ-03ГХН2МД, СВ-03ГХН3МД, СВ-07ХН3МД, СВ-09ХН4МДТА, СВ-04ХН3МД-ВИ, СВ-04ХН4МД-ВИ	Хром — 0,5—1,0 Никель — 2,0—4,0 Марганец — не более 1,1 Молибден — 0,40—0,85 Медь — 0,80—1,25
Б59	Лом и отходы автоматных конструкционных свинецсодержащих сталей, легированных хромом, повышенной обрабатываемости, никелем и их сочетанием с марганцем	АС12ХН, АС14ХГН, АС19ХГН	Хром — 0,4—1,1 Никель — 0,5—1,1 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 1,1 Молибден — не более 0,1 Свинец — 0,15—0,30

Обозначение группы	Наименование группы	Перечень основных марок, входящих в группу	Содержание легирующих элементов, %
Б60	Лом и отходы автоматных конструкционных свинецсодержащих сталей повышенной обрабатываемости, легированных хромом, молибденом и их сочетаниями с марганцем, не содержащих никеля	АС30ХМ, АС38ХГМ	Хром — 0,8—1,1 Никель — не более 0,3 Кремний — не более 0,4 Марганец — не более 0,9 Молибден — 0,15—0,25 Свинец — 0,15—0,30
Б61	Лом и отходы сплавов с заданным температурным коэффициентом линейного расширения и свойствами упругости	39Н, 40Н, 42Н	Никель — 38,0—41,5 Кремний — не более 0,3 Марганец — не более 0,6 Медь — не более 0,2 Фосфор — не более 0,02
Б62	Лом и отходы высоколегированных хромистых чугунов	ЧХ22, ЧХ28, ЧХ34	Хром — 20,0—36,0 Кремний — 0,5—4,0 Марганец — 0,4—0,8
Б63	Лом и отходы высоколегированных никельсодержащих чугунов	ЧН15Д3ХШ, ЧН15Д7Х2, ЧН20Д2ХШ	Хром — 0,5—3,0 Никель — 14,0—21,0 Кремний — 1,4—3,5 Марганец — 0,5—2,0 Медь — 1,5—8,0
Б64	Лом и отходы высоколегированных кремнистых чугунов	ЧС13, ЧС15, ЧС17	Кремний — 12,0—18,0 Марганец — 0,3—0,8
Б65	Лом и отходы высоколегированных кремнистых чугунов с повышенным содержанием молибдена	ЧС15М4, ЧС17М3	Кремний — 14,0—18,0 Марганец — 0,3—1,0 Молибден — 2,0—4,0
Б66	Лом и отходы хромистых жаростойких чугунов	ЖЧХ2, ЖЧХ3	Хром — 1,01—2,70 Кремний — 2,0—3,8 Марганец — не более 1,0
Б67	Лом и отходы хромоникелевых чугунов	*) 4—4, 12—4, 12—10, 22—10	Хром — 1,2—2,2 Никель + Кобальт — 0,4—1,0

* Типы чугунов.

Стальной скрап — мелкие стальные частицы, разбрызгиваемые во время выпуска стали, выплески и расплески во время транспортировки и разливки стали в изложницы, остывшая сталь на стенках и дне разливочного ковша и т. п. *Чугунный скрап* — остаток чугуна в выпускных желобах и в ковшах, а также мелкие его частицы, теряемые при разливке чугуна на разливочной машине или при сливе в миксер, и крошье при погрузке чушек чугуна.

Вторичные черные металлы — лом и отходы черных металлов, а также продукция их переработки.

Сдача вторичных черных металлов — отгрузка лома и отходов черных металлов предприятиями и организациями по нарядам Вторчермета с оплатой по ценам действующего прейскуранта.

Ломосдатчик — предприятие, организация или хозяйство, производящие сдачу лома и отходов черных металлов.

Заготовка вторичных черных металлов — приемка лома и отходов черных металлов от ломосдатчиков и скупка металлолома у населения по ценам действующего прейскуранта.

Контрагент по заготовке металлолома — организация, скупающая бытовой металлолом у населения и сдающая его Вторчермету.

Стальные лом и отходы — вторичные черные металлы, содержащие до 2 % углерода.

Чугунные лом и отходы — вторичные черные металлы, содержащие более 2 % углерода.

Доменный присад — вторичные черные металлы, состоящие из прожженных и подвергшихся длительному температурному или кислотному воздействию кусков, спекшейся стальной и чугунной стружки и чугунного скрапа, используемые в основном как металлодобавки в доменных печах.

Легирующий элемент — химический элемент, вводимый в сталь или чугун для придания им определенных физико-химических свойств. Содержание легирующего элемента в металле ограничено нижним и верхним пределами.

Кремний, марганец, хром, никель и медь являются легирующими элементами, если их содержание в металле превышает соответственно, %: Si — 0,5; Mn — 0,8; Cr — 0,3; Ni — 0,3; Cu — 0,3.

Углеродистые вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, не содержащие легирующих элементов.

Примечание. При определении степеней легирования углерод во внимание не принимается.

Легированные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, содержащие легирующие элементы.

Габаритные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, габариты которых соответствуют требованиям стандартов и технических условий.

Смешанные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы разных видов или групп.

Взрывоопасные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, содержащие взрывоопасные предметы военного лома, баллоны из-под газов и жидкостей и другие полые сосуды или трубы, не про-

сматриваемые насквозь по всему сечению, а также металлические массивы и металлоконструкции, подвергшиеся взрывному дроблению и имеющие невзорванные заряды.

Качество вторичных черных металлов — совокупность свойств вторичных черных металлов, определяющих их металлургическую ценность. основными из которых являются физическая и химическая однородность, степень чистоты и плотность.

Переработанные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, подготовленные для использования в металлургическом и литейном производствах в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

Переработка вторичных черных металлов — технологический процесс, в результате которого вторичные черные металлы приводятся в состояние, пригодное для использования в металлургическом и литейном производствах.

Пиротехнический контроль вторичных черных металлов — контроль вторичных черных металлов с целью обнаружения и удаления из них взрывоопасных предметов и легковоспламеняющихся веществ.

Копровый цех — цех металлургического или машиностроительного предприятия, занимающийся подготовкой вторичных черных металлов к плавке.

Ресурсы вторичных черных металлов — объем вторичных черных металлов, образующихся в народном хозяйстве и у населения за определенный период времени.

Металлический фонд (металлофонд) — общий объем металлов, содержащихся во всех видах основных и оборотных фондов народного хозяйства и в предметах культурно-бытового назначения у населения по состоянию на определенную дату.

Товарные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, предназначенные в данном состоянии для товарного обращения.

Товарность вторичных черных металлов — величина отношения количества товарных вторичных черных металлов к ресурсам вторичных черных металлов, выраженная в процентах.

Складские вторичные черные металлы — часть товарных вторичных черных металлов, поступившая на предприятия Вторчермета за определенный период времени.

Транзитные вторичные черные металлы — часть товарных вторичных черных металлов, отгруженная предприятиями-сдатчиками непосредственно предприятиям-потребителям, минуя предприятия Вторчермета.

Оборотные вторичные черные металлы — вторичные черные металлы, используемые предприятиями, на которых они образовались.

Кругооборот металла — многократное циклическое обращение металла в народном хозяйстве.

Цикл кругооборота металла — период обращения металла в народном хозяйстве от момента поступления его в металлургическое производство до возвращения в регенерацию в виде лома и отходов.

Срок службы металла — продолжительность пребывания металла в составе основных или оборотных фондов народного хозяйства и в предметах личной собственности.

Удельная величина образования металлоотходов — количество металлических отходов в килограммах, образующееся при производстве или потреблении одной тонны металла.

Удельный расход вторичных черных металлов — количество вторичных черных металлов в килограммах, используемое в качестве металлургического сырья при производстве одной тонны металла.

Коэффициент использования металла — степень использования металла при изготовлении изделий, возведении сооружений и других объектов, определяемая отношением количества металла, перешедшего в состав изделий, сооружений и других объектов, к количеству израсходованного металла.

Засоренность вторичных черных металлов — суммарное содержание механических примесей в ломе и отходах черных металлов в виде неметаллических включений, выраженное в процентах.

Металлургическая ценность вторичных черных металлов — степень эквивалентности вторичных черных металлов заменяемому ими первичному сырью (жидкому передельному чугуну и др.).

Коэффициент сравнительной металлургической ценности вторичных черных металлов — показатель металлургической ценности вторичных черных металлов данного вида, определяемый соотношением приведенных затрат на производство металлургической продукции одинакового качества из первичного сырья и заменяющих его вторичных черных металлов.

Заготовительная цена вторичных черных металлов — цена, применяемая при расчетах Вторчермета с ломосдатчиками.

Сбытовая цена вторичных черных металлов — цена, применяемая при расчетах Вторчермета с потребителями вторичных черных металлов.

Глава 2

УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Лом и отходы черных металлов¹ образуются на сотнях тысяч предприятий, организаций и хозяйств, рассредоточенных по всей территории СССР. Учет образования металлолома осуществляется в соответствии с «Инструкцией по бухгалтерскому учету лома и отходов черных и цветных металлов на предприятиях и в хозяйствах министерств и ведомств», утвержденной Минфинком СССР и ЦСУ СССР 25 декабря 1979 г.

Статистическую отчетность по форме № 9-сн «Исполнительный баланс лома и отходов черных металлов» до 1984 г. составляли ежегодно предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, имеющие производство чугуна, стали, проката, труб, стального и чугуниного литья, метизов, поковок, штамповок и других видов черных металлов, а также предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, не имеющие их производства, но потребляющие в год не менее 500 т всех указанных выше видов черных металлов, а также некондиционную металлопродукцию и деловые металлоотходы.

В 1983 г. утверждена уточненная форма № 9-сн, по которой начиная с 1984 г. отчитываются производственные объединения, предприятия, имеющие производство чугуна, стали, проката, труб, метизов, литья, поковок и горячих штамповок, изделий дальнейшего передела, электрокорунда, а также предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, не имеющие их производства, но сдающие Вторчермету не менее 100 т лома и отходов черных металлов в год. Инструкция по ее заполнению приведена в приложении 1.

Статистическими органами на основе первичных отчетов по форме № 9-сн составляются сводные исполнительные балансы металлолома по СССР, министерствам, республикам и экономическим районам. По данным сводного исполнительного баланса лома и отходов черных металлов за 1983 г., охват отчетностью производства черных металлов по СССР по видам составляет от 90,8 (прочие черные металлы) до 100 % (чугун).

¹ Для краткости в дальнейшем для обозначения понятий «вторичные черные металлы» или «лом и отходы черных металлов» будет применяться термин «металлолом».

Все данные баланса приводятся в целых числах

1	2	3	4	5	6	7	8	9
формы документа по ОКУД	организации—составители по ОКПО	министерства	главного управления	область (края), АССР	республики	предприятия	отрасли	контрольной суммы (гр. 1—10)
Коды								

Кому высылается _____
наименование

адрес получателя

Министерство (ведомство) _____

Промышленное объединение,
главное управление (управление),

трест _____

Производственное объединение (комбинат),
предприятие (организация) _____

Адрес _____

Статистическая отчетность

Форма № 9-си

Утверждена ЦСУ СССР 11 ноября 1983 г. № 725

Почтовая годовая

Высылают производственные объединения, предприятия, имеющие производство чугуна, стали, проката, труб, метизов, литья, поковок и горячих штамповок, изделий дальнейшего передела, электрокорунда, а также предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, не имеющие их производства, но сдающие Союзаторчермету не менее 100 т лома и отходов черных металлов в год — 15 февраля:

- 1) статистическому управлению по месту своего нахождения;
- 2) своей вышестоящей организации

Исполнительный баланс лома и отходов черных металлов за 198— г.

А. Приход металлоотходов и лома черных металлов

Источники образования металлоотходов и лома черных металлов	Код	Произведено или потреблено черных металлов, т	Образование металлоотходов и лома черных металлов									
			на тонну, кг (гр. 3:гр. 1)	всего, т	в том числе						доменного при-сада	
					стальных				чугунных			
					некондици-онной ме-таллопро-дукции	деловых ме-таллоотхо-дов	куска для переплава	стружки	куска	стружки		
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I. При производстве:												
Чугуна	002				×	×	×	×			×	
Стали	003				×	×	×			×	×	
Стального литья	004				×	×	×			×	×	
Чугунного литья, всего	005				×	×	×	×		×	×	
В том числе:												
из чугуна, выплавляемого в ва-гранках	006				×	×	×	×	×			
из чугуна, выплавляемого в ду-говых электропечах	007				×	×	×	×	×			
из чугуна, выплавляемого в ин-дукционных электропечах	008				×	×	×	×	×			
Проката	009									×	×	
Труб стальных	010									×	×	×
Труб чугунных	011				×	×	×	×	×	×	×	×
Поковок и горячих штамповок	012				×	×	×	×	×	×	×	×
Метизов	013				×	×	×	×	×	×	×	×
Изделий дальнейшего передела, элек-трокорунда	014										×	
Итого	021	×	×									

А	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II. В металлообработке											
В производстве	032				×						
В строительстве	033				×						
Итого					×						
В том числе потреблено чугуна литья и чугунных труб	059				×	×	×	×			
III. Амортизационный лом											
От ликвидации основных средств .	061				×	×		×		×	
В том числе:											
машин, оборудования, транс- портных средств	062				×	×		×		×	
От капитальных и текущих ремонтов	063				×			×		×	
Выбывшие в лом изложницы, поддоны, налки и другие виды оборудования металлургического производства . .	064	×	×		×	×		×		×	
Выбывшая в лом оснастка литейного и кузнечно-прессового производства	065	×	×		×	×		×		×	

Выбывшие в лом инструмент, приспособления, малоценное имущество и инвентарь	066	×	×		×	×		×		×
Итого	071	×	×		×			×		×
IV. От разработки шлаковых отвалов и заводских свалок	091	×	×		×	×				
V. Прочие источники	092	×	×		×	×				
VI. Итого образование (I + II + III + IV + V)	110	×	×							
В том числе использовано на месте	111	×	×							
VII. Поступление лома от Союзвторчермета	130	×	×		×	×				
VIII. Поступление некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов от Госнаба СССР	131	×	×				×	×		×
IX. Поступление лома от прочих организаций	141	×	×		×	×				
X. Остатки металлоотходов и лома на начало года	151	×	×							
Всего поступило металлоотходов и лома (VI + VII + VIII + IX + X)	160	×	×							
Кроме того, образование окалины и сварочного шлака	182	×	×		×	×	×	×	×	×

Б. Расход металлоотходов и лома черных металлов

Направления расхода	Код	Произведено, т	Расход металлошхты на тонну, кг				Потреблено металлоотходов и лома черных металлов, т									
			всего	в том числе			всего	в том числе							доменного присада	
				ферросплавов, раскислителей, легирующих и железа из руды	шихтовой заготовки, металлофениных окатышей, слитков и проката	чугуна		лома	стальных				чугунных			
									некондиционной металлопродукции	деловых металлоотходов		куска для переплава	стружки	куска		стружки
собственных	поступивших от Госнабза СССР	кусок для переплава	стружки	куска	стружки											
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. На производство																
Чугуна	201		×	×	×	×			×	×						
Электроферросплавов	202	×	×	×	×	×	×		×	×				×		×
Стали, всего	203								×	×	×					
В том числе:																
стали мартеновской на жидкой завалке	204								×	×	×					
стали мартеновской на твердой завалке	205								×	×	×					
стали бессемеровской	206								×	×	×				×	×
стали кислородно-конверторной	207								×	×	×				×	×
стали электрической	208								×	×	×					×
Чугунного литья, всего	211				×				×	×	×					×

Охват отчетностью по форме № 9-сн образования, потребления, заготовки и поставки металлолома за 1983 г. составил по СССР, %:

Образование лома, всего	—80,8
В том числе:	
при производстве	—99,3
в металлообработке	—93,7
амортизационный лом	—46,1
лом от разработки шлаковых отвалов	—97,1
Потребление лома	—97,6
Заготовка лома	—63,9
Поставка лома	—92,6

В связи с неполным охватом отчетностью образования и потребления лома черных металлов возникает необходимость досчета данных сводных исполнительных балансов лома черных металлов до полного объема с привлечением большого количества статистической и ведомственной отчетности. В отличие от исполнительных указанные балансы лома называются аналитическими.

Разработка аналитических балансов металлолома производится ежегодно по следующим министерствам:

Минэнерго СССР	Минавтопром
Миннефтепром	Минсельхозмаш
Миннефтехимпром СССР	Минживмаш
Мингазпром	Минстройдормаш
Минуглепром СССР	Минлегпищемаш
Минчермет СССР	Прочие машинострои-
Минцветмет СССР	тельные министерства
Минхимпром	Минлесбумпром СССР
Минудобрений	Минстройматериалов
Минтяжмаш	СССР
Минэнергомаш	Минлегрпром СССР
Минэлектротехпром	Минпищепром СССР
Минхиммаш	Минмясомолпром СССР
Минстанкопром	МПС
Минприбор	Минрыбхоз СССР

По другим министерствам и ведомствам разрабатывается один аналитический баланс лома и отходов черных металлов. В целом по СССР баланс определяется путем свода показателей аналитических балансов металлолома министерств и ведомств. Кроме того, институт «ВНИПИ-вторчермет» по конечным годам пятилеток разрабатывает аналитические балансы металлолома по 20 экономическим районам СССР в соответствии с действующим административно-территориальным делением страны.

Аналитические балансы лома и отходов черных металлов по министерствам составляются по методике, разработанной институтом «ВНИПИвторчермет» и ЦСУ СССР и утвержденной ЦСУ СССР в 1977 г. При составлении аналитических балансов лома по министерствам и экономическим районам сначала определяются показатели расходной части балансов, а затем — приходной.

При такой последовательности разработки показателей аналитических балансов лома обеспечивается высокая степень их достоверности, так как достаточно полный охват исполнительными балансами потреб-

ления лома и привлечение данных технико-экономических отчетов ЦСУ СССР позволяет достоверно определить расход лома черных металлов на производство продукции, т. е. показатели I раздела расходной части баланса. Показатели II раздела «Сдано металлоотходов и лома» определяются в полном объеме на основании действующей отчетности Госснаба СССР, Союзвторчермета и ЦСУ СССР. С учетом остатков металлолома на конец года определяется сумма показателей расходной части баланса (строка 310 формы № 9-сн).

Объем образования металлолома определяется балансовым методом как разность между данными о поступлении лома и отходов по строке 160 формы № 9-сн и суммой показателей следующих статей приходной части баланса: остатки металлоотходов и лома на начало года (строка 151), поступление лома от прочих организаций (строка 141), поступление некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов от Госснаба СССР (строка 131), поступление лома от Союзвторчермета (строка 130).

Рассчитанный таким образом объем образования лома и отходов черных металлов характеризует количество металлолома, вовлеченное в народнохозяйственный оборот за рассматриваемый период. Показатели аналитических балансов металлолома используются для изучения закономерностей его образования по источникам.

Кроме годового отчета по форме № 9-сн предприятия ежемесячно представляют отчеты по форме № 6-сн «Отчет о поступлении, расходе и остатках лома и отходов черных и цветных металлов» и по форме № 7-сн «Отчет о поступлении, использовании и сдаче лома и отходов черных металлов».

Отчет о работе ломоперерабатывающего оборудования и подготовке лома к переплаву предприятия представляют по форме № 18-тп.

Заготовку, переработку и поставку металлолома в стране организует и осуществляет Всесоюзное промышленное объединение по заготовке, переработке и сбыту вторичных черных металлов — ВПО «Союзвторчермет» Министерства черной металлургии СССР.

Объединение Союзвторчермета является единым производственно-хозяйственным комплексом, состоящим из входящих в его состав производственных объединений, заводов и промышленных предприятий Вторчермета, занимающихся заготовкой, переработкой и сбытом лома и отходов черных металлов, а также производством товаров народного потребления и других видов продукции.

Главными задачами объединения являются:

развитие и совершенствование производства и наиболее полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в производимых видах продукции;

разработка оптимальных планов, выполнение заданий по производству, прибыли и другим показателям государственного плана, выполнение планов платежей в бюджет;

обеспечение технического прогресса, широкое использование достижений науки, техники и передового опыта, организация планирования и выполнения работ по новой технике;

выпуск продукции высокого качества;

Кому высылается _____
наименование

_____ адрес получателя

Министерство (ведомство) _____

Промышленное объединение, глав-
ное управление (управление),

трест _____

Производственное объединение
(комбинат), предприятие

(организация) _____

Адрес _____

Статистическая отчетность

Форма № 6-сн

Утверждена ЦСУ СССР

20 мая 1981 г. № 261

Почтовая-месячная

Высылают 5-го числа после отчет-
ного периода производственные
объединения, предприятия, имею-
щие государственный план сдачи
лома и отходов черных и цветных
металлов, своей вышестоящей ор-
ганизации

**Отчет о поступлении, расходе и остатках лома и отходов
черных и цветных металлов**

за _____ 198__ г. .

№ п/п	Виды лома и отходов	Коды по		Поступило		Израсходовано			Остаток на конец отчетного периода
		ВКГ ОКП *	СОЕИ **	всего	в том числе от заготовительных организаций	всего	в том числе сдано заготовитель- ным организациям		
							по плану	фактиче- ски	
А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6
1	Стальной лом ку- сковой								
2	Стружка стальная мелкая и дробленая								
3	Чистая стальная стружка, не подвер- гавшаяся дроблению								
4	Чугунный лом . .	07 8201							
5	Чугунная стружка	07 8202							
6	Доменный присад	07 8310							
	Всего (строки 1—6)	07 8000							
7	Алюминий	17 8110							
8	Магний	17 8120							
9	Титан	17 8130							

* Вышние классификационные группировки общесоюзного классификатора
промышленной и сельскохозяйственной продукции.

** Система обозначения единицы измерения.

А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6
10	Свинец	17 8210							
11	Цинк	17 8220							
12	Олово	17 8230							
13	Медь	17 8310							
14	Бронза	17 8320							
15	Латушь	17 8330							
16	Никель	17 8350							
17	Кобальт	17 8360							
18									
19									
20									
21									
22	Прочие виды лома	17 8800							
	Всего (строки 7—22)	17 8000							

« ————— » 198 — г.

Руководитель —————

обеспечение планомерного и пропорционального развития всего производственно-хозяйственного комплекса, всемерное повышение производительности труда и эффективности производства;

рациональное использование и повышение эффективности капитальных вложений, сокращение сроков и снижение стоимости строительства, обеспечение своевременного ввода в действие и полного использования производственных мощностей;

обеспечение выполнения предприятиями и организациями, входящими в состав объединения, обязательств по поставкам продукции в установленном количестве, в сроки и по номенклатуре (в ассортименте) в соответствии с заключенными договорами (принятыми к исполнению нарядами) и заказами-нарядами внешнеторговых организаций;

совершенствование планирования и управления, внедрение научной организации труда и производства, повышение роли экономических методов в управлении предприятиями и организациями, входящими в состав объединения, развитие, совершенствование и укрепление хозяйственного расчета;

осуществление контроля за соблюдением действующего законодательства по вопросам сбора, хранения, переработки, отгрузки и использования вторичных черных металлов на предприятиях и в организациях, сдающих и потребляющих металлолом;

- 2 Стальная стружка
 3 Чугунный лом и отходы
 4 Чугунная стружка
 5 Доменный присад
 6 Итого (строки 1—5)
 Кроме того
 7 Окалина прокатного и кузнечного производства
 8 Сварочный шлак

Продолжение формы № 7-сн

№ п/п	Виды групп и марок легированного лома и отходов	Код	Остаток на начало месяца	Всего поступило	В том числе						Расход всего	В том числе				Остаток на конец месяца
					всего	от производства		лома амортизационного и от зачистки территории	металла из шлаковых отвалов	от заготовительных организаций		расход на производство		сдано заготовительным организациям		
						из гр 3						на гр 10 на сталеплавильное и электрофурнурное	за месяц	с начала года		
						сталеплавленного и сталелитейного	прокатного, трубопрокатного, металло									
А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	Из общего итога (строка 6) — лом и отходы легированного металла, всего В том числе по группам и маркам:															
10																

А	Б	В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
И т. д.																

← ————— 198 г. ————— → ————— Руководитель —————

Кому высылается _____
наименование

_____ и адрес получателя _____

Министерство (ведомство) _____

Промышленное объединение, главное управление (управление) _____

Производственное объединение (комбинат), предприятие _____

Адрес _____

1	2	3	4	5	6	7
формы документа по ОКУД	организация-составителя документа по ОКПО	отрасли	территории	министерства (ведомства)	промышленного объединения, главного управления (управления)	производственного объединения (комбината), предприятия
Коды						

Статистическая отчетность
 Форма № 18-тп
 Утверждена ЦСУ СССР 7 июля 1978 г. № 629
 Почтовая-квартальная

Высылают 5-го числа после отчетного периода:

- а) производственные объединения (комбинаты), а также их производственные единицы, промышленные предприятия, состоящие на самостоятельном балансе Минчермета СССР — своей вышестоящей организации;
 - б) заводы, предприятия и производственные объединения Вторчермета — своей вышестоящей организации;
- республиканские производственные объединения Вторчермета — ВПО «Союзвторчермет» 10-го числа после отчетного периода

**Отчет о работе доломперерабатывающего оборудования и подготовке
лома к переплаву за _____ квартал 198__ г.**

I. Работа оборудования

Наименование оборудования	№ строки	Количество оборудования в работе, шт.	Режим работы оборудования (сменность)	Планируемые ремонты оборудования, ч		Фонд времени работы оборудования, ч		Текущие простои, ч				Переработано металлолома, т			Фактическая часовая производительность оборудования, т/ч (гр. 12 : гр. 6)	
				капитальный	текущий	номинальных	фактическая (гр. 5—гр. 7)	в том числе				за квартал		с начала года		
								всего	из-за отсутствия сырья	из-за аварий	прочие простои	по плану	фактически	по плану		фактически
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Оборудование для механических переделов																
1. Пакетировочные прессы, всего В том числе:																
2. Гидравлические ножницы, всего В том числе:																
3. Аллигаторные ножницы																
4. Копры, всего В том числе:																
5. Стружкодробилки, всего В том числе:																
6. Пресс-копры																
7. Магнитные сепараторы																
8. Дуговые электроды ЭДС																
9. Брикет-прессы, всего В том числе:																

III. Насыпная плотность металлолома

Виды сталеплавильного производства и металлолома	Загрузочная емкость	Количество, шт.	Объем единичной емкости, м ³	Вес используемого металлолома, т	Средняя насыпная плотность металлолома, т/м ³
А	1	2	3	4	5
Мартеновский, всего В том числе по цехам:	Мульда				
Кислородно-конверторный, всего . . . В том числе по цехам:	Совок				
Электросталеплавильный, всего Товарный металлолом, всего	Корзина Вагон				
В том числе: стальные лом и отходы № 1 стальные лом и отходы № 2 стальные лом и отходы № 3					

« — » 198 — г.

Руководитель _____

ускорение механизации труда и автоматизации производственных процессов, в первую очередь на участках производства с тяжелыми работами и вредными условиями труда;

совершенствование нормирования труда на основе внедрения технически обоснованных норм выработки, времени, отраслевых и межотраслевых нормативов численности персонала и норм обслуживания, расширение сферы нормирования труда рабочих-повременщиков;

создание наиболее благоприятных и безопасных условий труда на производстве, внедрение новейших средств охраны труда и техники безопасности по предупреждению профессиональных заболеваний и производственного травматизма;

обеспечение разработки и внедрения на предприятиях мероприятий по защите водного и воздушного бассейнов от вредных отходов производства.

Союзторчермет выполняет в целом по подотрасли независимо от подчиненности предприятий (цехов) функции по координации перспективного развития, разработке основных направлений капитального строительства, совершенствованию техники, технологии и повышению общей эффективности производства.

Схема 1. Структура управления подотраслью «Вторчермет»



В УССР создано объединение «Укрвторчермет», осуществляющее аналогичные функции на территории республики. Структура управления подотраслью «Вторчермет» показана на схеме 1.

В настоящее время в подотрасли «Вторчермет» действуют 104 производственных объединения и предприятия. Непосредственно заготовка металллома осуществляется с помощью 4300 специально подготовленных уполномоченных Вторчермета.

Учет сдачи (заготовки) и отгрузки лома и отходов черных металлов на сторону осуществляется согласно инструкции «О порядке учета сдачи (заготовки) и отгрузки лома и отходов черных металлов», утвержденной Минчерметом СССР и ЦСУ СССР 5 июля 1979 г. Заготовка и поставка металллома оформляются специальными документами, которые служат основанием для производства финансовых расчетов.

Объединения, предприятия и организации-ломосдатчики обязаны не позднее 10-го числа каждого месяца производить сверку своих данных через уполномоченных Вторчермета с данными объединений и предприятий Вторчермета. При наличии расхождений коррективы вносятся в следующем за отчетным месяце. Сверка данных ломосдатчиков с данными объединений, предприятий Вторчермета оформляется в необходимых случаях двусторонним актом сверки за подписями представителей ломосдатчика и Вторчермета.

В целях своевременного и полного вовлечения в народнохозяйственный оборот лома и отходов черных металлов Госпланом СССР и Минчерметом СССР 5 марта 1982 г. утверждено «Положение о порядке сбора, переработки и транспортировки лома и отходов углеродистых и легированных черных металлов», которое приведено в приложении 2.

Кроме этого, объединения и предприятия Вторчермета составляют статистическую отчетность по формам № 1-лом «Отчет о заготовке лома и отходов черных металлов», № 2-лом «Отчет о поставке лома и отходов черных металлов» и № 4-лом «Отчет о заготовке и поставке лома и отходов легированных сталей».

Кому высылается _____
наименование

и адрес получателя
 Объединение (предприятие) _____

 Адрес _____

Статистическая отчетность
 Форма № 1-лом
 Утверждена ЦСУ СССР 15 марта
 1978 г. № 17—38
 Почтовая-месячная
 Высылают:

- а) производственные объединения и предприятия Вторчермета — своей вышестоящей организации 5-го числа после отчетного периода;
- б) республиканские производственные объединения Вторчермета — ВПО «Союзвторчермет» 6-го числа после отчетного периода

Отчет о заготовке лома и отходов черных металлов
 за _____ 198_____ г.

(в тоннах)

Министерства и ведомства	Шифр	Заготовлено		Из общего количества по видам					Кроме того, окалина и сварочный шлак
		всего	в том числе амортизаци- онного лома	стальной лом	стальная стружка	чугунный лом	чугунная стружка	доменный присад	
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8

← _____ 198_____ г. Директор объединения _____

Кому высылается _____
наименование

и адрес получателя
 Объединение (предприятие) и его
 адрес _____

Статистическая отчетность
 Форма № 2-лом
 Утверждена ЦСУ СССР
 15 марта 1978 г. № 17—38
 Почтовая-месячная

(за март, июнь, сентябрь и декабрь нарастающим
 итогом с начала года)

Высылают:

- а) производственные объединения и предприятия Вторчермета — своей вышестоящей организации 7-го числа после отчетного периода;
- б) республиканские производственные объединения Вторчермета — ВПО «Союзвторчермет» 8-го числа после отчетного периода

Отчет о поставке лома и отходов черных металлов
 за _____ 198_____ г.

(в тоннах)

Наименование фондодержателей и заводов-потреб- ителей	Шифр	Всего отгру- жено	В том числе					Кроме того, окалина и сварочный шлак	
			стальной лом углеродистый	стальная стружка уг- леродистая	легирован- ные лом и стружка	чугунный лом	чугунная стружка		доменный присад
			1	2	3	4	5	6	7

← _____ 198_____ г. Директор объединения _____

Кому высылается _____
наименование

и адрес получателя
 Объединение (предприятие) _____

 Адрес _____

Статистическая отчетность
 Форма № 4-лом (заготовка)
 Утверждена ЦСУ СССР
 31 июля 1970 г. № 361
 Почтовая-квартальная

1. Областные, краевые объединения, предприятия, подчиненные республиканскому объединению, высылают отчетность объединению Вторчермета 5-го числа после отчетного периода, подчиненные ВПО «Союзвторчермет» — 7-го числа после отчетного периода.
2. Республиканские объединения Вторчермета высылают ВПО «Союзвторчермет» 7-го числа после отчетного периода

Отчет
о заготовке лома и отходов легированных сталей
 за _____ 198 _____ г.

(в тоннах)

Группы и марки	Всего	Наименование министерств и ведомств											
Шифр													
001													
...													
276													
277													

« _____ » _____ 198 _____ г. Директор объединения _____

Кому высылается _____
наименование

и адрес получателя
 Объединение (предприятие) _____

 Адрес _____

Статистическая отчетность
 Форма № 4-лом (поставка)
 Утверждена ЦСУ СССР
 31 июля 1970 г. № 361
 Почтовая-месячная

Высылается:

- 1) Областными, краевыми объединениями и предприятиями Вторчермета, подчиненными:
 - а) республиканскому объединению — объединению Вторчермета — 6-го числа после отчетного периода;
 - б) ВПО «Союзвторчермет» — 7-го числа после отчетного периода.
- 2) Республиканскими объединениями Вторчермета — ВПО «Союзвторчермет» — 8-го числа после отчетного периода

Глава 3

МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РЕСУРСОВ, ЦЕН И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Условия образования ресурсов вторичных черных металлов многообразны и сложны. Одни оказывают воздействие в направлении относительного увеличения ресурсов металлолома, а другие — в противоположном направлении. В связи с этим планирование образования лома и отходов черных металлов представляет сложную экономическую проблему и требует систематического изучения закономерностей образования ресурсов металлолома по источникам. Изучение образования и потребления лома и отходов черных металлов в СССР проводится с 1954 г. До 1964 г. эта работа выполнялась ЦНИИчерметом, в последующие годы — институтом «ВНИПИвторчермет»

В процессе изучения были разработаны основные методические положения для определения объема ресурсов лома и отходов черных металлов и их использования на перспективный период. *Методика определения объема ресурсов лома и отходов черных металлов* и их использования применялась в Госплане СССР и Минчермете СССР в период разработки пятилетних планов развития народного хозяйства на восьмую — одиннадцатую пятилетки. Она рекомендована планирующим организациям для использования при перспективном планировании общих ресурсов лома и отходов черных металлов и определении потребности в них на производство стали по видам, чугунного литья и прочие нужды.

3.1. Методика расчета ресурсов лома и отходов черных металлов и потребности в них по СССР на перспективный период

Определение ресурсов вторичных черных металлов на перспективный период производится по источникам, учитываемым статистической отчетностью по форме № 9-сн «Исполнительный баланс лома и отходов черных металлов».

Вторичные черные металлы образуются из следующих источников:
при производстве черных металлов;
в металлообработке;
амортизационный лом;
от разработки шлаковых отвалов и заводских свалок;
прочие источники.

Ресурсы лома и отходов черных металлов на перспективу рассчитываются на основе анализа соответствующих данных аналитических балансов по СССР за ряд лет по каждому источнику образования металлолома. При этом в сравнении с предшествующим периодом определяется абсолютный и относительный прирост ресурсов лома по источникам, изменение которого влияет на структуру ресурсов лома — долю каждого источника в общих ресурсах лома. При сопоставлении указанных данных за ряд лет выявляется тенденция изменения доли отдельных источников образования лома и отходов черных металлов.

В качестве исходных материалов для подсчета ресурсов металлолома на перспективу также используются результаты научно-исследовательских работ института «ВНИПИвторчермет» по изучению общих и товарных ресурсов лома и отходов черных металлов и их использования; намечаемый объем производства чугуна, стали по видам, проката, труб стальных, метизов, изделий дальнейшего передела, литья по материалам работ, выполняемых соответствующими институтами по развитию и размещению черной металлургии СССР на перспективный период; перспективная потребность народного хозяйства в прокате, трубах стальных, метизах, изделиях дальнейшего передела; данные о металлоложениях в народное хозяйство страны за предшествующий период; данные о металлофонде на перспективный период и другие материалы.

ОТХОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

К отходам при производстве черных металлов относятся: металлоотходы, образующиеся при производстве чугуна, стали, проката, литья стального и чугуниного, труб стальных и чугуниных, поковок и горячих штамповок, метизов, изделий дальнейшего передела.

При производстве чугуна — остатки чугуна при выпуске и разливке чугуна на канавах и в чугуновозных ковшах, брак чушкового чугуна.

При производстве стали — отходы металла при выпуске стали: литники; недолитые и бракованные слитки; остатки металла в ковшах; сплески; стружка от зачистки слитков; металл, извлеченный из свежих шлаков (не из отвалов); отходы при разливке стали на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).

При производстве проката — обрезь, немерные концы, недокат, стружка от зачистки заготовок и резки металла на пилах, брак.

При производстве литья — остатки чугуна и стали в ковшах при заливке металла в формы, литники, сливы, сплески, прибыли и питатели, брак литья, металл, извлеченный из свежих формовочных земель и литейных мусоров (не из отвалов).

При производстве стальных труб — обрезь, немерные концы, стружка, недокат и брак.

При производстве поковок и горячих штамповок — концы и обрезь при раскросе металла, отходы при прошивке отверстий, заусенцы, обрезь клещевины и концов для зажима заготовок, брак.

При производстве метизов — обрезь и брак при производстве стальной ленты, проволоки, гвоздей, сетки, канатов, крепежных изделий, электродов сварочных, крючьев телеграфных.

При производстве изделий дальнейшего передела — обрезать и брак при производстве рельсовых скреплений, сортовой холоднокатаной стали, жести белой, стали оцинкованной, луженой и оцинкованной, гнутых профилей, шаров стальных помольных, жести черной лакированной, профилей стальных фасонных высокой точности, стали серебрянки.

Количество металлоотходов, образующихся при производстве черных металлов, определяется исходя из объема производства черных металлов и удельных величин отходов, принимаемых на основе анализа динамики их за ряд лет с учетом влияния технического прогресса на их уровень.

Наибольшее количество отходов данного источника образуется в прокатном, литейном и сталеплавильном производствах, поэтому оценка их величины на перспективу имеет важное значение.

В прокатном производстве снижение *удельной величины отходов* происходит *вследствие влияния следующих факторов*:

увеличения доли литой заготовки в общем потреблении слитков и заготовки;

увеличения доли полуспокойной стали за счет спокойной;

увеличения доли проката, производимого на непрерывных и полунепрерывных станах;

совершенствования технологии и других факторов.

Увеличению удельного размера отходов способствуют повышение в сортаментной структуре проката доли листового проката, проката легированных сталей и сплавов, улучшение качества проката и др.

Перечисленные факторы учитываются при планировании потребности в стали на заданный объем производства проката. Объем образования отходов при этом определяется из баланса стали по СССР, который разрабатывается по следующей схеме:

1. Выплавка стали, млн. т.
2. Производство жидкой стали для литья, млн. т.
3. Производство шихтовых слитков, млн. т.
4. Изменение остатков и экспорт слитков и литой заготовки, млн. т.
5. Сталь в слитках для производства проката (включая трубы и поковки из слитков), млн. т (п. 1 — п. 2 — п. 3 — п. 4).
6. Производство проката (без заготовки для переката на других заводах), млн. т.
7. Расход слитков на 1 т проката (без заготовки для переката на других заводах), кг/т (п. 5 : п. 6).
8. Образование окалины, сварочного шлака и безвозвратные потери, кг/т.
9. Образование отходов на 1 т проката (без заготовки для переката на других заводах), кг (п. 7 — п. 8 — 1000).
10. Образование отходов, всего, млн. т (п. 9 × п. 6).

Величина угара и безвозвратных потерь принимается при этом исходя из анализа изменения фактических показателей за ряд лет с учетом влияния технического прогресса.

Удельная величина отходов в сталелитейном производстве принимается с учетом внедрения прогрессивных методов технологии производства литья, направленных на увеличение выхода годного и сокращение безвозвратных потерь металла.

Удельная величина отходов при производстве стального литья может быть определена балансовым методом, исходя из планируемого объема производства жидкой стали на литье и годного стального литья. При этом удельная величина угара и безвозвратных потерь принимается на основе анализа изменения фактических показателей. Ниже приведена схема расчета образования отходов при производстве стального литья:

1. Производство жидкой стали для литья, млн. т.
2. Производство стального литья, млн. т.
3. Расход жидкой стали на 1 т литья, кг (п. 1 : п. 2).
4. Безвозвратные потери на 1 т литья, кг.
5. Образование отходов на 1 т литья, кг (п. 3 — п. 4—1000).
6. Образование отходов, всего, млн. т (п. 5×п. 2).

Удельная величина отходов в чугунолитейном производстве определяется исходя из удельного расхода металлошхиты, который рассчитывается дифференцированно с учетом намечаемых структурных изменений в объемах производства литья по видам (чугунные трубы, изложницы первой плавки, литье из чугуна, выплаваемого в электропечах, и т. д.) и внедрения прогрессивной технологии его производства.

При производстве стали удельная величина отходов зависит от изменения доли жидкой стали для литья, отходы при производстве которой незначительны по сравнению со сталью в слитках, от степени извлечения металла из свежих шлаков, совершенствования технологии разлива стали и некоторых других факторов.

Анализ удельных величин отходов в динамике позволяет определить тенденции их изменения, а исследования образования отходов в некоторых металлургических производствах — количественное влияние отдельных факторов.

Удельные величины отходов на перспективный период принимаются на основе анализа тенденций в их изменении, а при наличии исходной базы — с учетом влияния отдельных факторов.

ОТХОДЫ ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

В связи со специфическими особенностями использования металла отдельными отраслями народного хозяйства и, следовательно, различным уровнем удельных величин отходов в статистической отчетности по форме № 9-сн «Исполнительный баланс лома и отходов черных металлов» образование *отходов в металлообработке* учитывается по двум источникам:

- а) в производстве (в машиностроении и металлообработке);
- б) в строительстве.

Отходы металлообработки — концы и обрeз при раскрое металла, обрeз при холодной обработке металла, металлическая стружка, выштамповка, высечка, брак деталей

На перспективный период образование отходов при потреблении черных металлов определяется исходя из намечаемого объема потребления всех видов черных металлов и удельной величины отходов, принимаемой на основе анализа изменения ее за текущий период и влияния ряда факторов технического прогресса.

Объем металлопотребления — общее количество черных металлов (проката, труб стальных и чугунных, метизов, изделий дальнейшего передела, литья стального и чугунного, поковок из слитков, поковок из проката и горячих штамповок, некондиционной металлопродукции, деловых металлоотходов, старогодних рельсов), расходуемых соответственно на производственно-эксплуатационные нужды и строительство.

Удельная величина отходов при потреблении черных металлов формируется под влиянием многочисленных разнонаправленных факторов.

Снижению удельной величины отходов способствуют:

увеличение в общем объеме металлопотребления доли металла, который или не обрабатывается или подвергается незначительной обработке (периодические профили, гнутые профили и т. п.);

частичная замена свободнойковки штамповкой и прессованием;

повышение технологичности изготовления узлов и деталей;

совершенствование методов нормирования расхода металла и системы контроля за ним и др.

Повышение удельной величины отходов в металлообработке может быть вызвано следующими факторами:

увеличением в общем объеме потребляемого металла доли листового качественного проката;

увеличением доли металла, используемого на производственно-эксплуатационные нужды при соответствующем снижении доли металла, расходуемого в строительстве;

опережающим ростом отраслей машиностроения с относительно низким коэффициентом использования металла и др.

Удельная величина отходов металлообработки на перспективу принимается на основе сложившейся за текущий период тенденции ее изменения с учетом ориентировочной оценки влияния темпов развития отдельных отраслей народного хозяйства, изменения сортаментной структуры потребляемого металла, внедрения мероприятий по совершенствованию сортамента прокатной металлопродукции и технологических процессов в машиностроении по производству заготовок и механической обработке металла.

АМОРТИЗАЦИОННЫЙ ЛОМ

Ресурсы амортизационного лома учитываются в действующей отчетности и рассчитываются на перспективный период дифференцировано по следующим источникам образования, различным по характеру их происхождения:

а) лом от ликвидации основных средств;

б) лом от капитальных и текущих ремонтов;

в) выбывшие в лом изложницы, поддоны, валки и другие виды оборудования металлургического производства;

г) выбывшая в лом оснастка литейного и кузнечно-прессового производства;

д) выбывшие в лом инструмент, приспособления, малоценное имущество, инвентарь и бытовой лом.

Лом от ликвидации основных средств — лом, образующийся от лик-

видации основных средств вследствие физического и морального износа, а также аварий и стихийных бедствий.

Лом от капитальных и текущих ремонтов — лом, образующийся от замены износившихся деталей, частей и узлов при реконструкции, модернизации, капитальных и текущих ремонтах основных средств.

Выбывшие в лом изложницы, поддоны, валки и другие виды оборудования металлургического производства — лом, образующийся от износа перечисленных видов оборудования на предприятиях, имеющих доменное, сталеплавильное, прокатное, трубное и метизное производства.

Выбывшая в лом оснастка литейного и кузнечно-прессового производства — лом, образующийся от износа различных видов литейной оснастки, штампов кузнечных и для холодной штамповки на предприятиях, имеющих литейные и кузнечно-прессовые цехи.

Выбывшие в лом инструмент, приспособления, малоценное имущество, инвентарь — лом, образующийся от износа перечисленных видов металлоизделий, не числящихся на балансе основных средств.

Расчет ресурсов лома от ликвидации и ремонтов основных фондов производится двумя методами.

По первому методу ресурсы лома от ликвидации основных фондов и ремонтов определяются по отношению к планируемому объему производства черных металлов (готового проката с трубами и поковками из слитков, стального и чугуниного литья) и к объему металлического фонда страны.

Для определения выхода лома этих источников на перспективный период производится расчет металлического фонда по СССР методом металлоложений [5].

При этом за исходную базу принимаются производство чугуна и сальдо внешнеторгового оборота по чугуну, стали, прокату, литью, машинам и оборудованию (по массе металла).

Расчет металлического фонда данным методом производится по следующей схеме:

1. Металлофонд на начало года, млн. т.
2. Выплавка чугуна, млн. т.
3. Расход окислы и сварочного шлака в агломерационном производстве, млн. т.
4. Расход окислы, сварочного и сталеплавильного шлаков на выплавку чугуна по содержанию железа, млн. т.
5. Расход металлодобавок со стороны, кг/т.
6. Расход металлодобавок со стороны, млн. т. (п. 5 × п. 2).
7. Содержание железа в металлодобавках со стороны (75 % железа), млн. т. (п. 6 × 0,75).
8. Всего потреблено железа из окислы, шлаков и металлодобавок, млн. т (п. 4 + п. 7).
9. Выплавлено чугуна из железа окислы, шлаков и металлодобавок (в чугуне 93 % железа), млн. т (п. 8 : 0,93).
10. Выплавлено чугуна из природных окислов железа, млн. т (п. 2 — п. 9).
11. Внесено железа с израсходованной рудой в сталеплавильном производстве (100 % железа), млн. т.

12. Внесено металла легирующими присадками в сталь, млн. т.

13. Всего получено металла из природных окислов и легирующих присадок, млн. т (п. 10+п. 11+п. 12).

14. Безвозвратные потери металла в результате угара примесей при переделе чугуна в сталь, млн. т.

15. Безвозвратные потери железа руды и металла в процессе производства и потребления металла, процент к выплавке чугуна.

16. Безвозвратные потери железа руды и металла в процессе производства и потребления металла, млн. т.

17. Экспорт за вычетом импорта металла, машины и оборудования, млн. т.

18. Металловложения в народное хозяйство, млн. т [п. 13—(п. 14+п. 16+п. 17)].

19. Безвозвратные потери металлофонда:

а) от коррозии и истирания, млн. т;

б) от неполного сбора металла, закончившего срок службы, млн. т.

20. Прирост металлофонда, млн. т [п. 18—(п. 19а+п. 19б)].

21. Металлофонд на конец года, млн. т. (п. 1+п. 20).

Ресурсы лома от ликвидации основных средств и ремонтов на планируемый период определяются по следующим формулам:

$$Л = П \cdot K_1, \quad (1)$$

$$Л = M_{\phi} \cdot K_2, \quad (2)$$

где $Л$ — ресурсы лома от ликвидации основных средств и ремонтов на планируемый период, млн. т.; $П$ — планируемый объем производства черных металлов (готовый прокат с трубами и поковками из слитков, стальное и чугунное литье), млн. т.; M_{ϕ} — планируемый объем металлического фонда страны, млн. т.; K_1 и K_2 — планируемый удельный выход лома от ликвидации основных средств и ремонтов по отношению к объему производства черных металлов и металлофонду, доля ед.

Планируемый удельный выход лома от ликвидации основных средств и ремонтов принимается исходя из анализа изменения фактического его уровня за ряд лет.

По второму методу ресурсы лома от ликвидации и ремонтов основных фондов на перспективный период определяются исходя из количества металла в ликвидируемых основных фондах и расходуемого на проведение ремонтов и принятого относительного показателя выхода в лом изношенного металла от этих двух источников образования амортизационного лома.

Выход в лом изложниц, поддонов, валков и других видов металлургического оборудования находится в прямой зависимости от объема производства черных металлов. В структуре этого источника $\frac{2}{3}$ составляют изложницы и принадлежности к ним, объем списания в лом которых зависит от объема производства стали в слитках.

Отношение количества списанных в лом изложниц, поддонов, валков и других видов металлургического оборудования к выплавке стали имеет постоянную тенденцию к снижению, которая сохранится и на перспективу. Снижение этого показателя определяется в основном сокращением расхода изложниц в связи с широким внедрением МНЛЗ.

Выход в лом оснастки литейного и кузнечно-прессового производства, инструмента, приспособлений, малоценного имущества и инвентаря зависит от объема производства литья, поковок и штамповок и металлопотребления. Анализ данных за текущий период позволяет выявить уровень и тенденции изменения показателей, характеризующих относительную величину выхода отдельных видов лома от объема производства соответственно литья, поковок и штамповок и объема потребленного металла, и определить характер их изменений на перспективный период.

Количество *бытового лома* на перспективный период определяется исходя из намечаемой нормы выхода бытового лома на одного жителя и численности населения.

МЕТАЛЛОЛОМ, ИЗВЛЕКАЕМЫЙ ИЗ ШЛАКОВЫХ ОТВАЛОВ И СВАЛОК

Количество металлолома, извлекаемого из шлаковых отвалов, в перспективе должно уменьшиться по сравнению с текущим периодом. Это объясняется тем, что металл, содержащийся в сталеплавильных шлаках, формовочных землях, вывозимый в настоящее время в отвалы, будет извлекаться в основном в технологическом потоке и учитываться соответственно как отходы текущего производства стали и литья. Следовательно, пополнения отвалов металлом из свежих шлаков и формовочных земель не будет производиться.

ПРОЧИЕ ИСТОЧНИКИ МЕТАЛЛОЛОМА

Прочие источники — лом, собранный на территории предприятия, организации вне производственных цехов, брак прошлых лет, металл от упаковки, списанное в лом неустановленное оборудование, списанные в лом изделия и полуфабрикаты производственного назначения, скрап, образующийся при порезке слитков, используемых на производство стали, и др.

ТОВАРНЫЕ РЕСУРСЫ МЕТАЛЛОЛОМА

Товарные ресурсы лома и отходов черных металлов определяются исходя из общих ресурсов лома по источникам и принятым показателям товарности.

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЛОМА И ОТХОДОВ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Лом и отходы черных металлов используются в народном хозяйстве по следующим направлениям:

I. На производство: а) чугуна; б) электроферросплавов; в) стали с выделением мартеновской (на жидкой завалке в однованных и двухванных печах, на твердой завалке), кислородно-конверторной, бессемеровской, электродной; г) чугуна литья; д) чугунных труб; е) агломерата, химпродукции и цветных металлов.

II. На изделия без переплава.

III. На прочие нужды.

Использование металлолома по первому направлению определяется исходя из объема производства черных металлов и литья и удельного расхода лома на тонну годного.

На перспективный период расчет потребности в металлоломе на планируемый объем производства стали и литья производится исходя из условия полного использования ресурсов лома и покрытия потребности в остальном количестве металлошхты за счет производства чугуна и металлизированных окатышей.

Объем ресурсов металлолома в значительной степени определяет структуру сталеплавильных переделов.

При наличии необходимой исходной информации изложенные методические указания могут быть использованы для расчета ресурсов и потребления лома и отходов легированных черных металлов.

3.2. Методика определения заготовительных и сбытовых цен на лом и отходы черных металлов

На лом и отходы черных металлов на основе действующих ГОСТа и технических условий разрабатываются два вида цен: заготовительные и сбытовые (прейскурант № 01—03). В первую очередь разрабатываются сбытовые цены на углеродистые стальные лом и отходы.

Сбытовые цены углеродистых стальных лома и отходов определяются в зависимости от соотношения металлургической ценности жидкого перепельного чугуна и металлолома различных видов в сталеплавильном производстве, так как чугуи и стальные лом и отходы являются основным сырьем для выплавки стали и могут быть при этом взаимозаменяемы. Следовательно, стоимость углеродистых стальных лома и отходов в определенной степени (в зависимости от коэффициента металлургической ценности) эквивалентна стоимости чугуна.

Основной методики расчета коэффициентов металлургической ценности для габаритных углеродистых стальных лома и отходов является определение ценности каждого вида по сравнению с жидким перепельным чугуном, т. е. установление количественного соотношения (в долях единицы) потребительных стоимостей указанных видов металлургического сырья.

Определение соотношения металлургической ценности перепельного чугуна и конкретного вида габаритного стального металлолома производится исходя из сравнения технико-экономических показателей работы сталеплавильных агрегатов (удельного расхода металлошхты, длительности плавки, величины угара, производительности, удельного расхода добавочных материалов, расходов по переделу) с учетом капитальных вложений в металлургическое производство.

Коэффициент металлургической ценности конкретного вида лома ($K_{л}$) определяется из сравнения приведенных затрат на выплавку стали из чугуна и из чугуна и лома по формуле

$$K_{л} = \frac{C_{л}}{C_{ч} + E_{н}K_{ч}} =$$

$$= \frac{(\alpha_{ч} - \alpha)(C_{ч} + E_{н}K_{ч}) - (D_{л} - D_{ч}) - (P_{л} - P_{ч}) - E_{н}(K_{л} - K_{ч})}{\beta},$$

где $\alpha_{\text{ч}}$ — расход жидкого передельного чугуна на 1 т стали, выплавленной из чугуна, т/т; α — расход жидкого передельного чугуна на 1 т стали, выплавленной из чугуна и стального лома, т/т; $C_{\text{ч}}$ — производственная себестоимость 1 т жидкого передельного чугуна, руб./т; $E_{\text{н}}$ — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, равный 0,15; $K_{\text{ч}}$ — удельные капитальные вложения в доменный цех и общезаводское хозяйство, руб./т; $D_{\text{л}}$ — затраты на добавочные материалы при выплавке стали из чугуна и лома, руб./т; $D_{\text{ч}}$ — затраты на добавочные материалы при выплавке стали из чугуна, руб./т; $P_{\text{л}}$ — расходы по переделу при выплавке стали из чугуна и лома, руб./т; $P_{\text{ч}}$ — расходы по переделу при выплавке стали из чугуна, руб./т; $K_{\text{л}}$ — удельные капитальные вложения собственно в сталеплавильный цех и в объекты общезаводского хозяйства при выплавке стали из чугуна и лома, руб./т; $K_{\text{ч}}$ — удельные капитальные вложения собственно в сталеплавильный цех и в объекты общезаводского хозяйства при выплавке стали из чугуна, руб./т; β — расход лома на 1 т стали, выплавленной из чугуна и лома, т/т.

Исходные данные для определения коэффициента металлургической ценности, например, стальных лома и отходов № 4 приведены в табл. 3.1, 3.2. Коэффициент металлургической ценности по отношению к жидкому передельному чугуну составляет 0,984.

В связи с тем что ГОСТ на вторичные черные металлы предусматривает использование отдельных их видов в различных сталеплавильных агрегатах, для расчета сбытовых цен определяются средневзвешенные коэффициенты металлургической ценности каждого вида лома.

Коэффициенты металлургической ценности различных видов габаритных чугуновых лома и отходов определяются по отношению к литейному чугуну ЛК 7 класса В пятой категории (по ГОСТ 4832—72) по формуле

$$K_{\text{лч}} = \frac{Ц_{\text{лч}}}{Ц_{\text{ч}}} =$$

$$= \frac{(\alpha - \alpha_{\text{лч}}) Ц_{\text{ч}} - (D_{\text{фл}} - D_{\text{ф}}) - P_{\text{фл}} \left(\frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{фл}}} - 1 \right) - E_{\text{н}} K_{\text{ф}} \left(\frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{фл}}} - 1 \right)}{\beta_{\text{фл}} \cdot Ц_{\text{ч}}}, \quad (4)$$

где $Ц_{\text{лч}}$ — металлургическая ценность чугунового лома i -го вида, руб./т; $Ц_{\text{ч}}$ — оптовая цена литейного чугуна марки ЛК 7 класса В пятой категории, руб./т; α — удельный расход чугуна в литейном производстве при использовании шихты, состоящей только из марочного чугуна, т/т жидкого чугуна; $\alpha_{\text{лч}}$ — удельный расход чугуна в литейном производстве при использовании шихты, состоящей из марочного чугуна и чугунового лома i -го вида, т/т жидкого чугуна; $D_{\text{ф}}$ — затраты на добавочные материалы в литейном производстве при использовании шихты, состоящей только из марочного чугуна, руб./т; $D_{\text{фл}}$ — затраты на добавочные материалы в литейном производстве при использовании шихты, состоящей из марочного чугуна и чугунового лома i -го вида, руб./т; $P_{\text{фл}}$ — условно-постоянная часть расходов по переделу в литейном произ-

водстве, руб./т; P_{ϕ} — производительность вагранок при использовании шихты, состоящей только из марочного чугуна, т/ч; $P_{\phi л}$ — производительность вагранок при использовании шихты, состоящей из марочного чугуна и чугуниного лома i -го вида, т/ч; $\beta_{\phi л}$ — удельный расход чугуна

Таблица 3.1.

Средние технико-экономические показатели работы электропечей при использовании стальных лома и отходов № 4

Показатель	Величина показателя
Расход металлошихты, т/т стали	1,073
В том числе:	
жидкого передельного чугуна	0,130
стальных лома и отходов № 2	0,680
стальных лома и отходов № 4	0,263
Выход жидкого металла, %	93,20
Средняя производительность электропечей при использовании стальных лома и отходов № 4, т/ч	26,3
Средняя производительность электропечей, т/ч	24,9

Таблица 3.2

Средние экономические показатели плавки при использовании стальных лома и отходов № 4 для производства 1 т стали в электропечах, руб.

Показатель	Виды металлошихты	
	жидкий передельный чугун	стальные лом и отходы № 4
Производственная себестоимость	71,70	—
Стоимость добавочных материалов	5,14	4,04
Переменная часть расходов по переделу при выплавке стали из чугуна и лома	14,24	14,24
Условно-постоянная часть расходов по переделу при выплавке стали из чугуна и лома	14,22	16,82
Удельные капитальные вложения в доменный цех и в объекты общезаводского хозяйства	26,00	—
Удельные капитальные вложения собственно в сталеплавильный цех и в объекты общезаводского хозяйства	62,48	73,87

ного лома в литейном производстве при использовании шихты, состоящей из марочного чугуна и чугуниного лома i -го вида.

Исходные данные для определения коэффициента металлургической ценности, например, чугуниного лома и отходов № 1 приведены в табл. 3.3, 3.4. Коэффициент металлургической ценности чугуниного лома и отходов № 1 по отношению к литейному чугуну составляет 0,983.

Средние технико-экономические показатели работы вагранок при использовании чугунных лома и отходов № 1

Показатель	Величина показателя
Расход металлошихты, т/т чугуна	1,058
В том числе:	
литейного чугуна ЛК7	0,360
передельного чугуна М1	0,207
ферромарганца ФМпб	0,0016
чугунных лома и отходов № 1	0,489
Расход добавочных материалов, т/т чугуна	
В том числе:	
кокса	0,110
извести	0,064
Выход жидкого, %	94,52
Средняя производительность вагранок при использовании чугунных лома и отходов № 1, т/ч	5,46
Средняя производительность вагранок, т/ч	5,00

Таблица 3.4

Средние экономические показатели плавки при использовании чугунных лома и отходов № 1 для производства 1 т чугуна в вагранках, руб.

Показатель	Виды металлошихты	
	чугун ЛК7	чугунные лом и отходы № 1
Оптовая цена литейного чугуна марки ЛК 7 класса В пятой категории	83,20	—
Производственная себестоимость	66,60	—
Стоимость добавочных материалов	9,21	7,28
Переменная часть расходов по переделу при выплавке чугуна	60,97	60,97
Условно-постоянная часть расходов по переделу при выплавке чугуна	53,19	52,72
Удельные капитальные вложения в доменный цех и в объекты общезаводского хозяйства	22,09	—
Удельные капитальные вложения собственно в литейный цех и в объекты общезаводского хозяйства	66,53	65,95

Коэффициенты металлургической ценности доменного присада, окалины и сварочного шлака определяются по отношению к руде, исходя из разницы в содержании железа.

Приведенные в табл. 3.1—3.4 данные для расчета коэффициентов металлургической ценности были использованы при разработке действующего прейскуранта на вторичные черные металлы [18].

Сбытовые цены углеродистого габаритного металлолома рассчитываются исходя из коэффициентов металлургической ценности соответствующих видов лома и отходов и следующих показателей:

а) среднеотраслевой производственной себестоимости жидкого перепельного чугуна — для стальных лома и отходов;

б) оптовой цены литейного чугуна марки ЛК 7 класса В пятой категории — для чугунных лома и отходов;

в) оптовой цены товарной железной руды — для доменного присада, окалины и сварочного шлака.

Сбытовая цена на отдельные виды габаритного стального металлолома рассчитывается по формуле

$$Ц_{сл} = (C_{ч} + E_{н}K_{н}) \cdot K_i, \quad (5)$$

где $C_{ч}$ — нормативная производственная себестоимость жидкого перепельного чугуна, руб./т; $E_{н}$ — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, равный 0,15; $K_{н}$ — удельные капитальные вложения в доменный цех и общезаводское хозяйство, руб./т; K_i — коэффициент, учитывающий металлургическую ценность i -го вида стального металлолома по отношению к жидкому перепельному чугуна.

Сбытовая цена габаритного чугуниного металлолома рассчитывается по формуле

$$Ц_{цл} = Ц_{ч} \cdot K_i, \quad (6)$$

где $Ц_{ч}$ — оптовая цена литейного чугуна марки ЛК 7, руб./т; K_i — коэффициент, учитывающий металлургическую ценность i -го вида чугуниных лома и отходов по отношению к литейному чугуна марки ЛК 7.

Сбытовые цены габаритных доменного присада, окалины и сварочного шлака рассчитываются по формуле

$$Ц = Ц_{р} \cdot K_i, \quad (7)$$

где $Ц_{р}$ — оптовая цена товарной железной руды, руб./т; K_i — коэффициент, учитывающий сравнительную металлургическую ценность соответствующего вида этого лома по отношению к железной товарной руде.

Сбытовая цена негабаритных лома и отходов рассчитывается по формуле

$$Ц_{нл} = Ц_{г} - (C + E_{н}\Phi), \quad (8)$$

где $Ц_{г}$ — сбытовая цена габаритных лома и отходов, руб./т; C — нормативные текущие затраты (полная себестоимость за вычетом затрат на сырье и транспортных расходов), руб./т; $E_{н}$ — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, равный 0,15; Φ — нормативная фондоемкость переработки по видам лома, руб./т.

Заготовительная цена на лом и отходы углеродистых черных металлов определяется по формуле

$$Ц_{з} = Ц_{сл} - \left(Z_{н} + \Pi_{н} \frac{Ц_{сл}}{Ц_{цл}} \right), \quad (9)$$

где $Ц_{сл}$ — сбытовая цена i -го вида лома и отходов, руб./т; $Z_{н}$ — нормативные затраты по заготовке и реализации, принятые при расчете разрыва между сбытовыми и заготовительными ценами, руб./т; $\Pi_{н}$ — норма-

тивная прибыль по заготовке и реализации, принятая при расчете разрыва между сбытовыми и заготовительными ценами, руб./т; $\Pi_{\text{л}}$ — сбытовая цена стальных лома и отходов № 2, принятых за базовый вид при перераспределении $\Pi_{\text{л}}$, руб./т.

Сбытовые цены на лом и отходы легированных черных металлов (легированный металлолом) разрабатываются по соответствующим видам для всех групп и марок действующих ГОСТа и технических условий.

Сбытовые цены на легированный металлолом определяются исходя из сбытовых цен на углеродистый металлолом тех же видов с учетом возможности использования содержащихся в легированном металлоломе легирующих элементов.

Сбытовые цены на легированный металлолом разных групп и марок определяются исходя из стоимости легирующих элементов в ферросплавах и цветных металлах с учетом разной степени усвоения элементов из лома и ферросплавов в мартеновских и электросталеплавильных печах. Например, сбытовая цена легированного металлолома вида № 2 ($\Pi_{\text{лл}}$) рассчитывается по формуле

$$\Pi_{\text{лл}} = \sum_{i=1}^n \Pi_{\text{эл}i} \cdot M_{\text{эл}i} \cdot \frac{K_{\text{л}i}}{K_{\text{ф}i}} \cdot K_{\text{п}i} + \Pi_{\text{ж}} \cdot M_{\text{ж}}, \quad (10)$$

где $\Pi_{\text{эл}i}$ — оптовая цена легирующего элемента в ферросплавах или цветных металлах, руб. за 10 кг (1 %); $\Pi_{\text{ж}}$ — цена железа, руб. за 10 кг (1 %); $M_{\text{эл}i}$ — массовая доля легирующего элемента, %; $M_{\text{ж}}$ — массовая доля железа, %; $K_{\text{л}i}$ — коэффициент усвоения легирующего элемента из лома и отходов; $K_{\text{ф}i}$ — коэффициент усвоения легирующего элемента из ферросплавов и цветных металлов; $K_{\text{п}i}$ — коэффициент полноценности.

Цена железа принята по сбытовой цене углеродистых стальных лома и отходов № 2.

Коэффициенты полноценности учитывают технологическую сложность использования лома и отходов легированных черных металлов.

Сбытовые цены на негабаритный легированный металлолом определяются исходя из сбытовых цен соответствующих видов габаритного легированного металлолома с учетом скидки.

Заготовительные цены на лом и отходы легированных сталей и сплавов определяются с учетом того, что заготовка и реализация легированного металлолома требуют повышенных затрат по сравнению с углеродистым металлоломом в связи с необходимостью отдельного складирования и транспортировки легированного металлолома по группам и маркам.

Для нормализации работы подотрасли «Вторчермета» Госкомцен СССР при разработке прейскуранта № 01—03 было принято следующее решение.

В связи со значительным повышением производственной себестоимости жидкого передельного чугуна ($\approx 32\%$) в прейскуранте № 01—03—1980 были увеличены сбытовые цены на углеродистый металлолом на 10% по сравнению с прейскурантом № 01—08—1976, чтобы ограничить резкое повышение себестоимости стали, а также обеспечить соответствующий уровень заготовительных цен.

Заготовительные цены установлены франко-вагон (судно) станция (порт, пристань) отправления. Сбытовые цены установлены франко-вагон (судно) станция (порт, пристань) назначения.

При доставке вторичных черных металлов в ближайшие цехи и участки Вторчермета или в другие пункты приема металлолома транспортом ломосдатчиков, в том числе колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий и организаций, не имеющих подъездных железнодорожных путей и водных причалов, а также в других обоснованных случаях при отсутствии возможности перевозки металлолома железнодорожным, речным и морским транспортом Вторчермет сверх заготовительных цен возмещает ломосдатчикам транспортные затраты:

при однородной перевозке, когда пункты приема металлолома и ломосдатчик находятся в пределах одного и того же города (населенного пункта), — в размере рубля на тонну;

при иногородней перевозке, когда цехи и участки Вторчермета находятся за пределами населенного пункта, в котором расположен ломосдатчик, — по действующим в республике единым тарифам на автомобильные перевозки (прейскуранты № 13—01—01—13—01—15).

При этом погрузка в транспортные средства вторичных черных металлов производится за счет поставщика, а разгрузка в пунктах приема металлолома — за счет Вторчермета.

Цены на бытовой лом определяются исходя из уровня заготовительных цен на углеродистый промышленный лом с учетом стимулирования сдачи бытового лома населением.

3.3. Методика расчета экономической эффективности использования вторичных черных металлов

Эффективность использования металлолома в народном хозяйстве определяется следующим образом.

Расчет производится по классам металлолома: стальные лом и отходы (стальной металлолом), чугунные лом и отходы (чугунный металлолом) и доменный присад. Указанные классы металлолома по потребительной стоимости приравниваются с соответствующими коэффициентами эквивалентности потребительских свойств к следующим видам сырья для производства черных металлов: стальные лом и отходы — к жидкому передельному чугуну, чугунные лом и отходы — к доменному литейному чугуну и доменный присад — к железной руде.

Экономический эффект достигается от использования отдельных классов металлолома по сравнению с вариантом получения конечной продукции из первичного сырья: стали — из жидкого передельного чугуна; ваграночного литейного чугуна — из доменного литейного чугуна; доменного чугуна — из железной руды.

Экономия от использования углеродистого стального металлолома определяется по формуле

$$Э_{сл} = [(C_{пч} + E_n \cdot K_{пч}) \cdot I_{сл} - (C_{сл} + E_n K_{сл})] \cdot P_{сл}, \quad (11)$$

где $C_{пч}$ — производственная себестоимость 1 т жидкого передельного чугуна, руб.; E_n — нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений, равный 0,15; $K_{пч}$ —

удельные капитальные вложения в доменное производство на 1 т жидкого перепельного чугуна, руб.; $C_{сч}$ — полная себестоимость (без стоимости сырья) 1 т подготовленного к переплаву стального металлолома, руб.; $K_{л}$ — удельные капитальные вложения на переработку 1 т металлолома, руб.; $I_{сч}$ — коэффициент эквивалентности потребительских свойств стального металлолома и жидкого перепельного чугуна, равный средневзвешенному коэффициенту металлургической ценности для габаритных стальных лома и отходов, доля ед.; $P_{сч}$ — ресурсы стального металлолома, т.

Экономия от использования чугуна металлолома определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{чл} = [Ц_{чч} \cdot I_{чл} - (C_{чл} + E_n \cdot K_{л})] \cdot P_{чл}, \quad (12)$$

где $Ц_{чч}$ — оптовая цена 1 т литейного чугуна марки ЛК7 класса В пятой категории, руб.; $C_{чл}$ — полная себестоимость (без стоимости сырья) 1 т подготовленного к переплаву чугуна металлолома, руб.; $P_{чл}$ — ресурсы чугуна металлолома, т; $I_{чл}$ — коэффициент эквивалентности потребительских свойств чугуна металлолома и литейного чугуна, равный средневзвешенному коэффициенту металлургической ценности для габаритных чугунных лома и отходов, доля ед.

Экономия от использования доменного присада определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{дп} = [(Ц_{жр} \cdot I_{дп} - (C_{дп} + E_n \cdot K_{л}) \cdot P_{дп}], \quad (13)$$

где $Ц_{жр}$ — оптовая цена 1 т железной руды, руб.; $C_{дп}$ — полная себестоимость (без стоимости сырья) 1 т подготовленного к переплаву доменного присада, руб.; $P_{дп}$ — ресурсы доменного присада, т; $I_{дп}$ — коэффициент эквивалентности потребительских свойств доменного присада и железной руды, равный коэффициенту металлургической ценности доменного присада, доля ед.

Экономия от использования легированного металлолома определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{лл} = [Ц_{лл} - (C_{лл} + E_n \cdot K_{л})] \cdot P_{лл}, \quad (14)$$

где $Ц_{лл}$ — средняя сбытовая цена 1 т легированного металлолома, руб.; $C_{лл}$ — полная себестоимость (без стоимости сырья) 1 т подготовленного к переплаву легированного металлолома, руб.; $P_{лл}$ — ресурсы легированного металлолома, т.

При сборе, подготовке и сдаче металлолома соответствующих классов или видов Вторчермету хозрасчетный экономический эффект по предприятиям-ломосдатчикам ($\mathcal{E}_{вчм}$) определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{вчм} = [Ц_{з} - (З + С + E_n \cdot K_{л})] \cdot П, \quad (15)$$

где $Ц_{з}$ — заготовительная цена, руб./т; $З$ — затраты по сбору и сдаче, руб./т; $С$ — текущие затраты по переработке, руб./т; $П$ — объем сдачи металлолома Вторчермету, т.

При этом величина хозрасчетного экономического эффекта зависит главным образом от видового состава сдаваемых Вторчермету лома и отходов черных металлов.

ОБРАЗОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Глава 4

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Прирост общих ресурсов лома и отходов черных металлов¹ в целом по СССР в динамике за ряд лет характеризуется данными табл. 4.1.

Таблица 4.1

Прирост общих ресурсов лома и отходов черных металлов в СССР

Годы	млн. т	%
1975 г. к 1970 г.	15,1	20,7
1980 г. к 1975 г.	5,8	6,6
1981 г. к 1980 г.	0,7	0,7
1982 г. к 1981 г.	-0,2	-0,1
1983 г. к 1982 г.	1,7	1,8

Прирост ресурсов лома происходит неравномерно, что является следствием неравномерного роста объемов производства черных металлов и вовлечения в народнохозяйственный оборот амортизационного лома (табл. 4.2).

Анализ приведенных в табл. 4.2 данных показывает, что за пятилетие с 1975 по 1980 г. темпы роста объемов производства черных металлов значительно снизились по сравнению с предыдущим пятилетием (1970—1975 гг.), в 1981 и 1982 гг. они продолжали снижаться, а в 1983 г. возросли по сравнению с 1982 г. В связи с этим за рассматриваемый период значительно снизился темп роста отходов, образующихся при производстве и потреблении черных металлов.

Это привело к изменениям структуры ресурсов лома по источникам образования (табл. 4.3).

¹ Здесь и далее под ресурсами понимается количество вторичных черных металлов, образовавшееся во всех отраслях народного хозяйства и у населения за определенный период времени, используемое в качестве металлургического сырья при выплавке чугуна и стали или для других целей.

Рост объема производства основных видов черных металлов
и ресурсов лома по источникам в СССР, %

Показатели	1975 г. к 1970 г.	1980 г. к 1975 г.	1981 г. к 1980 г.	1982 г. к 1981 г.	1983 г. к 1982 г.
I. Производство:					
чугуна	119,9	104,7	100,5	99,0	103,5
стали	122,0	104,7	100,3	99,1	103,6
чугунного литья (включая трубы) . .	114,8	102,2	98,8	99,7	100,7
проката	122,2	102,8	99,9	99,1	104,0
II. Общие ресурсы лома, всего	120,7	106,5	100,7	99,9	101,8
В том числе:					
при производстве .	117,9	104,1	99,2	99,9	102,6
в металлообработке амортизационный лом	124,5	108,0	99,7	99,0	100,4
от разработки шла- ковых отвалов . . .	124,2	109,2	103,3	101,0	101,2
	105,3	107,5	104,2	92,3	105,1

Данные табл. 4.3 показывают, что доля отходов, образующихся при производстве черных металлов, постоянно снижается, а амортизационного лома увеличивается (за исключением 1983 г.). Доля отходов металлообработки за период с 1970 по 1980 г. повысилась соответственно с 19,5 до 20,4 %, а в последующие годы наметилось постепенное ее снижение.

Наибольший удельный вес (45,4 % в 1983 г.) в ресурсах металлолома занимают отходы, образующиеся при производстве черных металлов. Прирост отходов по этому источнику в 1971—1975 гг. составил 6,2 млн. т, в 1976—1980 гг.—1,7 млн. т, в 1981 и 1982 гг. произошло снижение отходов в абсолютном выражении. В 1983 г. по сравнению с 1982 г. прирост составил 1,1 млн. т.

Таблица 4.3

Структура ресурсов лома и отходов черных металлов
по источникам образования в СССР, %

Источники *	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
При производстве	47,9	46,7	45,6	45,0	45,0	45,4
В металлообработке	19,5	20,1	20,4	20,2	20,0	19,7
Амортизационный лом . . .	30,1	30,9	31,7	32,4	32,8	32,6
От разработки шлаковых отвалов	2,5	2,3	2,3	2,4	2,2	2,3
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Здесь и далее источники образования лома и отходов черных металлов приведены по действовавшей форме № 9-сп.

Количество металлоотходов, образующихся при производстве черных металлов, зависит от объема их производства и удельных величин отходов. Изменение *удельных величин образования отходов* на 1 т годной продукции характеризуется данными табл. 4.4.

Таблица 4.4

Удельные величины отходов при производстве черных металлов в СССР, кг/т

Показатели	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
При производстве:						
чугуна	5	4	4	4	4	4
стали	34	33	35	35	35	34
стального литья	521	518	543	547	552	551
чугунного литья (включая трубы)	310	320	327	329	331	330
проката, всего						
а) включая заготовку для переката на других заводах	225	212	209	207	208	206
б) без заготовки для переката на других заводах	250	240	233	230	231	229
поковок и штамповок	178	176	175	178	179	178
труб стальных	89	83	80	78	80	80
метизов	62	58	61	63	61	65
прочих черных металлов	38	39	42	40	41	40

Анализ данных, представленных в табл. 4.4, показывает, что за период с 1970 по 1983 г. при незначительных отклонениях по годам удельные величины отходов при производстве чугуна, проката и труб стальных уменьшились, стального и чугунного литья, метизов и прочих черных металлов — увеличились, стали, поковок и штамповок — сохранились без изменения.

Изменение объема образования отходов, образующихся при производстве черных металлов за счет изменения удельных величин отходов и объема производства черных металлов, характеризуется данными, представленными в табл. 4.5.

Доля отдельных видов производств в общем образовании отходов металлургического и литейного производства представлена в табл. 4.6.

Из приведенных в табл. 4.6 данных видно, что доля отходов стального и чугунного литья (кроме 1983 г.) увеличивается, а доля отходов прокатного производства снижается (за исключением 1983 г.). При относительно незначительном отклонении в темпах роста объемов производства это объясняется в основном тенденциями в изменении удельных величин отходов этих видов производства, которые характеризуются противоположной направленностью.

Основную массу (около 58 %) металлоотходов при производстве черных металлов составляют отходы прокатного производства, образу-

Влияние изменения объема производства и удельных величин отходов на изменение ресурсов отходов при производстве черных металлов, тыс. т

Годы	Общее изменение	В том числе	
		за счет объема производства	за счет удельных величин отходов
1975 г. к 1970 г.	+6242,7	+7861,2	-1618,5
1980 г. к 1975 г.	+1675,6	+1425,8	+249,8
1981 г. к 1980 г.	-350,3	-87,5	-262,8
1982 г. к 1981 г.	-60,1	-296,1	+236,0
1983 г. к 1982 г.	+1109,2	+1478,6	-369,4

щиеся в виде обрезки недоброкачественной части слитка (головной части), дефектных концов и боковой кромки листа, концов и обрезки при порезке проката на мерные длины, брака, возникающего при нарушениях технологического режима, стружки. Уровень и изменение удельных величин отходов при производстве проката зависят от многочисленных факторов.

Значительное снижение металлоотходов на тонну годной продукции в прокатном производстве достигается при внедрении прогрессивной технологии разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). За рассматриваемый период доля литой заготовки постоянно увеличивалась, что способствовало снижению удельной величины отходов при производстве проката.

Одним из существенных факторов, влияющих на уровень и динамику удельных величин отходов, является структура стали по группам марок, от изменения которой зависит объем отходов, образующихся на обжимных станах.

Таблица 4.6

Структура образования отходов при производстве черных металлов по источникам в СССР, %

	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
При производстве, всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе:						
чугуна	1,4	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1
стали	11,2	11,4	12,2	12,2	12,1	12,0
стального литья	6,9	7,2	7,6	7,6	7,7	7,7
чугунного литья (включая трубы)	13,7	13,8	13,8	13,9	14,0	13,6
проката	59,7	59,2	57,8	57,6	57,4	57,7
труб стальных	2,8	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1
поковок и штамповок	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
металлов	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
прочих черных металлов	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7

Часть отходов, образующихся на обжимных станах, и отходы заготовочных и чистовых станов зависят от технологических и организационно-технических факторов прокатного производства, степень влияния которых определяется направлениями технического прогресса в прокатном производстве. Количество этих отходов зависит также от изменений в сортаментной структуре проката, так как при производстве различных видов проката уровень образования отходов колеблется в значительных пределах.

Главным направлением совершенствования сортамента готового проката является повышение в общем его количестве доли листового проката, что подтверждается данными табл. 4.7.

Таблица 4.7

Укрупненная сортаментная структура готового проката в СССР, %

Виды проката	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Сортовой	61,4	59,3	57,7	57,5	57,3	57,9
Листовой	37,9	39,9	41,5	41,8	42,0	41,4
Прочие	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Современные тенденции развития металлургического производства оказывают влияние и на изменение качественного состава отходов, образующихся в прокатном производстве. В связи с внедрением разливки стали на МНЛЗ доля тяжеловесной обрезки в общем образовании отходов снижается. Повышение в общем производстве готового проката доли листового проката способствует увеличению в общем образовании отходов доли легковесной его части.

Отмеченные тенденции в изменении уровня удельной величины и качественной структуры отходов, образующихся в прокатном производстве, сохранятся и на перспективный период. Дальнейшее внедрение разливки стали на МНЛЗ приведет к абсолютному снижению образования отходов этого источника.

Одним из показателей использования металла в народном хозяйстве является количество отходов, образующихся при его обработке. Отходы при механической обработке черных металлов составляют пятую часть ресурсов металлолома. Прирост *отходов металлообработки* в девятой пятилетке составил 3,5 млн. т, в десятой — 1,4 млн. т, в 1981 и 1982 гг. произошло уменьшение объема отходов металлообработки в абсолютном выражении по сравнению с предыдущим годом. В 1983 г. наблюдался прирост отходов металлообработки по сравнению с 1982 г.

Прирост отходов металлообработки зависит от роста объема металлопотребления и изменения удельных величин отходов. Изменение удельных величин отходов при потреблении черных металлов по сферам использования характеризуется данными табл. 4.8.

Удельные величины отходов
при потреблении черных металлов в СССР, кг/т

	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Производство	190	188	190	188	186	185
Строительство	29	29	29	29	29	28
В среднем	145	143	147	147	145	143

Изменение уровня средней удельной величины отходов на 1 т потребленного металла в значительной степени определяется структурным сдвигами в потреблении черных металлов по сферам использования и уровнем образования отходов на 1 т потребленного металла в этих сферах. Удельная величина отходов при потреблении черных металлов в строительстве на протяжении многих лет оставалась постоянной, в 1983 г. она незначительно снизилась.

Высокий коэффициент использования металла в строительстве связан с тем, что подавляющая часть металла в виде арматурной прокатной стали, балок, швеллеров и уголков используется без обработки. При этом отходы образуются в основном только в результате раскрытия металла по длине. Распределение объема металлопотребления по сферам использования представлено данными табл. 4.9.

Таблица 4.9

Структура потребления металла
по сферам использования в СССР, %

	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Производство	71,9	71,7	73,5	73,8	73,8	73,4
Строительство	28,1	28,3	26,5	26,2	26,2	26,6
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Из приведенных данных видно, что в структуре металлопотребления до 1983 г. наблюдаются сдвиги в сторону снижения доли строительства. Это приводит к повышению удельной величины отходов в среднем на тонну потребленного металла.

В табл. 4.10 приведены данные, характеризующие изменение структуры потребления черных металлов по видам за 1983 г. в сравнении с 1970 г. по сферам использования металла.

В общем объеме черных металлов, используемых в производственно-эксплуатационной деятельности, наибольший удельный вес занимают прокат и чугунное литье (около 60 % в 1983 г.), в строительстве — прокат и трубы стальные (около 85 % в 1983 г.). Доля потребления про-

Структура потребления черных металлов по видам в СССР, %

Виды черных металлов	1970 г.			1983 г.		
	всего	в том числе		всего	в том числе	
		на произ-водство	на строи-тельство		на произ-водство	на строи-тельство
Прокат	46,6	41,8	58,4	44,2	41,8	50,8
Трубы стальные	13,1	7,8	26,9	16,8	10,5	34,1
Трубы чугунные	1,2	0,4	3,3	0,9	0,1	3,3
Металлы	6,4	6,2	6,9	6,3	6,1	6,9
Изделия дальнейшего передела	4,2	5,3	1,3	6,2	7,4	2,6
Поковки и штамповки	6,5	9,0	—	6,1	8,4	—
Стальное литье	4,7	6,6	—	4,6	6,2	—
Чугунное литье	14,4	20,1	—	12,7	17,3	—
Некондиционная металлопродукция и деловые металлоотходы	2,2	2,8	0,7	1,6	2,0	0,5
Старогодние рельсы	0,7	—	2,5	0,6	0,2	1,8
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ката как в производственно-эксплуатационной деятельности, так и в строительстве в 1983 г. по сравнению с 1970 г. снизилась. Противоположно направленный характер влияния отдельных факторов на удельную величину отходов в металлообработке обусловил незначительные изменения среднего ее уровня в течение рассматриваемого периода (см. табл. 4.8).

Таким образом, снижение прироста образования отходов металлообработки произошло как за счет уменьшения абсолютного объема металлопотребления, вызванного уменьшением объема производства черных металлов (см. табл. 4.2), так и за счет снижения удельных величин отходов в отдельные периоды.

Изменение сортаментной структуры потребляемой металлопродукции в сторону повышения доли листового проката, труб стальных, изделий дальнейшего передела в общем металлопотреблении приводит к увеличению доли легковесных отходов.

В перспективе за счет влияния технического прогресса и проведения организационно-технических мероприятий, направленных на повышение коэффициента использования металла, можно ожидать значительного снижения удельной величины отходов, что приведет к абсолютному уменьшению объема образования отходов металлообработки. При сохранении тенденций в изменении сортаментной структуры металлопотребления доля легковесной части отходов, образующихся при механической обработке металла, будет возрастать.

Доля амортизационного лома в общих ресурсах лома составляет более 30 %. При росте общих ресурсов лома за 1970—1983 гг. на 131,7 % ресурсы амортизационного лома возросли на 142,9 %.

Структура ресурсов амортизационного лома по источникам его образования за ряд лет характеризуется данными табл. 4.11.

Таблица 4.11

Структура ресурсов амортизационного лома по источникам, %

Источники амортизационного лома*	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Лом от ликвидации основных средств	27,5	29,5	31,3	32,0	32,3	32,3
Лом от капитальных и текущих ремонтов	46,9	47,1	47,5	47,6	47,3	47,5
Выбывшее в лом сменное оборудование	17,6	14,8	13,6	13,4	13,2	13,2
Выбывшие в лом технологическая оснастка, инструмент	Н. св.	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4
Выбывшие в лом малоценное имущество, инвентарь, включая бытовой лом . .	8,0	7,2	6,1	5,5	5,8	5,6
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Источники образования амортизационного лома приведены по действовавшей форме № 9-си.

Из данных табл. 4.11 видно, что около 80 % всех ресурсов амортизационного лома приходится на долю лома от ликвидации основных средств и ремонтов. Доля этих двух источников увеличилась. Доля остальных источников — выбывших в лом сменного оборудования, технологической оснастки, инструмента, малоценного имущества, инвентаря, включая бытовой лом — уменьшилась.

Прирост ресурсов амортизационного лома от ликвидации основных средств и ремонтов происходит неравномерно, %:

1975 г. к 1970 г.	1980 г. к 1975 г.	1981 г. к 1980 г.	1982 г. к 1981 г.	1983 г. к 1982 г.
27,6	12,4	4,2	1,0	1,5

На вовлечение лома этого источника в народнохозяйственный оборот оказывает влияние проведение массовых мероприятий по усилению сбора металлолома в отдельные годы. В связи с ростом металлофонда страны в перспективе объем ресурсов амортизационного лома будет увеличиваться.

Отношение объема выбывшего в лом сменного оборудования к выплавке стали непрерывно снижается, что объясняется в основном сокращением расхода изложниц в связи с внедрением непрерывного способа разлива стали, кг/т:

1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
33,4	28,4	27,3	27,7	27,9	27,0

Самым незначительным источником ресурсов металлолома являются шлаковые отвалы. Предполагается, что в перспективе ближайших 10 лет прекратится поступление лома от разработки шлаковых отвалов. Это связано с тем, что металл из старых шлаковых отвалов в течение определенного периода времени будет извлечен, а металл, содержащийся в сталеплавильных шлаках, формовочных землях, вывозимый в настоящее время в отвалы, будет извлекаться в технологическом потоке.

Снижение абсолютного объема образования отходов при производстве и потреблении черных металлов, прекращение поступления лома от разработки шлаковых отвалов при намечаемом росте ресурсов амортизационного лома в перспективе приведет к замедлению темпа роста общих ресурсов металлолома. Структура ресурсов лома по источникам изменится в сторону дальнейшего повышения доли амортизационного лома при соответствующем снижении доли отходов, образующихся при производстве и потреблении черных металлов.

Структурные изменения ресурсов металлолома по видам представлены в табл. 4.12.

Таблица 4.12

Структура ресурсов лома и отходов черных металлов по видам в СССР, %

Годы	Всего	В том числе по видам				
		стальной кусок	стальная стружка	чугунный кусок	чугунная стружка	доменный присад
1970	100,0	75,5	8,0	12,6	1,3	2,6
1975	100,0	76,2	8,1	12,1	1,4	2,2
1980	100,0	77,0	8,0	11,6	1,4	2,0
1981	100,0	77,1	7,8	11,6	1,4	2,1
1982	100,0	77,4	7,7	11,4	1,4	2,1
1983	100,0	77,4	7,8	11,4	1,4	2,0

Изменение структуры общих ресурсов металлолома по видам характеризуется непрерывным ростом доли стального кускового лома. Это обусловлено тенденциями в изменении структуры ресурсов металлолома по источникам. В перспективе доля стального куска будет увеличиваться, чугунного куска, стружки и доменного присада — снижаться.

Таким образом, внедрение разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок, опережающие темпы роста листового проката, труб стальных, метизов, изделий дальнейшего передела, увеличение в общих ресурсах доли амортизационного лома как более сложного по качеству вида лома будут способствовать снижению качества металлолома.

Доля товарных ресурсов металлолома в общем их объеме в динамике за ряд лет характеризуется следующими данными, %:

1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
48,1	50,3	51,7	51,7	51,8	50,7

Показатель товарности металлолома за длительный период имеет устойчивую тенденцию к повышению, что в значительной мере объясняется увеличением в общих ресурсах металлолома доли амортизационного лома, имеющего наибольший показатель товарности (свыше 90 %).

Прирост товарных ресурсов металлолома определяется в основном приростом его общих ресурсов по двум источникам: отходы металлообработки и амортизационный лом, что видно из данных табл. 4.13.

Таблица 4.13

Прирост отходов металлообработки, амортизационного лома и товарных ресурсов металлолома в СССР, млн. т

Годы	Отходы металлообработки	Амортизационный лом	Товарные ресурсы
1975 г. к 1970 г.	3,5	5,3	9,2
1980 г. к 1975 г.	1,4	2,5	4,2
1981 г. к 1980 г.	-0,1	1,0	0,4
1982 г. к 1981 г.	-0,2	0,3	—
1983 г. к 1982 г.	0,1	0,3	0,2

В 1981 г. прирост товарных ресурсов значительно меньше прироста суммы отходов металлообработки и амортизационного лома. Объясняется это увеличением объема использования металлолома в местах его образования.

Для выбора переделов по подготовке металлолома к переплаву и распределения ломоперерабатывающего оборудования между отраслями, занимающимися переработкой лома и отходов черных металлов, имеет значение состав товарных ресурсов по видам (табл. 4.14).

Характеристика товарного металлолома по видам показывает, что в общем объеме доля стружки почти не изменяется и составляет 15—16 %. Это свидетельствует о том, что большинство предприятий, где образуется чугунная и стальная стружка, сдают ее Вторчермету, не принимая мер

Таблица 4.14

Структура товарных ресурсов металлолома по видам в СССР, %

Годы	Всего	В том числе по видам				
		стальной кусок	стальная стружка	чугунный кусок	чугунная стружка	доменный присад
1970	100,0	71,2	14,2	9,7	2,0	2,9
1975	100,0	73,4	14,0	8,6	2,2	1,8
1980	100,0	74,3	13,4	8,3	2,2	1,8
1981	100,0	74,8	13,1	8,2	2,2	1,7
1982	100,0	75,2	12,8	8,1	2,2	1,7
1983	100,0	74,8	13,4	8,0	2,2	1,6

Таблица 4.15

Структура общих ресурсов металлолома по министерствам и ведомствам СССР, %

Министерства и ведомства	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе:						
Минчермет СССР . . .	43,8	42,6	41,6	41,6	40,8	41,3
Машиностроительные, всего	25,7	25,9	26,3	26,2	26,1	25,9
В том числе:						
Минтяжмаш	} 4,2	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4
Минэнергомаш		0,9	0,8	0,8	0,8	0,8
Минэлектротехпром . . .	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Минавтопром	4,3	5,2	5,9	5,9	5,9	5,9
Минсельхозмаш	4,9	4,5	4,6	4,6	4,6	4,7
Минхиммаш	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5
Минстройдормаш	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
Прочие министерства и ве- домства, всего	30,4	31,5	32,5	32,8	33,1	32,8
В том числе:						
Минэнерго СССР	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1
Минуглепром СССР . . .	1,4	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9
Минстройматериалов СССР	1,4	1,5	1,4	1,4	1,5	1,4
МПС	2,9	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7

для окускования, которое является необходимым условием ее рационального использования.

Отраслевая структура общих ресурсов металлолома характеризуется данными табл. 4.15. Из приведенных в табл. 4.15 данных видно, что доля Минчермета СССР в общих ресурсах металлолома до 1983 г. снижается, а доля прочих министерств и ведомств увеличивается.

Структура общих ресурсов металлолома по источникам образования по каждой из трех групп министерств существенно различается (табл. 4.16).

Таблица 4.16

Структура общих ресурсов металлолома по источникам образования по группам министерств за 1970 и 1983 гг., %*

Группы министерств	Источники образования			
	при производстве	в металлообработке	амортизационный лом	от разработки шлаковых отвалов
Минчермет СССР	81,3	1,8	14,0	2,9
	80,9	1,7	14,2	3,2
Машиностроительные	38,8	53,0	7,1	1,1
	38,0	54,2	6,8	1,0
Прочие министерства и ведомства	7,3	16,6	72,8	3,3
	6,4	15,2	76,2	2,2
СССР (в среднем)	47,9	19,5	30,1	2,5
	45,4	19,7	32,6	2,3

* В числителе — 1970 г., в знаменателе — 1983 г.

Около $\frac{3}{4}$ отходов, образующихся при производстве черных металлов, приходится на предприятия Минчермета СССР (табл. 4.17). Отходы

Таблица 4.17

Доля групп министерств в образовании ресурсов металлолома по источникам по СССР в 1970 и 1983 гг., %*

Группы министерств	Всего	В том числе			
		при производстве черных металлов	в металлообработке	амортизационный лом	от разработки шлаковых отвалов
Всего по СССР	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе:					
Минчермет СССР	43,9	74,5	3,9	20,4	50,1
	41,3	73,7	3,6	18,1	57,1
Машиностроительные	25,7	20,9	70,1	6,0	11,4
	25,9	21,7	71,1	5,4	11,1
Прочие министерства и ведомства	30,4	4,6	26,0	73,6	38,5
	32,8	4,6	25,3	76,5	31,8

* В числителе — 1970 г., в знаменателе — 1983 г.

металлообработки сосредоточены в основном на предприятиях машиностроительных министерств (71,1 % в 1983 г.), основными поставщиками амортизационного лома являются предприятия группы прочих министерств и ведомств.

Основной объем отходов по источнику «при производстве черных металлов» образуется в прокатном и чугунолитейном производствах, в 1983 г.—соответственно 57,7 и 13,6 %. В общем объеме отходов прокатного производства наибольший удельный вес занимают предприятия Минчермета СССР, отходов чугунолитейного производства — предприятия машиностроительных министерств. Изменению отраслевой структуры отходов, образующихся при производстве черных металлов в сторону снижения доли Минчермета СССР и повышения доли машиностроительных министерств, в известной мере способствовало соответствующее изменение удельных величин образования отходов в прокатном и чугунолитейном производствах по группам министерств (табл. 4.18).

Таблица 4.18

Удельные величины отходов при производстве проката и чугунолитья (включая трубы) по группам министерств за 1970 и 1983 гг., кг/т*

Группы министерств	Образование отходов при производстве	
	проката**	чугунного литья
Минчермет СССР	224	127
	204	104
Машиностроительные	254	437
	247	461
Прочие министерства и ведомства	215	291
	280	313
СССР (в среднем)	225	310
	206	330

* В числителе — 1970 г., в знаменателе — 1983 г.

** Включая заготовку для переката на других заводах.

Основными потребителями черных металлов, используемых в производственно-эксплуатационной деятельности, являются предприятия машиностроительных министерств, где образуется и наибольшее количество металлоотходов (табл. 4.19).

В среднем по машиностроительным министерствам удельная величина отходов металлообработки уменьшилась в 1983 г. по сравнению с 1970 г. на 4 кг/т, а по СССР — на 5 кг/т. Это объясняется снижением удельной величины отходов при потреблении черных металлов на предприятиях Минчермета СССР и группы прочих министерств и ведомств

Доля министерств в образовании отходов при обработке металлов (в производстве) и удельные величины отходов за 1970 и 1983 гг.*

Группы министерств	Образование отходов	
	% к итогу	кг/т
Минчермет СССР	4,1	85
	3,8	75
Машиностроительные	74,2	266
	74,9	262
Прочие министерства и ведомства	21,7	109
	21,3	103
СССР (в среднем)	100,0	190
		185

* В числителе — 1970 г., в знаменателе — 1983 г.

соответственно на 10 и 6 кг/т, а также изменением отраслевой структуры металлопотребления.

Основная масса амортизационного лома от ликвидации основных средств и капитальных и текущих ремонтов (соответственно 92,0 и 86,3 %) приходилась в 1983 г. на предприятия группы прочих министерств и ведомств. Примерно 95 % лома от списания сменного оборудования образовалось на предприятиях Минчермета СССР, 54,7 % лома от списания технологической оснастки и инструмента — на машиностроительных предприятиях.

Доля министерств в образовании ресурсов лома и отходов черных металлов по видам за 1983 г. показана в табл. 4.20.

Ресурсы стального куска образуются в основном на предприятиях Минчермета СССР (46,2 %) и предприятиях прочих министерств и ве-

Таблица 4.20

Доля министерств в образовании ресурсов металлолома по видам за 1983 г., %

Группы министерств	Стальной кусок	Стальная стружка	Чугунный кусок	Чугунная стружка	Доменный присад
Всего по СССР	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе:					
Минчермет СССР	46,2	7,7	32,9	6,9	59,3
Машиностроительные	18,0	70,9	41,5	84,6	22,6
Прочие министерства и ведомства	35,8	21,4	25,6	8,5	18,1

домств (35,8 %). Источниками его являются соответственно отходы от производства черных металлов и амортизационный лом.

Ресурсы чугунного куска распределяются по группам министерств более равномерно. Основными источниками чугунного куска на предприятиях Минчермета СССР являются списанные в лом изложницы и принадлежности к ним, на предприятиях машиностроительных министерств — оборотные отходы чугунолитейного производства. Более 70 % всех ресурсов стальной и чугунной стружки образуется на машиностроительных предприятиях, где наибольшую долю в ресурсах занимают отходы металлообработки.

Отраслевая структура товарных ресурсов металлолома характеризуется тем, что на группу прочих министерств и ведомств приходится наибольшая их доля (59,9 %), на машиностроительные министерства и Минчермет СССР — соответственно 27,6 и 12,5 %. При средней товарности металлолома в 1983 г. по СССР 50,7 % товарность его по черной металлургии составила 15,4 %, по машиностроению — 54,1, по прочим министерствам и ведомствам — 92,6 %. *Товарность металлолома по видам* представлена в табл. 4.21.

Таблица 4.21

Товарность лома и отходов черных металлов по видам по группам министерств за 1983 г., %

Группы министерств	Стальной кусок	Стальная стружка	Чугунный кусок	Чугунная стружка	Доменный присад
Минчермет СССР . . .	10,8	43,6	57,1	45,3	5,2
Машиностроительные .	52,9	87,4	7,8	81,8	93,4
Прочие министерства и ведомства	96,5	98,6	52,4	95,1	97,5
СССР (в среднем) . . .	49,1	86,4	35,5	80,4	41,9

Из табл. 4.21 видно, что наиболее высокий показатель товарности отдельных видов металлолома наблюдается по Минчермету СССР по чугунному куску, по машиностроительным министерствам — по стальной и чугунной стружке и доменному присаду, а по прочим министерствам и ведомствам — по всем видам, кроме чугунного куска.

Для перспективного планирования развития черной металлургии важное значение имеет *территориальное размещение ресурсов лома и отходов черных металлов*, которое характеризуется данными табл. 4.22.

Из приведенных в табл. 4.22 данных видно, что в 1980 г. по сравнению с 1970 г. доля прочих регионов увеличилась, а доля Южного и Урало-Поволжского регионов, в которых наибольшее количество отходов образуется от производства черных металлов (табл. 4.23), снизилась с 64,6 % в 1970 г. до 62,8 % в 1980 г.

Данные, приведенные в табл. 4.23, показывают, что в регионах Севера и Центра европейской части СССР ресурсы металлолома образуются по первым трем источникам примерно в равном соотношении,

Таблица 4.22

Доля укрупненных регионов
в общих ресурсах металлолома по СССР, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	21,1	21,0	21,1
Юг	37,8	37,5	36,6
Урало-Поволжье	26,8	26,2	26,2
Прочие регионы	14,3	15,3	16,1
Итого	100,0	100,0	100,0

Таблица 4.23

Структура ресурсов лома по источникам
по регионам за 1980 г., %

Укрупненные регионы	При производстве	В металлообработке	Амортизационный лом	От разработок шлаковых отвалов	Итого
Север и Центр европейской части СССР	32,6	30,3	35,8	1,3	100,0
Юг	50,2	16,9	29,8	3,1	100,0
Урало-Поволжье	56,1	18,0	23,6	2,3	100,0
Прочие регионы	35,2	19,2	43,7	1,9	100,0
СССР в среднем	45,6	20,4	31,7	2,3	100,0

в прочих регионах наибольшую долю занимает амортизационный лом.

Наиболее крупным источником ресурсов металлолома являются отходы, образующиеся при производстве черных металлов, территориальное размещение которых представлено данными табл. 4.24.

Таблица 4.24

Доля укрупненных регионов в общем объеме отходов
металлургического и литейного производства, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	15,2	14,7	15,1
Юг	42,7	41,8	40,3
Урало-Поволжье	32,1	31,6	32,2
Прочие регионы	10,0	11,9	12,4
Итого	100,0	100,0	100,0

Приведенные в табл. 4.24 данные показывают, что наибольшую долю в отходах, образующихся при производстве черных металлов, занимают Южный и Урало-Поволжский регионы, причем доля Юга за указанный период времени имеет тенденцию к уменьшению.

Территориальное размещение отходов металлообработки характеризуется данными табл. 4.25.

Таблица 4.25

Доля укрупненных регионов в образовании отходов металлообработки, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	33,1	32,6	31,4
Юг	30,7	30,3	30,4
Урало-Поволжье	21,4	22,3	23,1
Прочие регионы	14,8	14,8	15,1
Итого	100,0	100,0	100,0

Из данных, приведенных в табл. 4.25, видно, что доля Севера и Центра европейской части СССР в общем объеме отходов металлообработки имеет тенденцию к снижению. А по остальным регионам наблюдаются незначительные изменения противоположного характера.

Значительную долю в общих ресурсах лома и отходов черных металлов составляет амортизационный лом, территориальное размещение которого представлено данными табл. 4.26.

Таблица 4.26

Доля укрупненных регионов в общем объеме амортизационного лома, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	24,0	23,9	23,9
Юг	33,8	34,5	34,4
Урало-Поволжье	21,6	20,7	19,6
Прочие регионы	20,6	20,9	22,1
Итого	100,0	100,0	100,0

Доля прочих регионов, в которых основным источником ресурсов металлолома является амортизационный лом, имеет устойчивую тенденцию к повышению. В 1980 г. по сравнению с 1970 г. несколько повысилась доля Юга. Доля Севера и Центра европейской части СССР и Урало-Поволжья за рассматриваемый период снизилась.

Размещение товарных ресурсов металлолома по регионам характеризуется данными табл. 4.27.

Более 80 % всех товарных ресурсов металлолома сосредоточено в трех регионах: Север и Центр европейской части СССР, Юг, Урало-Поволжье. Изменение территориального размещения товарных ресурсов металлолома характеризуется опережающими темпами роста доли прочих регионов, основным источником ресурсов в которых является амортизационный лом.

Доля укрупненных регионов
в общем объеме товарных ресурсов металлолома, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	27,5	26,5	26,2
Юг	34,2	34,7	34,0
Урало-Поволжье	20,1	20,5	20,3
Прочие регионы	18,2	18,1	19,5
Итого	100,0	100,0	100,0

Потребление металлолома по регионам определяется структурой сталеплавильного производства и относительным уровнем его расхода на тонну стали. Территориальное распределение объема потребления лома и отходов черных металлов представлено данными табл. 4.28.

Таблица 4.28

Доля укрупненных регионов
в общем потреблении металлолома, %

Укрупненные регионы	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Север и Центр европейской части СССР	16,4	15,4	15,0
Юг	40,4	39,5	39,3
Урало-Поволжье	31,8	31,9	32,0
Прочие регионы	11,4	13,2	13,7
Итого	100,0	100,0	100,0

Сопоставление ресурсов металлолома с потребностью в нем позволяет определить его избыток (+) или дефицит (—), что показано в табл. 4.29.

Таблица 4.29

Избыток (+) или дефицит (—) по видам металлолома
по регионам за 1980 г., тыс. т*

Укрупненные регионы	Всего	В том числе		
		стальные лом и отходы	чугунные лом и отходы	доменный присад
Север и Центр европейской части СССР . . .	+5321	+5291	—89	+119
Юг	—2551	—2454	—140	+43
Урало-Поволжье . . .	—4533	—4651	+146	—28
Прочие регионы . . .	+2427	+2271	+70	+86

* Без учета изменения остатков.

Глава 5

ДИНАМИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Основным потребителем металлолома является сталеплавильное производство, на долю которого приходится около 80 % общего объема внутреннего его потребления (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Структура внутреннего потребления металлолома в СССР, %

Назначение	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
На производство:						
чугуна	3,7	3,1	2,8	3,1	3,1	3,1
электроферросплавов	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
стали, всего	77,3	78,4	79,2	79,0	79,2	79,6
В том числе:						
мартеновской на жидкой завалке	40,4	38,9	37,6	36,8	36,4	36,2
мартеновской на твердой завалке	17,3	14,3	13,1	12,8	12,8	12,3
бессемеровской	0,1	0,1	0,1	—	—	—
кислородно-конверторной	5,4	9,7	11,9	12,7	12,8	13,7
электронечной	14,1	15,4	16,5	16,7	17,2	17,4
чугунного литья (включая трубы)	14,0	13,6	13,5	13,4	13,4	13,4
На прочие нужды	3,9	3,8	3,4	3,4	3,1	2,7
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Из данных табл. 5.1 видно, что доля сталеплавильного производства в общем объеме потребления металлолома повысилась с 77,3 % в 1970 г. до 79,6 % в 1983 г. Изменение потребления металлолома по направлениям расхода зависит от темпов роста объема производства стали и чугуна и изменения удельного расхода лома на их производство. Изменение удельного расхода лома в среднем на 1 т стали определяется сдвигами в структуре выплавляемой стали по способам производства и изменениями в технологии производства стали.

Основным направлением технического прогресса в сталеплавильном производстве является преимущественное развитие кислородно-конверторного и электросталеплавильного способов производства.

Несмотря на снижение доли мартеновской стали в общем производстве стали, в ее структуре произошли существенные изменения, которые характеризуются повышением доли мартеновской стали, выплавляемой в двухванных агрегатах. Удельный расход металлошихты в двухванных агрегатах достигает уровня, характерного для кислородно-конверторной стали.

Преимущественное развитие кислородно-конверторного производства с повышенным суммарным удельным расходом чугуна и лома, а также рост объема производства стали в двухванных агрегатах способствовали тому, что удельный расход чугуна и лома в среднем на 1 т стали постоянно повышался (табл. 5.2).

Доля чугунолитейного производства в потреблении металлолома составляет свыше 13 % и за 1970—1983 гг. снижается, что обусловлено замедленными темпами роста производства чугуна в сравнении

Т а б л и ц а 5.2

Удельный расход чугуна (ч) и лома (л)
на выплавку стали по способам производства в СССР, кг/т

Вид стали	Чугун (ч), лом (л)	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
		1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Мартеновская	ч + л	1071	1081	1096	1097	1096	1094
в среднем	ч	582	579	581	580	580	578
	л	489	502	515	517	516	516
В том числе:							
мартеновская на жид-	ч + л	1065	1079	1097	1098	1096	1095
кой завалке	ч	631	625	628	628	628	625
	л	434	454	469	470	468	470
Из нее:							
в однованных печах	ч + л	Н. св.*	1071	1089	1090	1087	1086
	ч	Н. св.	604	597	595	594	591
	л	Н. св.	467	492	495	493	495
в двухванных печах	ч + л	Н. св.	1125	1132	1130	1131	1130
	ч	Н. св.	753	754	755	759	755
	л	Н. св.	372	378	375	372	375
мартеновская на твер-	ч + л	1095	1090	1092	1093	1091	1089
дой завалке	ч	397	384	375	369	363	366
	л	698	706	717	724	728	723
Кислородно-конвертор-	ч + л	1118	1128	1137	1137	1135	1132
ная	ч	926	886	880	874	869	869
	л	192	242	257	263	266	263
Бессемеровская	ч + л	1136	1140	1150	1161	1159	1143
	ч	1064	1085	1092	1101	1101	1010
	л	72	55	58	60	58	133
Электропечная	ч + л	975	979	976	975	977	974
	ч	39	35	36	36	37	36
	л	936	944	940	939	940	938
В среднем на сталь	ч + л	1071	1062	1095	1096	1095	1093
	ч	596	604	610	611	608	610
	л	475	478	485	485	487	483

* Н. св. — нет сведений.

с производством стали. Изменение *удельного расхода чугуна и лома* в чугунолитейном производстве представлено в табл. 5.3.

Из приведенных в табл. 5.3 данных видно, что удельный расход чугуна и лома в чугунолитейном производстве постоянно увеличивается. Так, в 1983 г. по сравнению с 1970 г. он увеличился на 16 кг/т, при этом удельный расход чугуна за этот же период уменьшился на 24 кг/т, а лома увеличился на 40 кг/т. Рост удельного расхода лома в известной мере обусловлен как увеличением доли чугунного литья из чугуна, выплаваемого в электропечах, производство которого связано с более высоким удельным расходом лома, так и изменениями структуры производства чугунного литья по отраслям народного хозяйства.

Т а б л и ц а 5.3

Удельный расход чугуна (ч) и лома (л)
на производство чугунного литья и труб, кг/т

Наименование продукции	Чугун (ч), лом (л)	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Чугунное литье	ч + л	1372	1381	1381	1391	1393	1389
	ч	692	686	677	684	684	676
	л	680	695	704	707	709	713
Чугунные трубы	ч + л	1142	1101	1072	1070	1067	1061
	ч	862	835	748	756	768	764
	л	280	266	324	314	299	297
В среднем по чугунолитейному производству	ч + л	1351	1358	1357	1368	1369	1367
	ч	706	698	682	689	690	682
	л	645	660	675	679	679	685

Доля доменного производства в общем потреблении металлолома снизилась с 3,7 % в 1970 г. до 3,1 % в 1983 г., что связано как с уменьшением темпов роста производства чугуна, так и сокращением удельного расхода металлодобавок, что видно из следующих данных, кг/т:

1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
31	26	24	26	26	26

Снижению удельного расхода металлодобавок в доменном производстве способствовало изменение структуры выплавки чугуна в сторону уменьшения доли литейного чугуна, имеющего более высокий по сравнению с передельным удельный расход металлодобавок (в 1983 г. соответственно 116 и 18 кг/т).

В табл. 5.4 приведены данные, характеризующие *использование стружки* в СССР по направлениям расхода.

Из данных, приведенных в табл. 5.4, видно, что основное количество стальной стружки используется в сталеплавильном производстве, чугуной — в доменном и чугунолитейном. При этом в структуре потребления стружки произошли следующие изменения. В 1983 г. по сравнению

с 1975 г. доля использования стружки стальной в сталеплавильном и чугунолитейном производстве уменьшилась, а в доменном производстве — увеличилась.

Для повышения уровня использования лома и отходов черных металлов необходима постоянная работа по следующим основным направлениям:

разработка рекомендаций по совершенствованию учета и отчетности по образованию и использованию, заготовке (сдаче) и поставке (по-

Таблица 5.4

Структура внутреннего потребления стружки в СССР, %

Назначение	Стальная стружка		Чугунная стружка	
	1975 г.	1983 г.	1975 г.	1983 г.
На производство:				
чугуна	10,6	13,9	49,4	67,0
электроферросплавов	13,2	14,8	0,5	2,1
стали	74,7	69,2	3,6	2,8
чугунного литья (включая трубы) агломерата, цветных металлов, химической продукции	1,0	0,6	27,4	18,2
	0,3	0,4	15,0	8,6
На прочие нужды	0,2	1,1	4,1	1,3
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

ступлению) металлолома на предприятиях, в строительных и других организациях;

разработка методик определения ресурсов лома по источникам образования и потребности в ломе по направлениям использования при текущем и перспективном планировании заготовки (сдачи) и поставки лома и отходов черных металлов;

разработка рекомендаций по максимальному использованию лома и отходов черных металлов в местах их образования;

изучение уровня потерь металла в народном хозяйстве и выявление дополнительных ресурсов металлолома;

совершенствование организации заготовки (сдачи), сбора, хранения лома и отходов черных металлов для более полного вовлечения их ресурсов в народнохозяйственный оборот;

исследование и определение металлургической ценности видов лома и разработка мероприятий, направленных на совершенствование выпускаемой и создание новых видов продукции (металлолома), удовлетворяющих требования металлургов к качеству подготавливаемого к переплаву лома;

совершенствование существующих и разработка новых технологических процессов;

совершенствование действующего, создание и освоение новых типов ломоперерабатывающего оборудования, обеспечивающих увеличение объемов переработки и повышение качества металлолома.

Расчет экономической эффективности использования лома и отходов черных металлов в народном хозяйстве страны выполнен по формулам 10—13. Ресурсы вторичных черных металлов приняты на уровне 1983 г.: стальной лом — 81,8 млн. т, в том числе товарные ресурсы легированного лома — 2,5 млн. т; чугунный лом — 12,3 млн. т; доменный присад — 1,9 млн. т. Исходные данные для расчета экономического эффекта приведены в табл. 5.5 [8, 17].

Таблица 5.5

Технико-экономические показатели для расчета экономической эффективности использования лома и отходов черных металлов

Показатель	Условное обозначение	Величина показателя
Производственная себестоимость жидкого передельного чугуна, руб./т	$C_{пч}$	71,70
Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений	E_n	0,15
Удельные капитальные вложения собственно в доменный цех и общезаводское хозяйство при производстве жидкого передельного чугуна, руб./т	$K_{пч}$	105
Полная себестоимость (без стоимости сырья) подготовленного к переплаву углеродистого стального металлолома, руб./т	$C_{сл}$	12,60
Удельные капитальные вложения на переработку металлолома, руб./т	K_l	36
Коэффициент эквивалентности потребительских свойств стального металлолома и жидкого передельного чугуна, равный средневзвешенному коэффициенту металлургической ценности для габаритных стальных лома и отходов	$I_{сл}$	0,630
Оптовая цена литейного чугуна марки ЛК7 класса В пятой категории, руб./т	$Ц_{лч}$	83,20
Полная себестоимость (без стоимости сырья) подготовленного к переплаву чугунного металлолома, руб./т	$C_{чл}$	11,50
Коэффициент эквивалентности потребительских свойств чугунного металлолома и литейного чугуна, равный средневзвешенному коэффициенту металлургической ценности для габаритных чугунных лома и отходов	$I_{чл}$	0,613
Оптовая цена железной руды, руб./т	$Ц_{жр}$	9,80
Полная себестоимость (без стоимости сырья) подготовленного к переплаву доменного присада, руб./т	$C_{дп}$	9,90
Коэффициент эквивалентности потребительских свойств доменного присада и железной руды, равный коэффициенту металлургической ценности доменного присада	$I_{дп}$	2,06
Средняя сбытовая цена товарного легированного металлолома, руб./т	$Ц_{лл}$	136,00
Полная себестоимость (без стоимости сырья) подготовленного к переплаву легированного металлолома, руб./т	$C_{лл}$	22,00

Экономический эффект составил:

от использования углеродистых стальных лома и отходов

$$\begin{aligned} \text{Э}_{\text{сл}} &= [(71,70 + 0,15 \cdot 105) \cdot 0,630 - (12,60 + 0,15 \cdot 36)] \cdot 79,3 = \\ &= 2941,2 \text{ млн. руб.}; \end{aligned}$$

от использования чугуновых лома и отходов

$$\text{Э}_{\text{чл}} = [83,20 \cdot 0,613 - (11,54 + 0,15 \cdot 36)] \cdot 12,3 = 418,9 \text{ млн. руб.};$$

от использования доменного присада

$$\text{Э}_{\text{дл}} = [9,80 \cdot 2,06 - (9,90 + 0,15 \cdot 36)] \cdot 1,9 = 9,3 \text{ млн. руб.};$$

от использования товарных ресурсов легированного металлолома¹

$$\text{Э}_{\text{лл}} = [136,00 - (22,00 + 0,15 \cdot 36)] \cdot 2,5 = 271,5 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, величина экономического эффекта от использования лома и отходов черных металлов в народном хозяйстве, исходя из объема ресурсов за 1983 г., составила 3640,9 млн. руб.

¹ Из-за отсутствия исходных данных по оборотному легированному лому расчет величины экономического эффекта от использования легированного лома произведен только по товарной его части.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Значительную часть образующегося металлолома необходимо перерабатывать с целью придания ему качеств, обеспечивающих наиболее эффективное его использование в различных металлургических агрегатах.

Требования к качеству металлолома, подготовленного к переплаву, определяются ГОСТ 2787—86. В зависимости от класса, категории, качества и содержания легирующих элементов регламентируются состав металлолома, степень его чистоты, габариты и масса отдельных кусков. Для пакетов и брикетов показателем качества является также штучная плотность. Металлолом для сталеплавильного производства должен соответствовать следующим требованиям.

По данным Института черной металлургии, для конверторов *насыпная плотность лома* в совках должна быть не менее 1300—1500 кг/м³. При интенсивности продувки 2—3 м³/т мин тяжеловесный металлолом должен иметь толщину не более 350 мм, при интенсивности продувки 5—6 м³/т мин — не более 250 мм. Толщина кускового металлолома других видов должна быть не менее 6 мм, а масса куска — не менее 2 кг. Размеры пакетов не должны превышать 1050×750×2000 мм. Плотность пакетов должна быть не менее 1800—2500 кг/м³ в зависимости от их вида и масса не менее 40 кг. Углеродистый стальной металлолом не должен содержать легированных и цветных металлов. Содержание безвредных примесей как в кусковом ломе, так и в пакетах в соответствии с ГОСТом не должно превышать 1—2 %. Использование в кислородных конверторах стальной стружки как россыпью, так и запрессованной является нерациональным из-за высокого ее утара.

Металлолом для мартеновских печей в основном должен отвечать таким же требованиям, как и для конверторов. Особое значение имеет повышение насыпной плотности лома в мульдах, так как продолжительность завалки лома в мартеновские печи составляет 10—20 % общей продолжительности плавки. Так, повышение насыпной плотности лома в мульдах от достигнутой 1000—1150 до 1300—1500 кг/м³ позволило бы сократить время завалки на 30—40 % и соответственно увеличить производительность печей.

По данным ЦНИИчермета для обеспечения эффективности работы дуговых электропечей емкостью 100—200 т насыпная плотность стальных кусковых лома и отходов (без учета тяжеловесной прокатной обрести) должна составлять не менее 1250 кг/м³. *Пакеты* должны иметь линейные размеры не более 500×500×600 мм и плотность не менее

2500 кг/м³. Максимальная масса куска лома не должна превышать 5 % номинальной емкости печи. Дробленый лом должен иметь хорошую сыпучесть и насыпную плотность не менее 800—900 кг/м³, быть чистым от примесей цветных и легированных металлов. Аналогичным требованиям должна отвечать стальная стружка при частичном использовании ее россыпью. Брикеты из стальной стружки должны иметь массу не менее 2 кг при плотности не менее 4500—5000 кг/м³. Количество стружки, осыпавшейся от брикетов при транспортировке и разгрузке у потребителя, не должно превышать 3—5 %. Брикетуемая углеродистая стружка не должна смешиваться с легированной, а легированная стружка должна быть одной группы или марки.

Стальные лом и отходы для вакуумных, электронно-лучевых и плазменных печей, работающих без кристаллизаторов, не должны иметь на поверхности налетов ржавчины, окалины, масла и других примесей. Металлошхста для этих печей должна состоять только из кускового лома с оптимальной массой и размерами куска.

Рекомендуемый оптимальный состав металлолома для сталеплавильных агрегатов приведен в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оптимальный состав металлолома для выплавки стали по агрегатам, %

Виды металлолома	Кислородные конверторы	Мартеновские печи	Электросталеплавильные печи емкостью 100 т и более
1. Стальные лом и отходы № 2 В том числе обрешь бломов, слябов, брак слитков, недоливки и т. д.	30	35	50
2. Стальные лом и отходы № 3	20	25	20
3. Пакетированный металлолом	25	25	15
4. Дробленый металлолом .	40	30	20
5. Прочие (брикеты из стальной стружки и др.) . . .	—	—	10
Итого	5	10	5
	100	100	100

В зависимости от состояния исходного сырья и требований к готовой продукции для переработки металлолома используются различные способы: пакетирование, ножничная резка, брикетирование, дробление стружки, переплав, копровое и взрывное дробление, а также дробление чугуна на прессах, газовая резка и сортировка.

Пакетирование — один из наиболее производительных механизированных способов переработки металлолома, получивший широкое распространение в СССР. Этот способ применяется для переработки лома и отходов в виде листовой обреши, выштамповки, проволоки, сельскохозяйственного и бытового лома, металлоконструкций и т. д. Максимальная толщина пакетуемого металлолома, а также параметры готовой продукции — пакетов определяются моделью используемого пресса.

Основное количество металлолома пакетуется в холодном состоянии. Пакетирование металлолома в нагретом состоянии применяется

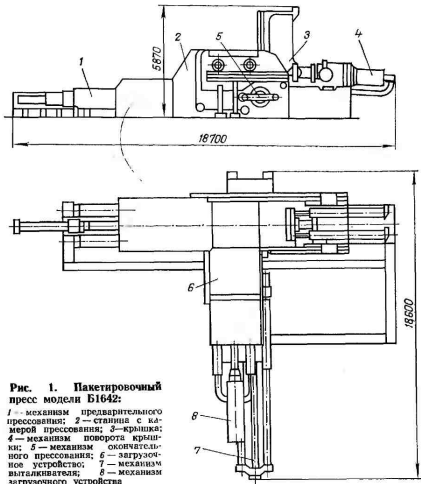


Рис. 1. Пакетировочный пресс модели Б1642:

1 — механизм предварительного прессования; 2 — станция с камерой прессования; 3 — крышка; 4 — механизм поворота крышки; 5 — механизм окончательного прессования; 6 — загрузочное устройство; 7 — механизм выталкивателя; 8 — механизм загрузочного устройства

на нескольких предприятиях Вторчермета при переработке вьюнообразной стружки, загрязненной примесями, и труднопрессуемого лома.

Технологический процесс пакетирования предусматривает подготовку металлолома (отбор непакетируемого, цветного лома и т. д.), загрузку его в пресс, процесс прессования (сжатие в различных направлениях) и складирование пакетов. Все технологические операции по обслуживанию пресса осуществляются кранами, оборудованными полигрейферами или грузоподъемными электромагнитами. На некоторых предприятиях для загрузки лома в пресс используются специальные устройства: тележки, коробка, транспортеры.

Для пакетирования металлолома в СССР применяются гидравлические прессы различной мощности от 1,00 МН (100 тс) до 31,50 МН (3150 тс). Техническая характеристика эксплуатируемых пакетировочных прессов приведена в табл. 6.2.

Техническая характеристика пакетировочных прессов, эксплуатируемых в

Наименование параметра	Единица измерения	Модель		
		Б 1642	ЦПЛА 1250	ЦПЛА 1000-3
Максимальная толщина прессуемого металлорома	мм	До 12	До 10	До 10
Усилие окончательного прессования . . .	МН (тс)	16,00 (1600)	12,50 (1250)	9,35 (935)
Размеры пакета:	мм			
длина, не более		2000	2000	2000
ширина		1000	800	650
высота		710	800	800
Масса пакета	кг	До 3500	До 2500	До 3000
Производительность . . .	пакет/ч	20	25—30	20
Размеры пресс-камеры:	мм			
длина		3500	2200	3400
ширина		2800	800	300
высота		2500	2100	2505
Давление рабочей жидкости	МПа (кгс/см ²)	32 (320)	32 (320)	32 (320)
Установленная мощность электродвигателей	кВт	750	375	400
Размеры пресса:	мм			
длина		18 700	18 000	17 100
ширина		17 180	12 800	16 100
высота		7 000	9 240	5 760
Масса пресса	т	598	288	357
Завод-изготовитель		Новосибирское ПО «Тяжстанкогидропресс»	Ждзярский машиностроительный и литейный завод, ЧССР	

* Расчетная величина.

пресса

Б 1638	ЦПА 630	П.Л. 450	ЦПА 400-2Б	Б 1334	Б 1332.	БА1330
До 8	До 8	До 6	До 6	До 4	До 3	До 3
6,30 (630)	6,30 (630)	4,50 (450)	2,95 (295)	2,50 (250)	1,60 (160)	1,00 (100)
1000 500 500	2000 600 600	1500 600 600	1500 600 600	500 360 360	450 340 340	650 320 320
До 600	До 1500	До 1200	До 1000	До 250	До 130	До 100
36*	35—45	15—30	15—25	Не менее 35	53*	40*
3000 2200 1500	2200 600 1720	3000 2600 840	3000 2600 840	1750 1400 1200	2500 900 900	1700 900 280
32 (320)	32 (320)	32 (320)	32 (320)	20 (200)	32 (320)	32 (320)
250	270	230	210	133	89,7	22
15 100 11 930 4 675	14 360 10 700 9 780	10 080 8 650 2 900	10 580 8 250 4 510	9000 5350 2780	8800 5300 4300	4600 3300 2700
230	210	113,7	115	71,5	40,5	10,6
Новосибирское ПО «Тяжстайко-гидропресс»	Ждярский машиностроительный и литейный завод, ЧССР			Азовское ПО по выпуску кузнечно-прессового оборудования (АзПО по выпуску КПО)	Одесское ПО «Прессмаш» имени 60-летия Октября	АзПО по выпуску КПО

Большое распространение получил гидравлический пакетировочный пресс модели Б1642 (рис. 1, с. 93)¹. На нем перерабатывается стальной промышленный и бытовой металлолом, толщиной не более 10 мм. Пресс гидравлический, горизонтальный состоит из следующих основных узлов: станины загрузочного устройства, механизмов прессования и затвора, гидро- и электропривода, пульта управления. Станина одновременно служит пресс-камерой. Пресс работает следующим образом.

Металлолом краном загружается в загрузочное устройство прессы, а затем, после срабатывания загрузочного устройства, поступает в пресс-камеру. После этого крышка пресс-камеры закрывается и лом прессуется, формируя пакет по высоте. Затем включается механизм предварительного прессования и лом прессуется до размера, равного окончательной ширине пакета. После этой операции включается механизм окончательного прессования. Прессование заканчивается, когда давление в гидросистеме достигает максимального значения. По окончании прессования пакета открывается затвор и пакет через окно выдачи выталкивается из камеры. После выталкивания пакета плунжеры всех механизмов возвращаются в исходное положение, окно выдачи пакетов закрывается затвором, и пресс готов для следующего цикла.

В последние годы получили распространение пакетировочные прессы, в которых вместо поворотной крышки предусмотрен вертикально перемещающийся штампель. По такой схеме, например, работает пресс модели ЦПА 1250.

Ножничная резка — механизированный способ переработки, осуществляемый на аллигаторных и гидравлических ножницах усилием резания от 3,15 МН (315 тс) до 10,00 МН (1000 тс), техническая характеристика которых приведена соответственно в табл. 6.3 и 6.4.

Таблица 6.3

Техническая характеристика аллигаторных ножниц, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Модель ножниц		
		Н2228	Н2230	Н2231
Максимальное сечение лома, разрезаемого за 1 ход:				
квадрат	мм	56×56	90×90	110×110
круг (диаметр)	мм	63	100	125
швеллер (номер)		№ 24	№ 40	№ 40
балка (номер)		№ 22	№ 40	№ 50
Длина ножей	мм	630	800	800
Зев ножниц (максимальный)	мм	200	250	300
Число ходов ножа	ход/мин	40	30	20
Размеры ножниц:	мм			
длина		4680	4000	4985
ширина		3525	4600	2325
высота		1645	2000	2425
Масса ножниц	т	8,9	17	24,8
Завод-изготовитель		АзПО по выпуску КПО		

¹ Здесь и далее на всех рисунках габариты оборудования приведены в мм.

Техническая характеристика гидравлических ножниц, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Модель ножниц					
		НВ0340	Н0340	ЦНС 800	АКНА2338	Н2338	Н2335
Максимальное сечение лома, разрезаемого за 1 ход ножа ($\sigma = 45 \text{ кгс/мм}^2$):							
квадрат	мм	160×160	160×160	135×135	110×110	120×120	80×80
круг (диаметр)	мм	180	180	150	125	125	90
лист	мм	90×1300	70×1850	90×1000	70×700	56×1400	50×750
балка, швеллер (номер)	шт.	№ 30—12	№ 40—8	№ 30—10	Н. св.	Н. св.	№ 27—4
Усилие резания	МН (тс)	10,00 (1000)	10,00 (1000)	8,00 (800)	6,30 (630)	6,30 (630)	3,15 (315)
Усилие прижима	МН (тс)	2,50 (250)	4,00 (400)	2,50 (250)	1,20 (120)	3×0,80 (3×80)	1,20 (120)
Усилие подачи	МН (тс)	0,80 (80)	0,32 (32)	0,80 (80)	0,50 (50)	0,20 (20)	0,10 (10)
Усилие подпрессовки	МН (тс)	2,40 (240)	2,00 (200)	0,80 (80)	1,50 (150)	—	—
Длина ножей	мм	1540	2100	1050	850	1650	800
Число рабочих ходов	ход/мин	2	2	5	3	3	5
Размеры желоба:	мм						
длина		8060	12 000	6000	4800	7000	4800
ширина		3650	2 000	2820	2500	1600	750
высота		1000	1 000	1600	800	696	500
Давление рабочей жидкости	МПа (кгс/см ²)	32 (320)	32 (320)	32 (320)	32 (320)	32 (320)	32 (320)
Установленная мощность электродвигателей	кВт	998	670	415	170	653	166
Размеры ножниц:	мм						
длина		23 150	34 800	21 400	20 000	18 100	13 000
ширина		12 000	8 600	8 240	6 000	4 700	3 300
высота		8 800	13 000	8 600	6 300	7 200	5 810
Масса ножниц	т	400	459	226	115	175	80
Завод-изготовитель		Новосибирское ПО «Тяжстанкогидропресс»		Ждярский машиностроительный и литейный завод, ЧССР		АзПО по выпуску КПО	

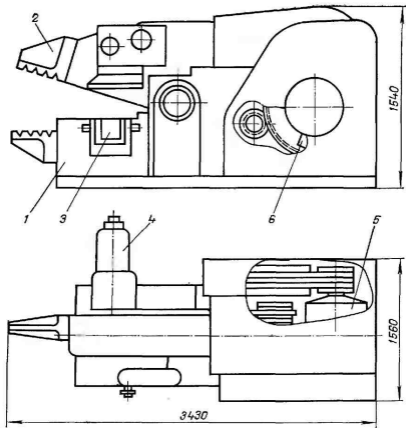


Рис. 2. Аллигаторные ножницы модели H2230:

1 — станция; 2 — челюсть; 3 — ролик; 4 — опора; 5 — привод; 6 — предохранительное устройство

Резка лома на аллигаторных ножницах (рис. 2) малопроизводительна и требует значительных затрат ручного труда, так как порезка лома производится поштучно. Аллигаторные ножницы состоят из: станции; подвижной и неподвижной челюстей, на которых крепятся ножи; механизма регулирования зазора; опоры; муфты включения; кривошипного механизма; прижима; предохранительного устройства и привода.

Станция является основанием, на котором крепятся все узлы и механизмы ножниц. Механический маховичный привод ножниц состоит из клиноременной и зубчатой передач. Кривошипно-шатунный механизм преобразует вращательное движение коленчатого вала в качательное движение подвижной челюсти.

Удержание разрезаемого металлолома в процессе резки и прижатие его к станции ножниц осуществляется прижимом.

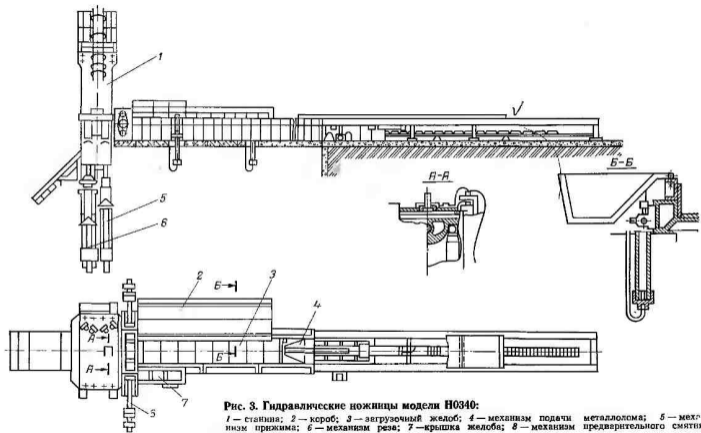


Рис. 3. Гидравлические ножницы модели Н0340:

1 — станина; 2 — корпус; 3 — загрузочный желоб; 4 — механизм подачи металлолома; 5 — механизм прижима; 6 — механизм реза; 7 — крышка желоба; 8 — механизм предварительного смятия металлолома

Для облегчения и удобства подачи металлолома под ножи аллигаторные ножницы (кроме модели Н2228) оборудованы рольгангом. Резка материала на мерные длины осуществляется с помощью перемещающегося упора. Ножницы могут работать в ручном или автоматическом режиме резания.

Гидравлические ножницы (рис. 3) представляют собой агрегат, состоящий из станины, загрузочного и подающего устройств, механизмов прижима и реза, гидро- и электропривода. Конструкция ножниц позволяет производить порезку металлолома порциями, объем которых определяется емкостью загрузочного устройства. Технологический процесс переработки металлолома на гидравлических ножницах включает подготовку лома (отбор кусков, не подлежащих порезке), загрузку лома в ножницы, его порезку, сортировку готовой продукции по габаритам, если порезке подвергается неоднородный смешанный лом. Обслуживание гидравлических ножниц осуществляется, как правило, мостовыми кранами, оборудованными полип-грейферами или грузоподъемными электромагнитами.

Работают ножницы следующим образом.

Металлический лом загружается в загрузочный короб. При помощи гидроцилиндров короб поворачивается и лом высыпается в загрузочный желоб. Ползун механизма подачи передвигает лом вдоль желоба в ножницы. Величина хода ползуна регулируется с пульта управления.

Перед ножами лом подвергается уплотнению при помощи механизма прижима, который удерживает лом во время резки. После срабатывания механизма реза порезанный лом падает в приямок, откуда убирается краном. Во время резки лома короб ножниц загружается новой порцией лома.

Некоторые модели ножниц для облегчения процесса резки и повышения качества готовой продукции оборудуются крышкой, устанавливаемой на загрузочном желобе, и механизмом предварительного смятия металлолома.

Все более широкое применение на ломоперерабатывающих предприятиях находят комбинированные агрегаты — пресс-ножницы. Переработка на них может осуществляться в режиме пакетирования или ножничной резки. К этому типу оборудования относятся пресс-ножницы модели ЦПН 630 (табл. 6.5).

Пресс-ножницы (рис. 4) состоят из станины, загрузочного и подающего устройств, механизмов предварительного и окончательного прессования, механизма реза, гидро- и электропривода. Металлолом краном подается в один или два загрузочных короба, откуда пересыпается в загрузочный желоб.

При работе агрегата в режиме пакетирования штемпель механизма подачи подает металлолом в камеру станины, формируя пакет по ширине. Затем металлолом прессуется вертикально перемещающимся штемпелем до размера, равного высоте пакета. После этого включается механизм окончательного прессования и после достижения номинального усилия прессование заканчивается, открывается затвор и готовый пакет выталкивается из камеры штемпелем механизма окончательного прессования.

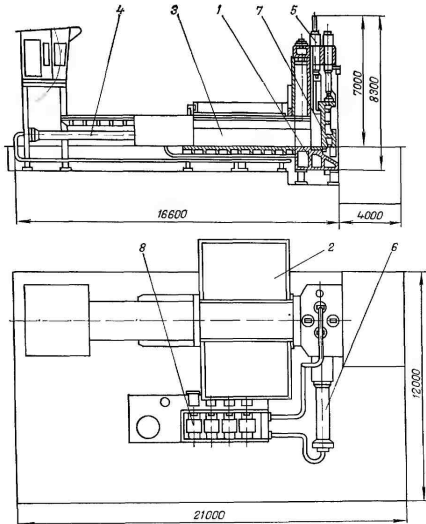


Рис. 4. Пресс-ножницы модели ЦПН-630А:

1 — станина; 2 — коробка; 3 — загрузочный желоб; 4 — механизм подачи; 5 — механизм предварительного прессования; 6 — механизм окончательного прессования; 7 — механизм реза; 8 — гидропривод

При работе агрегата в режиме ножничной резки поперечная стенка камеры, являющаяся ножевой балкой, поднимается, металлолом с помощью механизма подачи перемещается под ножи на заданную величину, прижимается вертикально перемещающимся штампом, после чего осуществляется рез. Затем механизмы прижима и реза возвращаются в исходное положение и цикл повторяется.

Брикетирование — один из способов окускования стальной и чугунной стружки. Для брикетирования применяются *брикетировочные прессы*

Техническая характеристика пресс-ножниц

Наименование параметра	Единица измерения	Модель пресс-ножниц		
		ЦПН 630	Н0838	К10.3.36.01
Усилие окончательного прессования	МН (тс)	6,30 (630)	6,30 (630)	4,00 (400)
Усилие резания	МН (тс)	9,45 (945)	6,30 (630)	4,00 (400)
Размеры загрузочной камеры:	мм			
длина		6000	6000	4800
ширина		1900	3650	2500
высота		1500	1800	1300
Толщина пакуемого лома	мм	До 8	До 8	До 6
Размеры пакета:	мм			
длина, не более		2000	1000	760
ширина		500	500	500
высота		710	500	500
Масса пакета	кг	До 1500	До 625	До 600
Максимальное сечение лома, разрезаемого за 1 ход ножа (при $\sigma = 40$ кгс/мм ²)				
диаметр круга	мм	170	150	110
лист	мм	80×1300	70×1300	55×750
Число рабочих ходов	ход/мин	3	2	3
Давление рабочей жидкости	МПа (кгс/см ²)	32 (320)	32 (320)	32 (320)
Установленная мощность электродвигателей	кВт	350	405	189
Габаритные размеры:	мм			
длина		16 600	17 800	12 600
ширина		11 300	13 000	3 200
высота		8 300	7 800	4 700
Масса	т	278	345	136
Завод-изготовитель		Ждярский машиностроительный и литейный завод, ЧССР	Новосибирское ПО «Тяжстанкогидропресс»	АзПО по выпуску КПО

и установки для брикетирования в нагретом состоянии на прессах или под молотом. Техническая характеристика брикет-прессов приведена в табл. 6.6. Этот способ переработки не находит широкого распространения из-за отсутствия эффективных способов обезжиривания и очистки стружки перед брикетированием и применяется в основном на машиностроительных предприятиях. Готовая продукция, получаемая при переработке стружки этим способом,— брикеты, размеры и масса которых зависят от модели применяемого пресса.

Брикетировочный пресс (рис. 5) предназначен для переработки в брикеты чугушной и мелкой стальной стружки с длиной витка от 3

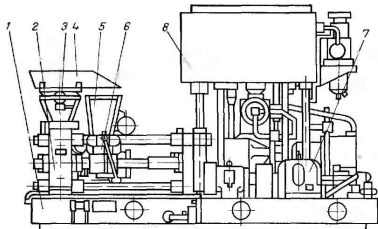


Рис. 5. Брикетировочный пресс модели Б6238:

1 — станна; 2 — траверса; 3 — вибратор; 4 — лоток; 5 — бункер; 6 — трамбовка; 7 — гидропривод; 8 — наполнительный бак

до 50 мм. Для получения качественных брикетов стружку перед брикетированием необходимо очистить от посторонних примесей и кусков металла. Замасленную стружку необходимо промыть и просушить, а стружку высоколегированных сталей отжечь для снижения твердости.

Пресс работает следующим образом.

В течение всего цикла работы пресса вибропитатель равномерно подает стружку из бункера в контейнер, где трамбовки отсекают порцию стружки и предварительно ее уплотняют. Привод трамбовок гидравлический. Ходом пресс-штемпеля вперед уплотненная стружка подается в матрицу для прессования.

Таблица 6.6

Техническая характеристика брикетировочных прессов, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Модель брикет-пресса				
		Б6241	Б6238	Б654	Б653	Б6234
Усилие пресса	МН (тс)	12,50 (1250)	6,30 (630)	6,30 (630)	4,00 (400)	2,50 (250)
Размеры брикета: стального:	диаметр	230	170	160	120	120
	высота	150	80—120	50	70	30
чугунного:	диаметр	—	150	140	120	100
	высота	—	90—120	90	65—70	30
Масса брикета:	стального	31	13	6	4,5	2
	чугунного	—	12	8	4,5—5,0	2,5

Наименование параметра	Единица измерения	Модель брикет-пресса				
		Б6241	Б6236	Б654	Б653	Б6234
Производительность пресса: на стальной стружке	т/ч	7—8	2,5—3,5	3—3,5	1,5	1,1
на чугунной стружке	т/ч	—	4,0—4,5	3,5—4,0	1,25—1,60	1,5
Установленная мощность электродвигателей	кВт	285,0	111,9	110	110	30,8
Размеры пресса:						
длина	мм	12 500	5150	5000	6260	3780
ширина	мм	3 500	3300	3000	3640	1720
высота	мм	4 000	2800	3000	3113	1930
Масса пресса	т	93,5	28,0	23,6	27,3	8,7
Завод-изготовитель		Одесское ПО «Прессмаш»				

После окончания прессования контейнер перемещается в сторону главного цилиндра, стягивая матрицу с брикета, который остается заземленным между торцами пресс-штемпеля и пресс-шайбой. Для предотвращения раздавливания брикета давление в главном цилиндре при этом снимается. При обратном ходе пресс-штемпеля брикет освобождается, падает на лоток, а с него — в короб, установленный в приемке.

Таблица 6.7

Техническая характеристика стружкодробилок, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Модель стружкодробилки			
		СК-2М	СМ-2	СДА-7	УДСВ-12
Производительность	т/ч	1,6—2,0	1,5—2,0	7	12
Длина витка дробленой стружки . . .	мм	75	40	50	50
Число оборотов рабочего вала	об/мин	32,5	750	750	45
Установленная мощность электродвигателей	кВт	28	75	135	170
Размеры дробилки:					
длина	мм	2950	3000	8 700	18 450
ширина	мм	1870	2750	8 500	5 350
высота	мм	1680	3475	5 190	4 700
Масса дробилки . . .	кг	5385	7840	16 600	25 950
Завод-изготовитель		Бузулукский завод тяжелого машиностроения имени В. В. Куйбышева			

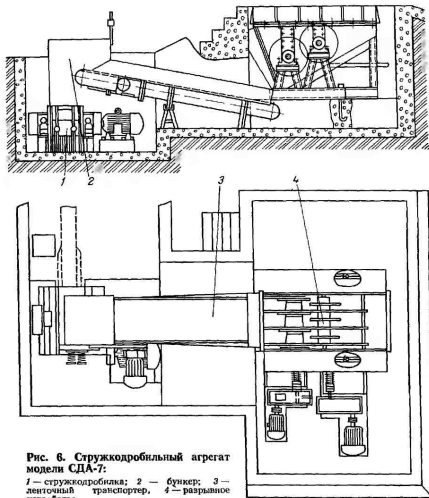


Рис. 6. Стружкодробильный агрегат модели СДА-7:

1 — стружкодробилка; 2 — бункер; 3 — ленточный транспортер, 4 — разрывное устройство

Пресс-штемпель и контейнер возвращаются в исходное положение, и цикл повторяется.

Дробление стружки — способ, применяемый для переработки стальной выюнообразной стружки. Для дробления применяются стружкодробилки различной конструкции и стружкодробильные агрегаты (табл. 6.7). Стружкодробильный агрегат СДА-7 (рис.6) предназначен для дробления выюнообразной стружки углеродистых и низколегированных сталей. Агрегат обслуживается магнитно-грейферным мостовым или напольным краном и представляет собой комплекс, состоящий из загрузочного транспортера, разрывной машины, подающего транспортера и дробилки.

На *стружкодробильных агрегатах* переработка ведется в следующей последовательности: загрузка стружки на загрузочный транспортер, на

котором производится отбор недробимых предметов и мусора; подача стружки порциями по 200—300 кг в разрывную машину, ее разрыхление и предварительное дробление; загрузка стружки с помощью подающего транспортера в дробилку; дробление и уборка готовой продукции.

На некоторых предприятиях стружкодробилки оборудуются барабанными грохотами, на которых производится отсев мелкой стружки, идущей в готовую продукцию, а вынообразная стружка после отбора из нее недробимых предметов и мусора загружается в стружкодробилку.

Готовая продукция, получаемая после дробления, представляет собой мелкую стружку с длиной витка, зависящей от конструкции дробилки.

Переплав — металлургический способ переработки стружки легированных сталей и сплавов на предприятиях Вторчермета в небольших дуговых электропечах емкостью от 1,5 до 5,0 т (табл. 6.8). Готовая

Т а б л и ц а 6.8

Техническая характеристика дуговых электросталеплавильных печей, эксплуатируемых в СССР на предприятиях Вторчермета

Наименование параметра	Единица измерения	Модель		
		ДСП-1.5	ДСП-3А	ДС-5МТ
Номинальная емкость	т	1,5	3	5
Мощность трансформатора	кВа	1250—1500	2000—2500	2800
Пределы вторичного напряжения трансформатора	В	225—118	224,5—123 5	257—114
Максимальный ток на электродах	А	2600	4270	5600
Диаметр ванны на уровне откосов	мм	1400	1800	2270
Глубина ванны от уровня порога	мм	360	400	330
Высота плавильного пространства от порога до пят свода	мм	900	1050	1350
Диаметр распада электродов	мм	520	700	900
Диаметр графитированного электрода	мм	200	300	300
Удельный расход электроэнергии на расплавление твердой завадки	$\frac{\text{кВт}\cdot\text{ч}}{\text{т}}$	550	525	500
Масса металлоконструкции	т	14	29	45
Завод-изготовитель		Южно-Уральский завод электротермического оборудования		Днепропетровский электровозостроительный завод

продукция, получаемая переплавом, представляет собой *шихтовые слитки* определенных групп или марок стали или слитки усредненного химического состава.

Копровое дробление — один из самых трудоемких способов, применяемый для переработки крупногабаритного чугунного и стального лома и скрапа. Для переработки металлолома этим способом используются копровые установки различной конструкции и мощности (табл. 6.9).

Таблица 6.9

Техническая характеристика копров, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Эстакадные	Башенные	Малые	
				К26 (стационарный)	К26М (передвижной)
Масса копровой «бабы»	кг	15 000	10 000	750—1000	750—1000
Производительность	т/ч	3,0—8,0	2,0—5,0	1,5—2,0	2,0—3,0
Высота подъема копровой «бабы»	м	33,5	До 17	6,06	7,7
Скорость передвижения копра, крана	м/мин	43	3,5	—	14
Скорость подъема копровой «бабы»	м/мин	36,6	22,9	19,1	21,0

Малые копры стационарные и передвижные имеют бойное место — шабот (состоящий из бойной плиты, уложенной на подготовленный специальным образом фундамент, облицовки) и металлоконструкцию (шатер) с установленным на ней механизмом подъема и сбрасывания копрового груза — «бабы». Шатер передвижного копра перемещается по рельсам с помощью механизма передвижения, а бойное место выполняется в виде траншеи. Обслуживаются такие копры наземными кранами.

Четырехногие копры в отличие от малых имеют крановую эстакаду, по которой перемещается мостовой кран. Мощные механизированные копры состоят из бойного места, загрузочной эстакады и второго яруса, по которому перемещается бойная тележка или кран. Обслуживание бойных мест таких копров — подача сырья и уборка готовой продукции — осуществляется мостовым краном, находящимся на загрузочной эстакаде, подъем и сбрасывание «бабы» — бойным краном или тележкой. Металлоконструкции копра имеют обшивку, ограничивающую разлет кусков в процессе разбивки лома.

Технологический процесс предусматривает подготовку сырья, загрузку его на бойное место, дробление, отбор и отгрузку готовой продукции.

В зависимости от сырья и конструкции копра загрузка бойного места и переработка лома могут производиться поштучно (например, изложницы) или порциями (тонкостенное литье).

Готовая продукция, получаемая после копровой разбивки, представляет собой кусковой лом определенных линейных размеров и массы.

Дробление чугунного лома на прессах — прогрессивный механизированный способ переработки, получивший развитие в последние годы. Этот способ применяется в основном для переработки чугунного лома определенной конфигурации: изложниц, поддонов.

Для переработки используются специальные установки, основным механизмом которых является гидравлический пресс (табл. 6.10).

Т а б л и ц а 6.10

Техническая характеристика установок для разделки чугунных массивов, эксплуатируемых в СССР

Наименование параметра	Единица измерения	Модель	
		УРИСК	УРЧ
Усилие главного пресса	МН (тс)	6,30 (630)	50,00 (5000)
Усилие вспомогательного пресса		—	16,00 (1600)
Максимальные размеры перерабатываемого сырья:			
поддонов	мм	—	450×2450×3000
изложниц (толщина стенки)	мм	До 200	—
Производительность	т/ч	До 5	20
Наибольший ход штока траверсы:			
главного пресса	мм	500	500
вспомогательного пресса	мм	—	400
Установленная мощность электродвигателей	кВт	147,5	535
Размеры установки:			
длина	мм	12 500	28 630
ширина	мм	4 800	23 200
высота	мм	8 000	11 460
Масса установки	т	70	900
Завод-изготовитель		Одесское ПО «Прессмаш»	Днепропетровское ПО по выпуску тяжелых прессов

Установка для разделки изложниц соосными клиньями (УРИСК) представляет собой агрегат, состоящий из гидравлического пресса ПО138 и манипулятора (рис. 7).

Пресс снабжен скобой, в передней части которой закреплен упор, а на подвижном штоке помещается подвижный клин. Гидравлический привод пресса обеспечивает холостой (ускоренный) и рабочий ход штока с клином.

Манипулятор представляет собой механизм, перемещающийся по рельсовым путям и выполняющий следующие операции: захват изложницы, транспортировка ее к прессу, установка и удержание изложницы

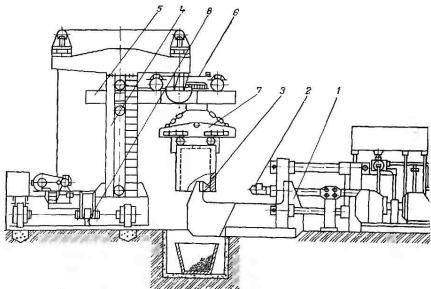


Рис. 7. Установка для разделки изложниц соосными клиньями (УРИСК):
 1 — пресс ПО138; 2 — подвижный клин; 3 — упор; 4 — манипулятор; 5 — каретка;
 6 — грузовая тележка; 7 — траверса; 8 — механизм передвижения манипулятора

в рабочем положении, вращение ее вокруг вертикальной оси и перемещение вдоль и поперек продольной оси прессы. Для выполнения этих операций манипулятор снабжен рядом исполнительных механизмов.

Переработка изложниц на установке осуществляется следующим образом. Изложница устанавливается грузоподъемным механизмом в зоне, обслуживаемой манипулятором. Манипулятор с помощью специальных устройств захватывает изложницу за проушины, перемещает ее к прессу и устанавливает ее на скобе. Шток с установленным на нем клином перемещается на ускоренном ходу до упора в изложницу, затем осуществляется переключение на рабочий ход, происходит внедрение клина и откалывание куска изложницы. Перемещая изложницу с помощью манипулятора поперек, откалывают нижний пояс одной стенки изложницы. Затем изложница поворачивается манипулятором на 90° и в той же последовательности отслаивается нижний пояс второй стенки. После обработки всех стенок изложница опускается и процесс повторяется до тех пор, пока проушины изложницы не опустятся до уровня скобы. Готовая продукция попадает в короб. Оставшаяся часть изложницы транспортируется манипулятором на склад для дальнейшей переработки на копре, а на пресс подается другая изложница.

Установка для разделки чугуна (УРЧ) предназначена для переработки поддонов и изложниц и состоит из главного и вспомогательного прессов и вспомогательных механизмов: толкателей, конвейеров и поворотного стола, выполняющих операции транспортировки, подачи и ориентации кусков лома в процессе переработки.

Технологический процесс переработки лома на УРЧ предусматривает предварительную разделку сырья на главном прессе, разделку до требуемого габарита на вспомогательном прессе, уборку готовой продукции.

Использование прессов при разделке чугунных изложниц и поддонов позволило практически полностью исключить ручной труд, значительно увеличить производительность и улучшить качество готовой продукции при переработке этого вида сырья.

Взрывное дробление — способ, применяемый для переработки крупных стальных и чугунных массивов: станин, изложниц, слитков и т. п. Этот способ требует значительных капитальных затрат на сооружение взрывной ямы и сложного производства взрывных работ.

Взрывная яма располагается под крановой эстакадой и представляет собой бронированное сооружение, закрываемое мощной крышкой. Технологический процесс переработки лома во взрывных ямах состоит из подготовки сырья — сверления отверстий (шпуров) в массиве для закладки зарядов, загрузки лома во взрывную яму, закладки зарядов взрывчатого вещества в шпур, закрывания ямы крышкой, производства взрыва и уборки готовой продукции. В некоторых случаях при разделке изложниц во взрывных ямах применяется метод гидровзрыва: изложницы устанавливаются во взрывной яме, заливаются водой и в них определенным образом подвешиваются заряды. Такой метод позволяет лучше использовать энергию взрыва, но значительно усложняет переработку из-за необходимости подачи и отсоса воды и практически неприменим в зимнее время.

Газовая резка — самый распространенный способ переработки металлолома. Для резки используются газовые резаки различной конструкции, работающие на смеси кислорода с каким-либо горючим газом или парами керосина (бензина). Подача сырья на рабочее место резчика и уборка готовой продукции осуществляются краном. Готовая продукция, получаемая этим способом, — кусковой лом необходимых размеров.

Сортировка — способ переработки, применяемый практически на всех ломоперерабатывающих предприятиях. Сортировка заключается в разборе металлолома по видам готовой продукции. Необходимость этого способа переработки вызвана тем, что часть металлолома, поступающего на ломоперерабатывающие предприятия, находится в смешанном виде. Сортировка применяется также в тех случаях, когда какой-либо способ переработки обеспечивает выход смешанной готовой продукции, например при резке металлолома на гидравлических ножницах. Практически вся сортировка выполняется вручную с использованием кранов. Исключение составляет сортировка смешанной стружки, производимая с помощью барабанных грохотов.

В последние годы за рубежом с целью повышения качества готовой продукции и, главное, очистки ее от вредных примесей широкое распространение получил такой способ переработки легковесного лома, как дробление его на специализированных линиях. Такая линия, закупленная у фирмы «Lindemann» (ФРГ), была в 1981 г. сдана в эксплуатацию в Горьковском ПО «Вторчермет».

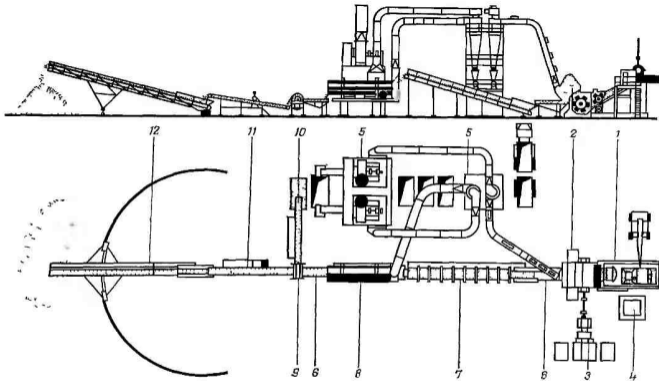


Рис. 8. Установка для дробления лома:

1 — оприлюдняющийся лоток, 2 — дробитель; 3 — привод дробителя, 4 — пульт управления, 5 — обеспыливающая установка, 6 — виброконвейер, 7 — конвейер, 8 — обеспыливающий барабан; 9 — магнитная сепарационная установка 10 — конвейер для цветных металлов, 11 — сортировочный конвейер, 12 — уборочный конвейер

**Техническая характеристика установки для дробления и сортировки
 железного металлолома типа «Nabgi» 2/2000**

Показатель	Единица измерения	Величина показателя
<i>Загрузочное устройство</i>		
Опрокидывающийся короб:		
ширина	мм	2300
свободная длина загрузки	мм	5000
Подающие ролики:		
скорость подачи	мм/с	210
усилие сжатия	МН (тс)	0,2 (20)
привод — 3 двигателя мощностью каждый	кВт	11,0
гидропривод — 1 двигатель мощностью	кВт	29,4
<i>Дробитель</i>		
Ширина корпуса в свету	мм	2600
Диаметр действия молотков	мм	2100
Число оборотов ротора	об/мин	600
Количество молотков	шт.	16
Главный привод:		
мощность	кВт	1470,5
число оборотов	об/мин	600
Виброконвейер:		
ширина желоба	мм	1300/900
высота желоба	мм	400
длина	мм	3000
мощность привода	кВт	5,5
<i>Барaban-сепаратор</i>		
Диаметр барабана	мм	1650
Длина барабана	мм	4000
Мощность привода	кВт	11
Виброконвейер:		
ширина желоба	мм	1300
высота желоба	мм	400
длина	мм	4000
мощность привода	кВт	5,5
<i>Магнитная сепарационная станция</i>		
Диаметр барабана	мм	1200
Ширина барабана	мм	1400
Мощность привода	кВт	5,5
<i>Конвейеры</i>		
Для транспортировки продукции к барабану-сепаратору:		
ширина ленты	мм	1 000
длина конвейера	мм	19 000
угол наклона	град.	30
мощность привода	кВт	2,9
Для ручной сортировки:		
ширина ленты	мм	800
высота кромки	мм	120

Показатель	Единица измерения	Величина показателя
длина конвейера	мм	10 000
мощность привода	кВт	2,2
Для уборки готовой продукции:		
ширина ленты	мм	650
длина конвейера	мм	20 000
угол наклона	град.	30
угол поворота	град.	180
мощность привода:		
ленты	кВт	4,0
передвижения	кВт	1,5
поворота	кВт	1,5
Для сбора пыли от системы пылеочистки:		
ширина ленты	мм	800
длина конвейера	мм	15 300
угол наклона	град.	30
мощность привода	кВт	2,2
Для уборки пыли от системы пылеочистки:		
ширина ленты	мм	800
длина конвейера	мм	21 500
угол наклона	град.	30
мощность привода	кВт	2,2
Для сбрасывания пыли в емкость:		
ширина ленты	мм	800
длина конвейера	мм	5000
угол наклона	град.	30
мощность привода	кВт	1,5
Для сортировки цветных металлов:		
ширина ленты	мм	650
длина конвейера	мм	10 000
мощность привода	кВт	2,3

Система пылеулавливания

Тип	Venturi	
Количество	шт.	2
Максимальное количество пыли в чистом воздухе	мг/Нм ³	50
Количество отсасываемого воздуха при 15 °С	м ³ /ч	63 000
Вентилятор:		
мощность привода	кВт	240
статическая разность давления	мм вод. ст.	720
Насос:		
мощность привода	кВт	11
Лопастной затвор:		
мощность привода	кВт	5,5

Установка предназначена для дробления и сортировки легковесного металлолома и состоит из следующих основных узлов и механизмов: загрузочного устройства, дробителя, комплекса оборудования для сортировки, системы конвейеров, привода и электрооборудования, системы пылеулавливания и пульта управления (рис. 8). Краткая техническая характеристика установки приведена в табл. 6.11.

Загрузочное устройство состоит из опрокидывающего короба, склиза и двух подающих роликов. Верхний ролик является приводным и с помощью гидропривода может перемещаться в вертикальной плоскости. Дробитель молоткового типа с закрытым основанием включает в себя разъемный сварной корпус, облицованный износостойчивыми плитами, дисковый ротор, установленный в двух подшипниках, колосниковую решетку и дробящую плиту. Ротор с насаженными на него дисками, молотками и защитными колпаками, а также дробящая плита расположены в передней части дробителя со стороны загрузки. В верхней части дробителя расположена колосниковая решетка.

В состав оборудования для сортировки и очистки входят: барабан-сепаратор, в котором продукция очищается от неметаллических примесей и мелких частей цветных металлов с помощью воздушного потока; магнитная сепарационная станция, на которой осуществляется разделение продукции на магнитную и немагнитную фракции, и сортировочный конвейер, на котором осуществляется ручной отбор цветных и легированных металлов и неметаллических примесей. Магнитная сепарационная станция оборудована специальным конвейером для отбора вручную цветных металлов из немагнитной фракции.

Система конвейеров включает: ленточный конвейер для передачи дробленого лома на сортировку и очистку, конвейеры для уборки и выгрузки пыли, сортировочные конвейеры и поворотный конвейер для уборки и отгрузки готовой продукции.

Система пылеулавливания предназначена для очистки продукции и воздуха путем отсасывания пыли, неметаллических включений и легких частиц цветных металлов из корпуса дробителя и барабана-сепаратора с помощью закрытых отсасывающих устройств.

Предварительная очистка воздуха осуществляется с помощью циклонов и мультициклонов со спиральными отводами воздуха. Вторичная очистка воздуха осуществляется на установке Venturi, состоящей из труб, корпуса отделителя, вентилятора высокого давления с диффузором насоса для подачи воды и распылитель, воздухо- и водопроводов.

Пульт управления находится в закрытой кабине, расположенной вблизи от дробителя со стороны его загрузочной части.

Технологический процесс переработки металлолома на установке включает следующие операции: подготовка металлолома к переработке; загрузка металлолома в дробитель; дробление металлолома; очистка и сортировка дробленого металлолома; уборка, складирование и отгрузка готовой продукции.

Подготовка металлолома к переработке заключается в отборе стального лома, не подлежащего переработке; цветных металлов, не связанных механически с дробимым ломом, а также неметаллических предметов. Подготовка металлолома осуществляется кранами на сортировочных площадках.

Металлолом загружается в опрокидывающийся короб или на склиз. Из короба металлолом разгружается на склиз и, перемещаясь по нему, под действием собственной массы попадает в подающие ролики. Подающие ролики захватывают металлолом и подают его в дробитель. Скорость вращения подающих роликов или скорость подачи

металлолома регулируется автоматически в зависимости от нагрузки на главный двигатель дробителя. При перегрузке дробителя предусмотрено реверсивное вращение роликов или переход на ручное управление до восстановления нормальной загрузки дробителя.

Металлолом, захватываемый подводящими роликами, подается в зону дробления и дробится качающимися молотками на кромке дробящей плиты. Измельченные куски лома небольших размеров просыпаются через отверстия нижней или верхней решетки. Окончательное дробление крупных кусков лома, не прошедших через решетки, осуществляется на второй кромке дробящей плиты, расположенной под стенкой корпуса.

Недробленные крупные куски лома выбрасываются через отверстие с гидравлической заслонкой, управляемой оператором. Измельченный металлолом, прошедший через отверстие решеток, собирается на отводящем виброконвейере под выходом из дробителя, а затем попадает на ленточный конвейер и с него — в барабан-сепаратор.

Первичная очистка металлолома от пыли и большей части неметаллических загрязнений осуществляется в процессе измельчения металлолома в дробителе с помощью закрытого отсасывающего устройства. Измельченный металлолом с ленточного конвейера попадает в барабан-сепаратор, где происходит его дальнейшая очистка от легких неметаллических предметов и мелких частиц цветных металлов.

Очистка происходит путем отсасывания воздуха, направление движения которого противоположно направлению подачи лома. Отделение неметаллических частиц от лома осуществляется за счет трения измельченных кусочков лома друг от друга при их движении по барабану. Для лучшего перемешивания и распределения дробленого лома в барабане-сепараторе предусмотрены специальные устройства.

Очищенный от легких включений измельченный лом выходит из барабана-сепаратора, равномерно распределяется по виброконвейеру и поступает на магнитную сепарационную станцию.

На магнитной сепарационной станции с помощью магнитного барабана осуществляется разделение продукции на стальной лом и неметаллические отходы и немагнитные металлы. Повышение качества сепарации и освобождение заземленных немагнитных частиц обеспечивается за счет использования так называемого «вибрационного эффекта».

Немагнитные материалы после сепарации попадают на сортировочный конвейер для цветных металлов, расположенный под магнитным барабаном, а затем загружаются в короба и местным транспортом передаются на соответствующие участки для дальнейшей переработки.

Стальной лом, отсепарированный от немагнитных материалов, сбрасывается с барабана на ленту сортировочного конвейера в зоне, противоположной немагнитной части барабана. На сортировочном конвейере вручную отбираются оставшиеся немагнитные материалы, а также куски стального лома, которые соединены с цветными металлами.

Отобранные неметаллические материалы, цветные металлы, а также стальной лом, соединенный с цветными металлами, складываются раздельно в короба, а затем местным транспортом отгружаются в отвал или на другие участки для дальнейшей переработки.

Готовая продукция с сортировочного конвейера поступает на уборочный конвейер, с которого отгружается в железнодорожные вагоны или автомобильный транспорт, а при отсутствии транспорта разгружается на площадку с твердым покрытием, расположенную вдоль дуги, описываемой разгрузочным конвейером. Готовая продукция представляет собой продукт, обладающий высокой сыпучестью и высокой степенью чистоты по примесям.

Состояние подготовки металлолома в настоящее время по ряду показателей не удовлетворяет требованиям металлургов. Переработка легковесного товарного лома пакетированием не может обеспечить требуемого качества готовой продукции прежде всего по наличию вредных примесей. Поэтому пакетированию необходимо подвергать только оборотные отходы, чистые от примесей.

Большое количество стружки, поставляемой потребителям сыпью, приводит к значительному ее угару, снижению выхода годного и технико-экономических показателей металлургических процессов. Практически отсутствуют промышленные способы очистки стружки от смазочно-охлаждающих жидкостей, наличие которых также ухудшает показатели плавки. Переработка стружки должна совершенствоваться за счет роста брикетирования прежде всего в местах ее образования, а также широкого внедрения такого способа переработки, как пакетирование стружки, нагретой в безокислительной атмосфере.

К снижению качества подготовленного металлолома приводят недостатки существующей системы сбора и заготовки, в результате чего многими ломосдатчиками нарушаются действующие инструкции и положения. Наиболее перспективными способами подготовки металлолома являются разделительные — ножничная резка, дробление легковесного лома на специализированных линиях. Эти способы позволяют получить продукцию с более низким содержанием примесей, а такой способ, как дробление предварительно охлажденного лома, — продукцию, которая может быть использована при выплавке высококачественных марок стали.

ДИНАМИКА ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ

Подготовка металлолома к плавке (его переработка) в СССР осуществляется на предприятиях Вторчермета, а также в копровых цехах металлургических и ряда машиностроительных предприятий.

Наибольшее количество металлолома перерабатывается на предприятиях Минчермета СССР (табл. 7.1), которые имеют специальные копровые цехи, где перерабатывают в основном оборотный металлолом, так как в среднем примерно 40 % его требует подготовки к переплаву. Кроме того, эти предприятия перерабатывают товарный металлолом, поставляемый системой «Вторчермет» в неподготовленном виде.

Таблица 7.1

Переработка лома и отходов черных металлов по Минчермету СССР, млн. т

Показатели	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
Переработка металлолома, всего	38,8	51,0	56,3	57,7	58,6	59,7
В том числе:						
повторная переработка	2,0	5,7	5,0	5,1	5,5	5,8
Из общего объема переработки:						
металлургические предприятия	20,8	26,4	29,6	30,5	31,3	31,9
Вторчермет	18,0	24,6	26,7	27,2	27,3	27,8

Крупные и средние машиностроительные заводы перерабатывают образующийся на них металлолом в основном для обеспечения своего литейного производства. Часть подготовленного к переплаву металлолома сдается ими Вторчермету.

Данные о переработке металлолома по переделам по Минчермету СССР (табл. 7.2) показывают, что в общем объеме переработки наблюдается повышение доли пакетирования, переработки чугунного лома на прессах и ножничной резки.

В 1983 г. доля переработки металлолома предприятиями Вторчермета составила 46,6 %.

Распределение переработки металлолома по Минчермету по переделам между предприятиями Вторчермета и металлургическими предприятиями за 1983 г. показано в табл. 7.3.

Переработка лома и отходов черных металлов по переделам по Минчермету СССР, млн. т

Способы переработки (переделы)	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
	Пакетирование	10,1	15,8	17,5	17,9	18,5
Ножничная резка	3,0	4,0	4,2	4,6	4,8	5,0
Копровое дробление	6,7	7,4	7,7	7,7	7,8	8,1
Дробление стружки	1,2	1,3	1,8	1,9	2,0	2,0
Переработка чугунного лома на прессах	0,2	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7
Переплав легированной стружки	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Разделка взрывом	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
Извлечение металла из шла- ковых отвалов	0,8	0,9	1,4	1,2	1,2	1,2
Газовая резка	11,1	13,0	13,9	14,2	14,0	14,5
Сортировка	5,2	7,4	8,4	8,6	8,8	8,9
Итого	38,8	51,0	56,3	57,6	58,6	59,7

Таблица 7.3

Распределение переработки металлолома по Минчермету СССР за 1983 г.

Способы переработки (переделы)	Всего		В том числе			
			предприятия Вторчермета		металлурги- ческие пред- приятия	
	млн. т	% к итогу	млн. т	% к итогу	млн. т	% к итогу
Пакетирование	18,5	31,0	7,7	27,7	10,8	33,9
Ножничная резка	5,0	8,4	3,3	11,9	1,7	5,3
Копровое дробление	8,1	13,5	1,4	5,0	6,7	21,0
Дробление стружки	2,0	3,4	2,0	7,2	—	—
Переработка чугунного лома на прессах	0,7	1,2	0,7	2,5	—	—
Переплав легированной стружки	0,2	0,3	0,2	0,7	—	—
Разделка взрывом	0,6	1,0	—	—	0,6	1,9
Извлечение металла из шла- ковых отвалов	1,2	2,0	—	—	1,2	3,8
Газовая резка	14,5	24,3	7,3	26,3	7,2	22,5
Сортировка	8,9	14,9	5,2	18,7	3,7	11,6
Итого	59,7	100,0	27,8	100,0	31,9	100,0

Исходя из анализа развития ломоперерабатывающей промышленности с 1970 по 1983 г. и намеченных основных направлений технического прогресса, в дальнейшем предусматривается значительный рост механизированных переделов: развитие переработки чугунного лома на прессах, переplava легированной стружки, измельчения металлолома на дробителях. Соответственно предусматривается сокращение ручных переделов — сортировки и газовой резки лома.

Большой объем научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы в области вторичных черных металлов, выполняемой в настоящее время, направлен на совершенствование и создание новых технологических процессов по переработке металлолома и *ломоперерабатывающего оборудования*, например:

поточной линии переработки металлолома с предварительным его охлаждением с помощью турбоохлаждающих машин и жидкого азота;
технологии разделки судов с применением направленного взрыва;
технологии и оборудования для подготовки методом горячего пакирования стальной стружки к переplavu в сталеплавильных агрегатах;

технологии переработки металлолома с различными покрытиями;
технологии и оборудования для комплексной переработки металлургических шлаков с максимальным извлечением металла;

стружкодробильных агрегатов производительностью 5—7 т/ч и 15—20 т/ч с механизацией отбора недробимых предметов;

гидравлических ножниц усилием 16—20 МН (1600—2000 тс);

комплекса оборудования для механизированного отбора цветных и немагнитных легированных металлов из дробленого лома;

специальных автомобилей для перевозки металлолома с механизацией его погрузки и разгрузки.

Глава 8

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
В ПОДОТРАСЛИ «ВТОРЧЕРМЕТ»

Ввод в действие основных фондов в подотрасли «Вторчермет» характеризуется данными табл. 8.1.

Таблица 8.1

Ввод в действие основных фондов по подотрасли «Вторчермет»
(в ценах соответствующих лет), млн. руб.

Пятилетка, год	Всего	В том числе	
		производственного назначения	непроизводственные основные фонды
Восьмая пятилетка (1966—1970 гг.)	101,8	99,4	2,4
В том числе 1970 г.	27,1	26,3	0,8
Девятая пятилетка (1971—1975 гг.)	179,5	171,3	8,2
В том числе 1975 г.	41,5	38,3	3,2
Десятая пятилетка (1976—1980 гг.)	202,7	193,8	8,9
В том числе 1980 г.	38,8	37,9	0,9
1981 г.	40,2	39,4	0,8
1982 г.	61,1	59,7	1,4
1983 г.	44,5	43,0	1,5

В табл. 8.2 приведены данные по освоенным в эти периоды *капитальным вложениям*.

Показателем, комплексно характеризующим состояние *капитального строительства*, является ввод основных фондов в расчете на рубль капитальных вложений того же периода. Динамика этого показателя следующая, руб./руб.:

1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
0,99	1,02	0,80	0,88	1,07	0,80

Таблица 8.2

Капитальные вложения по подотрасли «Вторчермет» (в ценах соответствующих лет), млн. руб.

Пятилетка, год	Всего	В том числе	
		производственного назначения	непроизводственные капиталовложения
Восьмая пятилетка (1966—1970 гг.)	109,5	105,5	4,0
В том числе 1970 г.	27,7	26,5	1,2
Девятая пятилетка (1971—1975 гг.)	187,0	175,6	11,4
В том числе 1975 г.	43,2	37,4	5,8
Десятая пятилетка (1976—1980 гг.)	209,1	197,1	12,0
В том числе 1980 г.	49,1	47,6	1,5
1981 г.	46,5	44,8	1,7
1982 г.	56,7	55,8	0,9
1983 г.	55,0	53,7	1,3

Увеличение в отдельные периоды свидетельствует о некотором сокращении сроков строительства и опережающем росте капитальных вложений по сравнению с объемами незавершенного строительства (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Незавершенное строительство (на конец года)

Годы	Млн. руб.	Отношение незавершенного строительства, %	
		к выполненному объему капитальных вложений	к объему введенных основных фондов
1970	21,2	80,0	80,6
1975	37,3	99,7	97,4
1980	40,4	84,9	106,6
1981	44,9	100,2	114,0
1982	39,3	70,4	65,8
1983	50,6	94,2	117,7

Удельный вес затрат на строительные-монтажные работы в общем объеме капитальных вложений за три года одиннадцатой пятилетки существенно не изменился (табл. 8.4).

Анализ воспроизводственной структуры капитальных вложений позволяет сделать вывод, что большая часть средств, выделяемых на развитие подотрасли, расходуется на реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий (табл. 8.5).

Технологическая структура капитальных вложений производственного назначения (в ценах соответствующих лет)*

Пятилетка, год	Всего капитальных вложений	В том числе		
		строитель-но-монтажные работы	оборудова-ние, ин-струмент и инвентарь	прочие работы и затраты
Восьмая пятилетка (1966—1970 гг.)	105,5	48,7	53,8	3,0
	100,0	46,2	51,0	2,8
В том числе 1970 г.	26,5	13,3	12,6	0,6
	100,0	50,2	47,5	2,3
Девятая пятилетка (1971—1975 гг.)	175,6	83,4	87,1	5,1
	100,0	47,5	49,6	2,9
В том числе 1975 г.	37,4	15,6	20,7	1,1
	100,0	41,7	55,4	2,9
Десятая пятилетка (1976—1980 гг.)	197,1	72,9	118,0	6,2
	100,0	37,0	59,9	3,1
В том числе 1980 г.	47,6	15,7	30,4	1,5
	100,0	33,0	63,9	3,1
1981 г.	44,8	15,7	27,0	2,1
	100,0	35,0	60,3	4,7
1982 г.	55,8	21,2	31,9	2,7
	100,0	38,0	57,2	4,8
1983 г.	53,7	19,6	31,9	2,2
	100,0	36,5	59,4	4,1

* В числителе — млн. руб., знаменателе — % к итогу.

Основные экономические показатели эффективности использования основных производственных фондов и капитальных вложений в подотрасли «Вторчермет» характеризуются данными табл. 8.6.

Анализ приведенных данных показывает, что в подотрасли продолжают снижаться фондоотдача и коэффициент эффективности капитальных вложений. Основными причинами такого положения являются: длительные сроки строительства и реконструкции предприятий, а также освоения вводимых мощностей, недостаточное использование ломоперерабатывающего оборудования (в основном из-за отсутствия сырья нужного качества), повышение цен на строительные материалы и оборудование, что приводит к опережению роста стоимости основных фондов по сравнению с ростом товарной продукции (и соответственно прибыли) и др.

**Воспроизводственная структура капитальных вложений
(в ценах соответствующих лет)***

Пятилетка, год	Капитальные вложения на ввод мощностей	В том числе по направлениям	
		строительство новых и расширение действующих предприятий	реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий**
Восьмая пятилетка (1966—1970 гг.)	94,8	5,5	89,3
	100,0	5,8	94,2
В том числе 1970 г.	Н. св.	Н. св.	Н. св.
Девятая пятилетка (1971—1975 гг.)	165,8	47,9	117,9
	100,0	28,9	71,1
В том числе 1975 г.	33,6	9,6	24,0
Десятая пятилетка (1976—1980 гг.)	100,0	28,6	71,4
	183,0	52,2	130,8
В том числе 1980 г.	100,0	28,5	71,5
	46,6	9,3	37,3
1981 г.	100,0	20,0	80,0
	40,6	11,4	29,2
1982 г.	100,0	28,1	71,9
	58,3	18,6	39,7
1983 г.	100,0	31,9	68,1
	53,3	17,0	36,3
	100,0	37,9	68,1

* В числителе — млн. руб., в знаменателе — % к итогу.

** Включены затраты на приобретение оборудования, не требующего монтажа и не вошедшего в сметную стоимость строительства объекта.

Таблица 8.6

Показатели эффективности использования основных производственных фондов и капитальных вложений

Показатели	1966—1970 гг.	1971—1975 гг.	1976—1980 гг.	1981—1983 гг.
Фондоотдача (по конечным годам пятилеток), руб./руб.	3,53	3,39	2,67	2,36*
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,46	0,32	0,24	0,16
Удельные капитальные вложения на 1 т вводимой мощности, руб.	14,8	27,7	26,7	36,0

* За 1983 г.

Глава 9

ПЕРЕРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛОЛОМА В ОСНОВНЫХ КАПИТАЛИСТИЧЕСКИХ СТРАНАХ

9.1. Производство чугуна и стали

Данные о производстве чугуна показаны в табл. 9.1 [26—28, 53—58].

Таблица 9.1

Производство чугуна в ряде стран, млн. т

Страна	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
США	83,3	72,5	62,5	66,5	39,3	44,2
Япония	68,0	86,9	87,0	79,9	77,6	72,9
ФРГ	33,6	30,1	33,9	31,9	27,6	26,6
Великобритания	17,7	12,3	6,3	9,6	8,4	9,6
Франция	19,1	17,9	19,2	17,3	15,0	13,8
Италия	8,4	11,4	12,2	12,3	11,6	10,4

Основное количество лома и отходов черных металлов в наиболее развитых капиталистических странах используется в сталеплавильном производстве. *Выплавка стали по способам производства* в этих странах характеризуется показателями, приведенными в табл. 9.2. [21, 26—29, 53—57, 59].

Таблица 9.2

Выплавка стали по способам производства в ряде стран*

Страна	Годы	Всего	В том числе			
			марте- новская	электро- печная	кисло- родно- конвер- торная	томасов- ская и прочая
США**	1970	119,3	43,6	18,3	57,4	—
		100,0	36,5	15,3	48,2	—
	1975	105,8	20,1	20,6	65,1	—
		100,0	19,0	19,4	61,6	—
	1980	101,4	11,8	28,3	61,3	—
		100,0	11,7	27,9	60,4	—

* В числителе — млн. т, в знаменателе — % к итогу

** Выплавка стали дана без заводов, производящих только стальное литье.

Страна	Годы	Всего	В том числе			
			марте- новская	электро- печная	кисло- родно- конвер- торная	тома- сов- ская и прочая
США	1981	108,8	12,2	30,2	66,4	—
		100,0	11,2	27,7	61,1	—
	1982	67,7	5,6	21,0	41,1	—
		100,0	8,2	31,0	60,8	—
	1983	76,7	5,4	24,1	47,2	—
		100,0	7,0	31,5	61,5	—
Япония	1970	93,3	3,9	15,6	73,8	—
		100,0	4,1	16,8	79,1	—
	1975	102,3	1,1	16,8	84,4	—
		100	1,1	16,4	82,5	—
	1980	111,4	—	27,2	84,2	—
		100,0	—	24,5	75,5	—
	1981	101,7	—	25,2	76,5	—
		100,0	—	24,8	75,2	—
	1982	99,5	—	26,5	73,0	—
		100,0	—	26,6	73,4	—
	1983	97,2	—	27,6	69,6	—
		100,0	—	28,4	71,6	—
ФРГ	1970	45,0	11,8	4,4	25,1	3,7
		100,0	26,2	9,9	55,8	8,1
	1975	40,4	6,7	5,1	28,0	0,6
		100	16,7	12,6	69,3	1,4
	1980	43,8	2,9	6,5	34,4	—
		100,0	6,7	14,9	78,4	—
	1981	41,6	1,6	6,6	33,4	—
		100,0	3,9	15,8	80,3	—
	1982	35,9	0,5	6,3	29,0	—
		100,0	1,5	17,6	80,9	—
	1983	35,5	—	6,9	28,8	—
		100,0	—	19,5	80,5	—
Великобритания	1970	28,3	13,4	5,5	9,1	0,3
		100,0	47,2	19,5	32,2	1,1
	1975	20,1	4,4	5,6	10,2	0,1
		100,0	22,0	27,6	50,3	0,1

Страна	Годы	Всего	В том числе			
			марте- новская	электро- печная	кисло- родно- конвер- торная	томасов- ская и прочая
Великобритания	1980	11,3	—	4,6	6,7	—
		100,0		40,6	59,4	
	1981	15,6	—	5,1	10,5	—
		100,0		32,4	67,6	
	1982	13,8	—	4,8	9,0	—
		100,0		34,3	65,7	
1983	15,0	—	4,5	10,5	—	
	100,0		29,3	70,7		
Франция	1970	23,8	4,4	6,9	2,6	9,9
		100,0	18,7	29,0	11,0	41,3
	1975	21,5	1,6	3,0	13,5	3,4
		100,0	7,4	14,1	62,6	15,9
	1980	23,2	0,2	3,7	19,0	0,3
		100,0	0,9	15,9	81,9	1,3
1981	21,3	0,1	3,7	17,5	—	
	100,0	0,4	17,2	82,4	—	
1982	18,4	0,04	3,4	14,9	—	
	100,0	0,2	18,7	81,1	—	
1983	17,6	—	3,5	14,1	—	
	100,0		19,7	80,3		
Италия	1970	17,3	4,8	7,0	5,5	—
		100,0	28,0	40,5	31,5	—
	1975	21,8	2,4	9,4	10,0	—
		100,0	11,2	43,0	45,8	—
	1980	26,5	0,5	14,0	12,0	—
		100,0	1,7	53,0	45,3	—
1981	24,6	0,02	12,7	11,9	—	
	100,0	0,1	51,5	48,4	—	
1982	24,0	—	12,6	11,4	—	
	100,0		52,6	47,4	—	
1983	21,8	—	11,7	10,1	—	
	100,0		54,3	45,7	—	

Разливка стали на МНЛЗ постоянно увеличивается, что видно из данных табл. 9.3 [25—26, 30, 50, 53—56].

Таблица 9.3

Разливка стали на МНЛЗ в ряде стран*

Страна	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
США	4,5	9,7	20,6	23,0	19,6	23,9
	3,8	9,1	20,3	21,2	29,0	31,2
Япония	6,2	31,8	66,3	71,8	78,4	85,2
	6,9	31,1	59,5	70,7	78,7	87,7
ФРГ	3,7	9,8	20,2	22,3	22,2	25,7
	8,4	24,3	46,0	53,6	61,9	71,8
Великобритания	0,5	1,7	3,1	5,0	5,3	7,2
	1,8	8,4	28,0	31,8	39,0	47,8
Франция	0,2	2,8	9,6	10,9	10,8	10,8
	0,8	13,0	41,3	51,4	58,5	61,2
Италия	0,7	5,9	13,2	12,6	14,1	14,2
	4,2	27,4	49,9	50,8	58,5	65,2

* В числителе — млн. т, в знаменателе — % к итогу.

9.2. Потребление и торговля металлоломом

Общее потребление и торговля металлоломом в основных капиталистических странах показаны в табл. 9.4 [21, 25, 31—40, 42, 43, 50, 60].

Таблица 9.4

Потребление и торговля металлоломом в ряде стран, млн. т

Страна	Потребление и торговля	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.
США	Общее потребление лома	77,6	74,7	75,9	77,5
	Импорт	0,3	0,3	0,5	0,4
	Экспорт	9,4	8,7	10,1	6,2
	Отечественное снабжение	86,7	83,1	85,5	83,3
Япония	Общее потребление лома	41,0	34,2	43,8	39,0
	Импорт	5,8	3,1	3,0	1,8
	Экспорт	0,4	0,1	0,1	0,2
	Отечественное снабжение	35,6	31,2	40,9	37,4
ФРГ	Общее потребление лома	23,7	20,4	20,3	19,4
	Импорт	1,4	1,7	1,5	1,3
	Экспорт	2,3	2,2	3,1	3,4
	Отечественное снабжение	24,6	20,9	21,9	21,5
Великобритания	Общее потребление лома	21,3	16,0	8,9	10,2
	Импорт	0,3	0,1	—	—
	Экспорт	1,0	0,9	2,8	3,4
	Отечественное снабжение	22,0	16,8	11,7	13,6
Франция	Общее потребление лома	Н. св.	10,1	10,4	9,6
	Импорт	0,4	0,3	0,5	0,3
	Экспорт	2,6	2,8	3,3	3,2
	Отечественное снабжение	Н. св.	12,6	13,2	12,5

Термин «Отечественное снабжение» отражает ресурсы лома данной страны и включает общее потребление лома с учетом экспорта, но без импорта.

Общее потребление металлолома включает его потребление в сталеплавильном, доменном и литейном производствах.

В сфере торговли применяется термин «покупной лом». Он включает: амортизационный лом, отходы металлообработки, а также лом, импортируемый из других стран.

В США, по данным Института чугунного и стального лома, ресурсы лома по источникам образования имели в 1975 г. следующую структуру [51]:

Источники образования	% к итогу
Оборотный лом металлургических заводов	35,0
Отходы металлообработки	23,0
Амортизационный лом	42,0
Итого	100,0

Потребление в США покупного и оборотного лома по сортаменту показано в табл. 9.5 [30].

Т а б л и ц а 9.5

Сортамент покупного и оборотного лома в США за 1980 г., тыс. т

Виды лома	Покупной	Оборотный
Низкофосфористый лист и высечка	1 532	324
Металлоконструкции	1 939	867
Тугоплавкий стальной № 1	7 792	20 858
Тугоплавкий стальной № 2	2 380	3 415
№ 1 и электропечные пакеты	5 105	2 161
№ 2 и все прочие пакеты	2 153	454
Электропечной лом длиной до 0,3 м (не пакеты)	244	21
Железнодорожные рельсы	186	5,4
Стружка чугунная и стальная	1 464	402
Лом из шлака (содержание Fe 70 %)	953	2 987
Дробленый лом	3 828	60
Стальной лом и отходы № 1	1 134	73
Прочий лом углеродистой стали	3 122	8 833
Лом нержавеющей стали	329	563
Лом легированной стали (за исключением нержавеющей)	313	1 353
Бой изложниц	325	2 215
Машинное оборудование и ваграночный литейный чугун	873	539
Стружка литейного чугуна	1 016	447
Блоки моторов	484	261
Прочий чугунный лом	1 043	2 585
Прочий лом	932	534
Всего лома	37 145	38 282

Объем образования лома по источникам в Японии и ФРГ показан в табл. 9.6, 9.7 [21, 31].

Таблица 9.6

Образование лома в Японии, млн. т

Источники	1978 г.	1979 г.	1980 г.	Прогноз	
				1985 г.	1990 г.
Лом металлургических заводов	15,4	15,7	15,0	12,6	13,0
Отходы металлообработки	8,4	Н. св.	Н. св.	10,1	11,2
Амортизационный лом	12,7	то же	то же	20,5	24,4
Запасы лома	1,1	»	»	0	0
Итого	37,6	»	»	43,2	48,6

Таблица 9.7

Образование и потребление лома в ФРГ, млн. т

Показатели	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Оборотный лом металлургических и литейных заводов	13,0	10,5	9,4
Амортизационный лом	9,4	9,2	9,2
Экспорт	2,1	1,9	2,7
Импорт	1,4	1,5	1,4
Всего лома	25,9	23,1	22,7
Потребление черной металлургией и чугунолитейными заводами	23,5	20,4	20,3

В 1980 г. в США и Японии свыше 80 % всего потребления лома приходилось на долю сталеплавильного производства. В литейном производстве США использовано около 9 % всего лома, в доменном — 3,3 %. Данные о потреблении и удельном расходе лома по видам производства в основных капиталистических странах представлены в табл. 9.8—9.10 [21, 25, 33—35, 37—41, 53—57].

9.3. Организация сбора и переработки металлолома

Сбором и переработкой металлолома в капиталистических странах занимаются специализированные фирмы, которые собирают и перерабатывают амортизационный лом и отходы металлообрабатывающих предприятий и продают его потребителям.

Ломоперерабатывающая промышленность в большинстве капиталистических стран включает сборщиков лома, ломоперерабатывающие фирмы, торговые компании.

Потребление лома по видам производства в ряде стран, млн. т

Виды производства	США			Япония		
	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Доменное	4,8	3,6	3,3	0,1	—	—
Сталеплавильное	60,3	58,9	62,9	34,8	28,9	36,2
В том числе:						
мартеновское	20,2	10,7	6,7	2,6	0,8	—
электросталеплавильное	20,9	27,0	36,4	16,1	17,7	28,5
кислородно-конверторное	19,2	21,2	19,8	16,1	10,4	7,7
томасовское	—	—	—	—	—	—
Литейное	11,8	10,7	8,6	} 6,1	5,3	7,6
Прочие	0,7	1,5	1,1			
Всего	77,6	74,7	75,9	41,0	34,2	43,8

Продолжение

Виды производства	ФРГ			Франция		
	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1970 г.	1975 г.	1980 г.
Доменное	0,5	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1
Сталеплавильное	18,6	16,3	15,2	8,4	7,3	7,8
В том числе:						
мартеновское	8,2	4,9	2,1	Н. св.	1,2	1,2
электросталеплавильное	4,4	5,0	5,9	Н. св.	2,7	3,4
кислородно-конверторное	5,6	6,4	7,2	Н. св.	3,4	4,2
томасовское	0,4	—	—	Н. св.	—	—
Литейное	4,6	3,6	4,6	Н. св.	2,6	2,4
Прочие	—	—	—	Н. св.	0,1	0,1
Всего	23,7	20,4	20,3	Н. св.	10,1	10,4

Сборщики лома — это мелкие предприниматели, не имеющие ломоперерабатывающего оборудования. Они занимаются сбором бытового лома от населения и мелких предприятий, сортировкой и транспортировкой его к ломоперерабатывающим предприятиям.

Ломоперерабатывающие фирмы имеют производственные площади, ломоперерабатывающее и транспортное оборудование. Они занимаются сбором, сортировкой, переработкой и доставкой лома потребителю и связаны с более крупными поставщиками лома.

Торговые компании (в США — маклеры) являются посредниками между потребителями лома и ломоперерабатывающими фирмами. Они

Удельный расход чугуна и лома на 1 т стали по видам, кг*

Страна	Годы	В среднем на сталь	В том числе			
			марте- новская	электро- печная	кисло- родно- конвер- торная	томасов- ская и прочая
США	1975**	639	656	34	825	—
		498	527	1015	326	
	1980**	586	648	25	824	—
		558	568	1091	319	
	1983**	559	661	8	829	—
		519	556	1007	306	
Япония	1975	801	451	26	959	—
		282	728	1052	123	
	1980	760	—	25	998	—
		325	—	1045	92	
	1983	744	Н. св.	Н. св.	1023	—
		343	—	—	72	
ФРГ	1975	681	329	19	879	Н. св.
		403	717	991	226	
	1980	722	367	7	889	—
		358	691	982	210	
	1983	Н. св.	Н. св.	Н. св.	880	—
		380	—	—	223	
Франция****	1975***	780	260	65	908	1081
		347	801	990	232	85
	1980***	793	225	79	922	1000
		341	853	1010	221	158
	1983***	759	—	61	918	—
		363	—	1011	215	

* В числителе — расход чугуна, в знаменателе — лома.

** Числитель — чугун, включая полупродукт.

*** Числитель — чугун, включая ферросплавы.

**** По заводам черной металлургии.

изучают и ведут учет спроса и предложения на металлолом, удовлетворяют заявки потребителей. Некоторые из них имеют свои ломоперерабатывающие предприятия. В Японии, кроме торговых компаний, функционируют картели, действующие по территориальному признаку. Их задачей является регулирование закупок лома, его импорта, назначение цен на лом внутри страны.

Предприниматели по переработке и торговле ломом имеют свои объединения, в США — Институт чугунного и стального лома, в Англии — Британскую Федерацию лома, в Японии — Японскую ассоциацию торговцев чугунным и стальным ломом, во Франции — Национальный Союз скрапопромышленников и т. д.

Указанные организации выполняют научные исследования, ведут статистический учет образования и потребления лома, изучают конъюнктуру рынка, издаю

Т а б л и ц а 9.10

Расход лома на 1 т чугуна, кг

Страна	1970 г.	1975 г.	1980 г.	1981 г.	1982 г.	1983 г.
США	36	34	42	47	53	51
Япония	1	0,1	Н. св.	Н. св.	Н. св.	Н. св.
ФРГ	16	16	14	15	15	16
Великобритания . .	68	51	5	Н. св.	12	Н. св.
Франция	15	9	2	3	4	11
Италия	7	2	3	Н. св.	Н. св.	Н. св.

туют информацию, участвуют в составлении спецификаций на лом и т. д.

Среди ломоперерабатывающих фирм есть фирмы, которые занимаются сбором и переработкой лома и отходов только легированных сталей.

В США и других странах наблюдается тенденция переработки отходов металлообработки в местах образования, для чего металлообрабатывающие заводы покупают ломоперерабатывающее оборудование. Например, в США в 1976 г. 60—70 % всех изготовленных пакетир-прессов приобрели промышленные предприятия, на которых образуются металлоотходы.

Пакетир-прессы покупают даже такие предприятия, на которых образуется не более двух тонн отходов в день [44].

Большая часть покупного металлолома, в том числе идущего на экспорт, перерабатывается на специализированных предприятиях. В США ломоперерабатывающие фирмы, являющиеся членами Института чугунного и стального лома, перерабатывают около 95 % всего покупного лома, исключая импортируемый. Вследствие неустойчивости экономического положения и резкого колебания цен на лом многие фирмы прекращают свое существование или попадают в финансовую зависимость от более сильных фирм.

9.4. Требования к качеству металлолома

Для характеристики качества лома чаще всего используют поквартеди, определяющие размеры его отдельных кусков, насыпную плотность лома, максимально допустимый уровень примесей. Для каждого сталеплавильного процесса существуют свои критерии физических качеств лома, его размеры.

Комитет черной металлургии ООН рекомендует следующие размеры кусков лома для всех типов сталеплавильных печей [51, 52]:

Внутренний диаметр сталеплавильной печи, мм	Длина кусков лома, мм	Максимальный вес куска лома, кг		Максимальная толщина куска лома, мм	
		стального	чугунного	стального	чугунного
600	180—200	10	15	25	100
300	230—250	12	17	25	100
900	280—300	15	20	25	100
1000	300—350	18	20	25	100
1200	380—400	20	25	25—35	100
1500 и более	500—600	30—35	35—40	50—70	100—150

Во всех случаях размер куска чугунного лома не должен превышать $\frac{1}{3}$ диаметра печи.

В ФРГ рекомендуются следующие предельные размеры кусков лома, м:

При емкости кислородного конвертера:

до 100 т	1,5×0,5×0,5
до 200 т	2,0×0,5×0,5
свыше 250 т	2,5×0,5×0,5

При емкости электропечи:

до 10 т	0,3×0,3×0,3
до 50 т	1,0×0,5×0,5
до 150 т и более	Без существенных ограничений, но не длиннее 2 м

Без существенных ограничений, но не длиннее 2 м

Не допускаются громоздкие и весом более 2 т куски из-за опасности поломки фурм, а также трудности их расплавления.

Дробленый лом в электропечах может быть использован без ограничения. Для мартеновских печей величина кусков определяется размерами загрузочных окон и лотка. Вес отдельных кусков не должен превышать трех тонн. Оптимальная насыпная плотность лома определяется производственными условиями и больше $1,5 \text{ т/м}^3$ для подовых печей считается очень высокой и вряд ли может быть достигнута. По мнению металлургов ФРГ, оптимальный состав металлошхты должен включать 30 % стального лома с длиной куска до 1,5 м; 30 % стального лома с длиной куска до 0,6 м; около 15 % стружки и около 25 % пакетированного лома.

Большая проблема в металлургии возникает из-за загрязнения лома оловом и медью, которые ухудшают свойства стали. Особенно насыщены этими элементами лом автомобилей и другой амортизационный лом. Исследования Комитета черной металлургии ООН показали следующее содержание меди и олова в различном ломе и выплавляемой из него стали [51, 52]:

Содержание лома в шихте, %	Вид лома	Содержание меди, %		Содержание олова, %	
		в ломе	в стали	в ломе	в стали
40	Пакеты из автомобильного лома	0,30—0,70	0,15—0,30	0,01—0,03	0,01—0,02
	Амортизационный лом	0,25—0,45	0,10—0,20	0,07—0,20	0,03—0,09
60	Пакеты из автомобильного лома	0,30—0,70	0,20—0,40	0,01—0,03	0,01—0,02
	Амортизационный лом	0,25—0,45	0,20—0,30	0,07—0,20	0,04—0,12
100	Пакеты из автомобильного лома	0,30—0,70	0,30—0,70	0,01—0,03	0,01—0,03
	Амортизационный лом	0,25—0,45	0,25—0,45	0,07—0,20	0,07—0,20

Другие исследования показали, что в расплаве дробленого автомобильного лома содержится в среднем 0,25 % меди и 0,046 % олова, тогда как спецификацией на лом установлено допустимое содержание меди до 0,15 %, а олова — до 0,020 % [52].

В отдельных странах требования, предъявляемые к качеству очищенного дробленого лома, несколько отличаются друг от друга. Однако в основном можно исходить из следующих минимальных требований, предъявляемых к нему: максимальный размер кусков — 200 мм; минимальный насыпной вес — 0,8 т/м³; максимальное содержание Sn — 0,03 %; максимальное содержание Cu — 0,3 %.

Не менее вредными элементами для производства стали являются цинк и свинец, поступающие с металлоломом в виде покрытий и красок.

Кроме вышеуказанных вредных элементов металлолом содержит еще пластмассовые и полиэтиленовые покрытия, которые, сгорая, образуют вредные соединения хлора, разрушающие воздухоочистные сооружения и загрязняющие воздушный бассейн.

Вредные примеси отрицательно сказываются не только на качестве выплавляемой стали, но и на производительности сталеплавильных агрегатов.

Перед ломоперерабатывающей промышленностью стоит задача очистки металлолома от этих нежелательных примесей независимо от того, что металлурги разрабатывают и применяют свои соответствующие меры борьбы с ними.

9.5. Оборудование для переработки металлолома

Основными способами переработки металлолома в капиталистических странах являются ножничная резка, дробление на поточных линиях, пакетирование, а также копровая разбивка, газовая резка.

Современные гидравлические гильотинные ножницы выпускаются усилием резания 2,5—20 МН. Большинство моделей ножниц выпускается с камерой предварительного прессования. Ведущими фирмами по проектированию и изготовлению ножниц являются: в США — фирмы «Harris», «Logemann», «Mosley»; в ФРГ — фирмы «Lindemann», «Becker», «Henschel»; в Англии — «Harris Economy».

Фирма «Harris» выпускает более 20 типоразмеров ножниц с камерой предварительного прессования усилием резания от 3 до 20 МН. Условное название моделей — BSH.

Американская фирма «Logemann» выпускает специальные широко-челюстные ножницы с большой длиной ножа для резки автомобильных кузовов. Ножницы производят одновременно смятие и резание.

Фирма «Lindemann», ФРГ, выпускает широкую номенклатуру ножниц усилием резания от 3,5 до 12,5 МН наиболее совершенной конструкции. Ножницы фирмы «Lindemann» имеют ряд преимуществ, основные из которых следующие: большое усилие бокового прессования; незначительный износ в результате совмещения уплотнения металлолома боковым штепелем и качающейся крышкой; высокая производительность; современный гидропривод с логическим управлением и гидроаппаратурой; возможность комплектации ножниц дополнительным боковым пуансоном для подготовки ваграночного металлолома.

Ножницы модели Lubeg усилием 8 МН с шириной ножа 1000 мм, размером загрузочной камеры в плане 2000×6000 мм широко используются для переработки различных конструкций деталей, резервуаров, контейнеров. Их производительность достигает 28 т/ч.

Аналогичные ножницы модели Lumil изготавливаются усилием резания 10 МН (трех типоразмеров). Из номенклатуры стандартных ножниц заслуживает внимания модель Lugta PA-75 усилием 12,5 МН, размерами загрузочной камеры в плане 2500×7500 мм, шириной ножа 1000 мм. Эти ножницы особенно пригодны для переработки тяжелого металлолома, деталей вагонов, резервуаров и т. д.

Самые крупные ножницы фирмы «Lindemann» эксплуатируются в Англии. Они созданы специально для переработки металлоконструкций, железнодорожных вагонов (без осей и пружин). Усилие резания 18,5 МН, ширина ножа 1120 мм, размеры загрузочной камеры 2800×9000 мм, мощность привода 810 кВт. Последние 20 лет фирма «Lindemann» создает специальные ножницы для переработки судового металлолома, преимущественно с усилием резания 7—8 МН и шириной ножа 1500—1600 мм.

Гидравлические ножницы фирмы «Becker», ФРГ, предназначены для резки крупногабаритного металлолома и применяются в современных мощных ломоперерабатывающих цехах. Уникальные ножницы усилием 15 МН фирмы «Becker» предназначены для переработки металлолома, образующегося при разборке старых судов, вагонов и тяжелых кон-

Техническая характеристика гидравлических ножниц, выпускаемых основными зарубежными фирмами

Страна, фирма	Модель	Наименование показателей						
		Усилие реза, МН (тс)	Усилие прижима, МН (тс)	Число рабочих ходов в 1 мин	Длина ножа, мм	Производительность, т/ч	Установлен- ная мощность двигателя, кВт	Масса, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
США, «Harris»	SS-50—2205	22 (2200)	9 (900)	Н. св.	1525	Н. св.	Н. св.	785
ФРГ, «Becker»		22 (2200)	7,0 (700)	Н. св.	Н. св.	50—80	Н. св.	700
США, «Harris»	BSH-2000	18,1 (1810)	6 (600)	4	1200	30	745	639
	BSH-10—1705	17 (1700)	5,6 (560)	3—5	1550	30	925	590
	BSH-30—1335A	13,3 (1330)	3,7 (370)	4	1524	30	6×92	408
ФРГ, «Lindemann»	Lugra PSA 75/540 KW	12,5 (1250)	4 (400)	3—4,5	1000	24—36	6×90	Н. св.
ФРГ, «Becker»	HV6-7500/3000	12 (1200)	3 (300)	3—4	960	25—35	5×110,8	440
США, «Harris»	8WSC-30—1000—4	10 (1000)	2,7 (270)	2,5—4	610	Н. св.	4×93,2	187
ФРГ, «Henschel»	SV-1000 EPS	10 (1000)	3,2 (320)	Н. св.	1000	Н. св.	5×90	260
	SV-1000 EP*	10 (1000)	3,5 (350)	7	1050	Н. св.	6×90	Н. св.
США, «Harris»	BSH-26—925	9 (900)	2,7 (270)	3—5	1520	Н. св.	290	200
ФРГ*, «Henschel»	SV-770-Д	7,7 (770)	2,5 (250)	5—6	1050	Н. св.	(4—5)×90	143
США, «Harris»	BSH-22—553A	5,6 (560)	1,85 (185)	4—6	914	Н. св.	224	100
ФРГ*, «Lindemann»	PA50 Lumet	5,0 (500)	1,2 (120)	4—7	1000	7—15	270	Н. св.
Италия, «Vezzani»	PC500ZZ	5,0 (500)	1,0 (100)	5—7	914	—	186	Н. св.
США, «Harris»	BSH-372—2	3,8 (380)	3,8 (380)	5—7	610	Н. св.	149	60

* Система подпрессовки с изменяющимся углом прессования.

Техническая характеристика пакетировочных прессов, выпускаемых основными зарубежными фирмами

Страна, фирма	Модель	Наименование показателей							
		Усилие последней степени прессования, МН (тс)	Давление на последней степени прессования, МПа (кгс/см ²)	Размеры пакета (ширина×высота×длина), мм	Масса пакета, т	Производительность		Установленная мощность двигателя, кВт	Масса пресса, т
						пакет/ч	т/ч		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
США, «Harris»	II. св.	15 (1500)	27 (270)*	915×610× переменная	3,0	30	90	6×93	Н. св.
США, «Harris»	TG 6034	13,6 (1360)	24 (240)	915×610× 610 — пере- менная	1,0	37	37	6×74,5	363
ФРГ, «Lindemann»	SAD 1600	Н. св.	Н. св.	800×630× 1300—1600	1,6—2,8	35—37	58—100	384	II. св.
США, «Harris»	TG 4036	11 (1100)	25,3 (253)	710×610× 610 — пере- менная	0,7	37	30	5×74,5	290
	TG 1600	7,1 (710)	12,4 (124)	610×610× 762 — пере- менная	0,72	40	30*	4×98,2	213
	TG 2224	6,41 (641)	17,2 (172)	610×610× 610—пере- менная	0,58	40	23*	4×74,5	211

* Расчетная величина.

Страна, фирма	Модель	Наименование показателей							
		Усилие последней ступени прессования, МН (тс)	Давление на последней ступени прессования, МПа (кгс/см ²)	Размеры пакета (ширина×высота×длина), мм	Масса пакета, т	Производительность		Установленная мощность двигателя, кВт	Масса пресса, т
						пакет/ч	т/ч		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
США, «Harris»	TG 1218	4,9 (490)	13,6 (136)	600×600× переменная	0,44	38	16,5	150	140
	TGS 204	3,76 (376)	17 (170)	406×508×508	0,22	60	7	149	54
	TG 1013	3,41 (341)	9,4 (94)	610×610× 610 — пере- менная	0,35	28	11	74,5	91
ФРГ, «Lindemann»	SAS Samat 9	Н. св.	Н. св.	400×400× переменная	0,2—0,5	70—100	Н. св.	154	Н. св.
	SAS Samer 9	Н. св.	Н. св.	300×300× переменная	0,14—0,3	82—120	Н. св.	154	Н. св.
ФРГ, «Becker»	GS-2	1,25 (125)	7,8 (78)*	400×400 (500×500) × переменная	0,2—0,5	30	6—15	61	22
ФРГ, «Lindemann»	Sevol 8	Н. св.	Н. св.	400×400× 200—225	0,8—1,3	Н. св.	8,5—13	125	Н. св.

струкций, с целью применения его в сталеплавильном производстве. Конструкция ножиц отличается наличием специального дополнительного устройства клиновидного типа для уплотнения металлолома, обладающего высокой жесткостью, в частности резервуаров и сосудов высокого давления, кузовов грузовых автомобилей и т. п.

Гидравлические ножицы с боковым штемпелем фирмы «Henschel» ФРГ, хорошо зарекомендовали себя в производстве и теперь для удовлетворения потребности ломоперерабатывающей промышленности фирмой разрабатываются новые образцы этой конструкции с усилением резания 5—11 МПа. Ножицы фирмы «Henschel» обладают широкими технологическими возможностями благодаря применению бокового дополнительного штемпеля.

В табл. 9.11 приведена техническая характеристика эксплуатируемых ножиц, изготавливаемых основными зарубежными фирмами.

Одним из основных технологических параметров, определяющих эффективность применения пакетировочных прессов в ломоперерабатывающей промышленности, являются габариты загрузочной камеры. При малых размерах камеры длинномерный металлолом необходимо перед пакетированием разделять газовой резкой или многократно подавать металлолом в загрузочную камеру, что увеличивает время, затрачиваемое на получение пакета.

Пакетировочные прессы современных моделей выпускает фирма «Lindemann», ФРГ. Конструкцию с трехступенчатым пакетированием широко применяет в прессах фирма «Harris», США, по лицензиям которой выпускаются однотипные прессы фирмой «Henschel», ФРГ, и др. Фирмой «Harris» освоены прессы для непрерывного и обычного пакетирования легковесных металлических отходов и лома. Общее количество типоразмеров превышает 60 наименований, что вызвано широкой специализацией этих прессов для переработки различных видов легковесного металлолома.

Таблица 9.13

Наличие дробильных установок в ряде стран

Страна	Наличие дробильных установок на конец 1980 г., шт.	Переработано лома, тыс. т/год	Коэффициент использования производственной мощности установок, %
США	200	10 000	50
ФРГ	51	800	75
Великобритания	45	800	50
Франция	19	370	Н. св.
Италия	12	600	50
Бельгия	7	300	90
Нидерланды	8	380	Н. св.
Дания	4	60—70	Н. св.
Швеция	2	70	75
Швейцария	4	150	Н. св.
Ирландия	3	50	Н. св.
Австрия	4	200	Н. св.

Наименование показателей	«Lindemann», ФРГ		
	K175—100 Natur	Nabri	Nadus
Мощность двигателя, кВт	370	1200	3000
Производительность, т/ч	5—10	19—25	40—65
Число оборотов ротора, об/мин	600	Н. св.	Н. св.
Вес дробителя (ротора), т	Н. св.	Н. св.	Н. св.
Насыпная плотность дробленого лома, т/м ³	0,9—1,1	1,0—1,3	1,0—1,3
Размер кусков, мм	Н. св.	50—150	50—150

В мировой практике наметилась четкая тенденция выпуска пакетировочных прессов, обеспечивающих прессование металлолома в трех взаимно перпендикулярных направлениях с использованием удлиненной загрузочной камеры. Создаются прессы и с четырьмя ступенями прессования для переработки громоздкого легковесного лома.

Техническая характеристика пакетировочных прессов приведена в табл. 9.12.

Переработка и использование амортизационного легковесного, особенно автомобильного, лома в течение многих лет является важнейшей проблемой для металлургической и ломоперерабатывающей промышленности капиталистических стран. Одним из путей решения проблемы качественной переработки загрязненного лома и вовлечения его в производство является создание дробильного оборудования.

В табл. 9.13 приведены данные, характеризующие наличие дробильных установок в отдельных странах.

Техническая характеристика дробителей, наиболее распространенных в капиталистических странах, приведена в табл. 9.14. Стоимость крупных дробильных установок — 1—3 млн. долл., малых и средних установок — 300—600 тыс. долл.

Технологию переработки лома на дробильных установках усовершенствовала бельгийская фирма «George», применив криогенную технику для охлаждения лома жидким азотом. При охлаждении черные металлы становятся хрупкими, а цветные металлы остаются пластичными, что способствует их разделению.

В последнее время в зарубежной практике все чаще применяют предварительный подогрев металлолома перед плавкой его в сталеплавильных агрегатах: конверторах, электропечах. Предварительный нагрев лома проводится в специальных агрегатах теплом газокислородных горелок или теплом отходящих газов. Это дает возможность увеличить долю лома в металлошихте, способствует утилизации тепла отходящих газов.

В 1980 г. в США работало более 200 дробильных установок, общие капитальные вложения на которые составили 400 млн долл.

«Henschel», ФРГ	«Becker», ФРГ		«Dravo», США	«Newell», США
Дробитель с вертикальным ротором	BAS-500	BAS-1000	Дробитель с вертикальным ротором	Дробитель с горизонтальным ротором
500	375	750	2680	1500—3750
5—7	8	15	60	50
360	900	900	1000	60
36	30	40	54,4	104
1,3—1,8	1,2	1,2	1,3	1,2—1,3
До 200	150	150	до 200	До 200

В 1980 г. ежегодная мощность ломоперерабатывающей промышленности США приблизилась к 140 млн. т.

Ассоциация лома черных металлов Японии разработала трехгодичную программу модернизации оборудования, в том числе 611 ножиц, 117 прессов, 101 дробитель, 157 кранов, 157 подъемных электромагнитов и 372 грузовых автомобиля. Для этой цели фирмы получили в правительственном банке ссуду в размере 194 млн. долл.

По данным Японской ассоциации лома черных металлов, в 1981 г. эти фирмы приобрели различного оборудования (дробитель, гидравлические прессы и ножицы) на 14,6 млн. долл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981.
2. Банний Н. П., Банний Д. Н. Техничко-экономические расчеты в черной металлургии. М.: Металлургия, 1979.
3. Волобуев В. Ф., Довгий И. И., Анкудинов Н. В. Заготовка и переработка вторичных металлов. М.: Металлургия, 1980.
4. Зусман Л. Л. Народнохозяйственные проблемы экономики металла. М.: Экономика, 1985.
5. Зусман Л. Л. Металлический фонд народного хозяйства СССР. М.: Металлургия, 1975.
6. Зусман Л. Л. Кругооборот металла в народном хозяйстве СССР. М.: Металлургия, 1978.
7. Заготовка и переработка вторичных черных металлов. Тематический сборник. Вып. 6, 7. М.: Металлургия, 1978, 1979.
8. Исследование экономической эффективности использования металлолома для производства стали (отчет). Липецк: ВНИПИвторчермет, 1981.
9. Коротков Г. А., Корначев Д. Е. Вторичные черные металлы. Краткий справочник. М.: Металлургия, 1979.
10. Методические указания к разработке государственных планов развития народного хозяйства СССР. М.: Экономика, 1980.
11. Методические указания по разработке Справочника по образованию и использованию вторичных материальных ресурсов. Киев: НИИПН при Госплане СССР — Укр. филиал, 1974.

12. ГОСТ 2787—75, 1975. Металлы черные вторичные. Общие технические условия.
13. ГОСТ 16482—7, 1971. Металлы черные вторичные. Термины и определения.
14. Морозов А. И. Направления развития электросталеплавильного производства СССР.— Сталь, 1974, № 4.
15. Народное хозяйство СССР в 1970—1983 гг. Статистические ежегодники. М.: Статистика, 1971—1984.
16. Образование и переработка металлолома. Тематический отраслевой сборник. М.: Металлургия, 1983.
17. Подготовка нормативной базы для пересмотра оптовых цен на вторичные черные металлы (отчет). Липецк: ВНИПИвторчермет, 1979.
18. Прейскурант № 01—03. Заготовительные и сбытовые цены на лом и отходы черных металлов. М.: Прейскурантиздат, 1980.
19. Проблемы повышения эффективности использования вторичных черных металлов. Тематический отраслевой сборник. М.: Металлургия, 1983.
20. Рожнов Б. М., Волобуев В. Ф., Грушина Н. Р. Экономика и организация заготовки и переработки лома и отходов легированных сталей. М.: Металлургия, 1981.
21. Романова П. М., Фишман М. С., Рогачева Т. В. Черная металлургия капиталистических и развивающихся стран. Справочник. М.: Металлургия, 1983.
22. Тамуров В. П., Ярошевский С. М., Левин М. И. и др. Оборудование по переработке вторичных черных металлов. М.: Металлургия, 1976.
23. Типовая методика разработки пятилетнего плана производственного объединения (комбината), предприятия. М.: Экономика, 1975.
24. Тулин Н. А., Каблуковский А. Ф., Юзов О. В. и др. Перспективы развития качественной металлургии СССР. М.: Металлургия, 1983.
25. Статистические данные по черной металлургии Японии. М.: 1983, (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 11).
26. Новости науки и техники в черной металлургии. М.: 1982, (Информация для руководящего состава/ин-т «Черметинформация», № 15).
27. Черная металлургия Франции в 1982 году.— Бюлл. научно-технической информации «Черная металлургия», 1983, вып. 15.
28. Ein schwaches stahljahr.— Contin. Stahlmarkt, 1983, 33, N 3.
29. Статистические данные по черной металлургии ФРГ. М.: 1983. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 9).
30. Новости науки и техники в черной металлургии. М.: 1982. (Информация для руководящего состава/ин-т «Черметинформация», № 14).
31. Kurihara Shoichi. Использование лома черных металлов в Японии. Tetsu to hagane, J. Iron and Steel Inst. Jap., 1982, 68, N 13.
32. Facts. 38-th Edition 1980 Yearbook. Iron and Steel Scrap Institute Yearbook 1980.
33. Скрап и губчатое железо в сталеплавильном производстве./В. Розенблек, X. В. Кройтцер, Р. Штеффен и др.— Черные металлы, 1981, № 7.
34. ISIS sees 1982 upturn for US scrap.— Metal Bulletin, 1982, N 6653.
35. Обеспечение черной металлургии Японии сырьем.— Теккокай, 1982, 32, № 5.
36. Annual statistics for the United Kingdom 1981. Iron and Steel Statist. Bur. Croydon, 1982.
37. West German ferrous scrap: changes on the way.— Metal Bulletin Monthly, 1982, N 137.
38. Schrottverbrauch der Stahlwerke gesunken.— Fachberichte Hüttenpraxis Metallweiterverarbeitung, 1982, v. 20, N 3.
39. Gallay J. Structure des productions d'acier et de fonte, consommation de ferrailles bilan ferrailles pour l'anner 1980.— Centre d'etu-

- des superieures de la siderurgie francaise. Seminaire: Les ferrailles et la siderurgie francaise, 4—6 novembre 1981.
40. Gallay J. France 1955—1980. Tous consommateurs Bilan ferrailles.— Centre d'etudes superieures de la siderurgie francaise. Seminaire: Les ferrailles et la siderurgie. 4—6 novembre 1981.
 41. Статистические данные по черной металлургии США, М.: 1983. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 9).
 42. BSF sees misery equally divided — Metal Bulletin, 1981, N 6564.
 43. US exports hit 18-month low.— Metal Bulletin, 1983, N 6760.
 44. Европейская экономическая комиссия по черной металлургии. (29—30 марта 1977 г.) Специальное совещание экспертов по использованию лома в черной металлургии.
 45. The processing capacity of the ferrous scrap industry.— Scrap Age, 1976, v. 33, N 8.
 46. Scrap.— Iron and Steel Engineer, 1980, v. 57, N 2.
 47. Japanese Modernizing Ferrous Scrap Industry.— American Metal Market, 1980, v 88. N 156.
 48. Поставки и потребление лома черных металлов в Японии. М.: 1982. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Общепромышленные вопросы», вып. 11).
 49. Joint venture on Fuel-From-Residue Open to EEC Shredder Operators.— Scrap Age, 1982, v. 39, N 6.
 50. Черная металлургия капиталистических и развивающихся стран в 1982 г./Авдеев Г. И., Золотарева О. Н., Каплунова Е. А. и др.— Черная металлургия. Бюл. ин-та «Черметинформация», 1983, № 20.
 51. USA's 636-ton Reservoir.— Metal Bulletin, 1977, N 6220.
 52. L. Prusinski. Technologia prseradu lomu.— Slask, 1973.
 53. Статистические данные по черной металлургии США. М.: 1985. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 2).
 54. Статистические данные по черной металлургии Японии. М.: 1984. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 15).
 55. Статистические данные по черной металлургии Франции. М.: 1984. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 16).
 56. Статистические данные по черной металлургии ФРГ. М.: 1984. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 12).
 57. Статистические данные по черной металлургии Великобритании. М.: 1984. (Экспресс-информация «Черная металлургия»/ин-т «Черметинформация», сер. «Экономика, организация производства и труда в черной металлургии», вып. 6).
 58. Die Welt-Roh Eisen — und Welt-rohstahlerzeugung 1983.— Stahl und Eisen, 1984, N 22.
 59. Черная металлургия капиталистических и развивающихся стран в 1983 г./Авдеев Г. И., Золотарева О. Н., Каплунова Е. А. и др.— Черная металлургия. Бюл. ин-та «Черметинформация», 1984, вып. 18.
 60. Квартальный бюллетень Европейской статистики черной металлургии. 1983 — ЕЭК. ООН Т. XXXIV, № 4, Нью-Йорк, 1984.

Глава 10

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВТОРИЧНЫХ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ****10.1. Основные термины и определения.
Классификация огнеупорного лома**

Вторичные огнеупорные материалы (ВОМ) — отходы бывших в службе огнеупоров, в определенной степени сохранившие свои физико-химические и другие свойства. ВОМ подразделяются на два вида: огнеупорный лом и повторно используемые огнеупорные изделия.

Огнеупорный лом — основная часть ВОМ, отсортированная от шлака, сильно ошлакованного материала, металла и мелочи, которая используется взамен первичного сырья и полуфабрикатов в производстве огнеупоров и других материалов.

Повторно используемые огнеупорные изделия — изделия, выделяемые при разборке футеровки тепловых агрегатов и сохранившие в процессе службы первоначальную форму, которые могут быть применены повторно в кладке неотвественных элементов огнеупорной футеровки тепловых агрегатов.

В соответствии с ОСТ 1446—79 «Огнеупоры. Классификация» огнеупорный лом в зависимости от химико-минералогического состава классифицируется следующим образом (табл. 10.1).

На все виды огнеупорного лома утверждены технические условия (ТУ), в которых указаны марки, области применения, технические требования по химическому составу и размеру кусков, ошлакованности, наличию примесей и посторонних включений, правила приемки и методы испытаний, условия хранения и транспортирования.

На повторно используемые огнеупорные изделия распространяется классификация, принятая для огнеупорных изделий. Специальной норма-

Классификация огнеупорного лома

Тип огнеупоров	Группа огнеупорных изделий	Наименование образующегося огнеупорного лома
Кремнеземистые	Динасовые на различных связках с различными добавками	Лом динасовых изделий (<i>динасовый лом</i>)
Алюмосиликатные	Полукислые Шамотные Муллитокремнеземистые	Лом шамотных изделий (<i>шамотный лом</i>) <i>Лом муллитокремнеземистых изделий</i>
Глиноземные	Муллитовые Муллитокорундовые	Лом муллитовых изделий <i>Лом муллитокорундовых изделий</i>
Магнезиальные	Корундовые	Лом корундовых изделий (<i>корундовый лом</i>)
Магнезиальношпинелидные	Периклазовые	Лом магнезиальных изделий (<i>магнезиальный лом</i>)
Магнезиальношпинелидные	Периклазохромитовые, хромитопериклазовые	Лом магнезиальношпинелидных изделий (<i>магнезиальношпинелидный лом</i>)
Магнезиальносиликатные	Периклазофорстеритовые, форстеритовые, форстеритохромитовые	Лом форстеритовых изделий (<i>форстеритовый лом</i>)
Карбидкремниевые	Карбидкремниевые, карбидкремнийсодержащие	Лом карбидкремниевых изделий (<i>карбидкремниевый лом</i>)
Цирконистые	Бадделентокорундовые	Лом бадделентокорундовых изделий (<i>бакоровый лом</i>)

Примечание: Наименования огнеупорного лома приведены в соответствии с действующими техническими условиями и сложившейся практикой при учете БОМ.

Магнезиальный, магнезиальношпинелидный и форстеритовый лом часто объединяют под общим наименованием «магнезиальный»; лом муллитокремнеземистых, муллитовых и муллитокорундовых изделий — под общим наименованием «высокоглиноземистый».

тивно-технической документации, регламентирующей их свойства и другие показатели, пока не существует.

Положительный опыт использования на металлургических и машиностроительных заводах *бывших в службе изделий* взамен новых предполагает, что по своим показателям эти изделия удовлетворяют требованиям нормативно-технической документации на изделия, вместо которых они применяются.

10.2. Учет образования, организация сбора, заготовки и поставки огнеупорного лома

Огнеупорные изделия применяются почти во всех отраслях народного хозяйства для *огнеупорной футеровки* и кладки различных промышленных печей, топок и *тепловых агрегатов*, работающих в условиях высокотемпературного нагрева. Разнообразие условий эксплуатации промыш-

ленных печей и тепловых агрегатов вызывает необходимость применения различных видов огнеупорных изделий и материалов: dinasовых, шамотных, высокоглиноземистых, магнизиальных, магнизиальношпиделидных, форстеритовых, карбидкремниевых и др. При ремонтах огнеупорной футеровки и кладки промышленных печей и тепловых агрегатов образуется значительное количество огнеупорного лома. После удаления шлака и прочих посторонних включений огнеупорный лом является ценным вторичным сырьем для производства огнеупоров и других видов продукции.

Учет образования, организация сбора и заготовки огнеупорного лома должны регламентироваться в каждой отрасли, потребляющей огнеупоры, отраслевым порядком сбора, реализации и использования огнеупорного лома, разработанным на основе утвержденного постановлением № 10 Госснаба СССР от 17 февраля 1982 г. «Типового порядка сбора, реализации и использования вторичного сырья в народном хозяйстве». В соответствии с указанными документами учет образования огнеупорного лома производится предприятиями — потребителями огнеупоров. Определение объемов (ресурсов) образующегося огнеупорного лома на будущий (планируемый) год производится в соответствии с установленными министерствами нормативами для каждого предприятия на основании данных первичного учета и специфики образования лома при эксплуатации и ремонтах тепловых агрегатов. На основе сведений предприятий министерствами и ведомствами разрабатываются и утверждаются годовые отраслевые планы сбора и сдачи огнеупорного лома, предусматривающие наиболее эффективные направления его использования. В этих планах для каждого предприятия устанавливаются задания:

- по объему заготовки каждого вида огнеупорного лома;
- по объему использования огнеупорного лома по видам на собственные нужды;
- по объему повторного использования бывших в службе огнеупоров;
- по сдаче огнеупорного лома по видам заготовительным организациям Госснаба СССР.

Отраслевые планы являются основанием для разработки Союзглавогнеупорснабсытом при Госснабе СССР сводного плана сбора и сдачи огнеупорного лома в целом по народному хозяйству. Принятые в плане задания сдачи и поставки огнеупорного лома доводятся до подведомственных Союзглавогнеупорснабсыту межобластных производственно-заготовительных управлений Второгнеупора, которыми через сеть отделений и производственно-заготовительных участков непосредственно осуществляется работа по заготовке огнеупорного лома на предприятиях всех отраслей народного хозяйства. В производственно-заготовительную сеть Союзглавогнеупорснабсыта входят 6 управлений Второгнеупора — Северо-Западное, Центральное, Украинское, Уральское, Сибирское, Кавказское, Саратовский опытный завод и два перерабатывающих цеха. Производственно-заготовительные участки организуются на крупных предприятиях-ломосдатчиках или для группы предприятий, исходя из территориальной целесообразности и ресурсов огнеупорного лома. На отдельных особо крупных предприятиях — Челябинском, Нижне-Тагильском металлургических комбинатах — организовано по несколько производственно-заготовительных участков.

Сбор лома при ремонтах тепловых агрегатов, включая извлечение изделий для повторного использования, а также транспортировка его на сортировочные площадки осуществляются предприятиями-ломосдатчиками. Сортировка лома может выполняться силами предприятий (*коммерческая заготовка*) или силами и средствами организаций Второгнеупора (*производственная заготовка*). Ответственным за заготовку огнеупорного лома является мастер производственно-заготовительного участка (при производственной) или контрольный мастер (при коммерческой заготовке). В его обязанности входит контроль за качеством лома, организация отгрузки лома потребителям, контроль выполнения обслуживаемыми предприятиями планов отгрузки лома, проверка соблюдения предприятиями-ломосдатчиками правил сбора, хранения и отгрузки лома.

Условия сдачи и поставки огнеупорного лома регламентируются утвержденными постановлением Государственного Арбитража при Совете Министров СССР от 28 марта 1961 г. № ОУ-58 Особыми условиями поставки огнеупорной продукции, сдачи и поставки огнеупорного лома. В настоящее время подготавливаются новые Особые условия, которые находятся в стадии согласования.

Поставка огнеупорного лома предприятиям огнеупорной и других отраслей промышленности производится на основании нарядов Союзглавогнеупорснаббута. Централизованный учет и контроль *повторного использования* в народном хозяйстве бывших в употреблении огнеупоров в настоящее время не производится. Это обстоятельство не позволяет достоверно установить экономию новых огнеупоров за счет повторного использования в кладку при ремонтах тепловых агрегатов бывших в службе огнеупоров.

Планирование и учет повторного использования магнезиальных и магнезиальношпинелидных огнеупоров производится только на предприятиях черной металлургии, где приказами министерства практически для всех металлургических заводов ежегодно устанавливаются дифференцированные задания по повторному использованию *бывших в службе* этих *огнеупорных изделий* при ремонтах металлургических печей. Одновременно с этим каждому предприятию соответственно снижаются фонды на новые магнезиальные и магнезиальношпинелидные изделия. Учет фактического объема повторного использования магнезиальных и магнезиальношпинелидных огнеупоров в черной металлургии ведется Государственной инспекцией по службе, качеству и рациональному использованию огнеупоров в народном хозяйстве (Гисогнеупор) ВПО «Союзогнеупор».

10.3. Методические основы определения объемов образования огнеупорного лома и его нормирование

Объемы образования огнеупорного лома зависят от трех факторов:

- объема потребления огнеупоров;
- условий службы огнеупоров, влияющих на степень и характер износа огнеупоров и их остаточные свойства;
- эффективности сортировки лома.

В основу нормирования объемов образования огнеупорного лома,

следовательно, должны быть положены показатели износа огнеупоров для каждого из мест их использования и эффективности сортировки лома. Однако систематический учет *износа огнеупоров* в различных элементах огнеупорной кладки, а также эффективности сортировки лома не ведется. Вследствие этого технически обоснованные нормативы образования огнеупорного лома до настоящего времени не разработаны. Нормирование образования огнеупорного лома во всех отраслях народного хозяйства базируется в настоящее время на постановлении Госплана СССР № 41/12—3 от 18 августа 1959 г. и постановлении ВСНХ СССР Совета Министров СССР № 53 от 14 августа 1965 г., в которых *нормы образования лома* выражены как средний процент от объема общего потребления огнеупоров независимо от мест их применения и эффективности сортировки лома. В таком же виде нормируется выход огнеупорного лома в отраслевых директивных документах Минчермета СССР — распоряжении № СВ-9936/47 от 10 июня 1967 г., ежегодных приказах Минчермета УССР по планированию сбора и сдачи огнеупорного лома, приказе Минчермета СССР по этому вопросу № 414 от 29 апреля 1982 г., а также непосредственно на предприятиях, объем повторного использования бывших в службе магнезиальных огнеупоров на предприятиях черной металлургии также устанавливается на основе директивных указаний Министерства (приказы Минчермета СССР № 166 от 10 марта 1972 г., № 414 от 29 апреля 1982 г.), в которых нормы использования этих огнеупоров для отдельных предприятий указаны в виде процентов к расходу новых огнеупоров на ремонты металлургических (мартеновских) печей.

Во всех этих документах нормативы образования, сдачи и повторного использования огнеупоров установлены на основе обобщения статистических данных за предшествующие годы и недостаточно учитывают, как уже отмечалось, особенности условий службы огнеупоров и эффективность сортировки лома. В целях совершенствования планирования работ по сбору и повторному использованию огнеупорного лома необходима разработка технически обоснованных нормативов, учитывающих указанные выше факторы.

В настоящее время нормы сдачи огнеупорного лома, учитывающие условия службы огнеупоров и эффективность сортировки лома, разработаны для тепловых агрегатов цементной промышленности. Ведется разработка подобных норм для тепловых агрегатов, используемых в сельскохозяйственном машиностроении. Разработка технически обоснованных поагрегатных норм сдачи огнеупорного лома и повторного использования бывших в службе огнеупорных изделий для всех отраслей промышленности будет способствовать повышению использования вторичных огнеупорных материалов.

Расход огнеупорного лома в производстве огнеупорных изделий, порошков и масс нормируется так же, как и расход остальных сырьевых материалов действующими на огнеупорных заводах технологическими инструкциями в соответствии с Временной инструкцией по нормированию расхода огнеупорного сырья и основных материалов в производстве огнеупоров, утвержденной Техническим управлением Минчермета СССР 12 июня 1969 г.

10.4. Методические основы определения экономической эффективности использования огнеупорного лома

Экономическую эффективность использования вторичных материальных ресурсов, в том числе огнеупорного лома, следует рассматривать как одну из составляющих повышения эффективности капитальных вложений и новой техники. В соответствии с требованиями, изложенными в Методике (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений, утвержденной Госкомитетом по науке и технике Совета Министров СССР, Госпланом СССР, АН СССР, Госкомитетом Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий 14 февраля 1977 г., определение экономической эффективности производится по формуле

$$\mathcal{E} = [(C_c + E_n K_c) - (C_n + E_n K_n)] \cdot A_n, \quad (1)$$

где C_c и C_n — себестоимость производства соответственно заменяемого материала и его заменителя, руб.; K_c и K_n — удельные капитальные вложения на производство соответственно заменяемого материала и его заменителя, руб.; E_n — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных затрат, равный 0,15; A_n — годовой объем использования материала-заменителя, т.

Для определения экономического эффекта от использования огнеупорного лома приведенная формула преобразована в следующий вид:

$$\mathcal{E} = [(C_c + E_n K_c) - C_{лв}] \cdot A_n, \quad (2)$$

где C_c — среднеотраслевая себестоимость производства первичного материала, руб.; K_c — среднеотраслевые удельные капитальные вложения на производство первичного материала с учетом затрат на добычу и обжиг сырья, руб.; E_n — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных затрат, равный 0,15; $C_{лв}$ — сбытовая цена огнеупорного лома с учетом транспортно-заготовительных расходов, руб.; A_n — годовой объем использования огнеупорного лома, т.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВТОРИЧНЫХ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ****11.1. Источники образования огнеупорного лома**

В настоящее время 55—60 % огнеупорных изделий используются в черной металлургии и 40—45 % — в других отраслях народного хозяйства. При этом основное количество (около 75 %) огнеупорного лома образуется в черной металлургии и лишь 25 % — на предприятиях других отраслей. Это объясняется тем, что образующийся в химической промышленности и цветной металлургии огнеупорный лом в результате значительного загрязнения химическими реагентами нередко не может быть использован повторно, а огнеупоры, используемые в стекольной и цементной промышленности, изнашиваются на 80—85 %. Образующийся лом вследствие насыщения его составляющими стекломассы или цементного клинкера находит ограниченное применение в производстве огнеупоров.

В черной металлургии основными источниками огнеупорного лома являются отработанные в футеровках сталеплавильных печей и других тепловых агрегатов, а также *сталеразливочных и чугуновозных ковшей шамотные, динасовые, магнезиальные изделия. Лом карбидкремниевых изделий*, составляющий относительно небольшой процент общего объема лома, образуется главным образом в фарфорофаянсовой, электрокерамической и абразивной отраслях промышленности, использующих карбидкремниевые плиты и капсулы при обжиге продукции.

Как было указано, при разборке огнеупорной футеровки и кладки образуются огнеупорный лом и некоторое количество изделий, пригодных для повторного использования. К этим изделиям предъявляются требования, установленные для вновь изготовленных изделий, к которым они по существу и приравниваются. Необходимые сведения об этих двух видах вторичных материалов приводятся совместно, поскольку условия образования и источники их получения являются единными.

Как уже отмечалось, преобладающее количество огнеупорного лома образуется на предприятиях черной металлургии. В связи с этим образование огнеупорного лома рассмотрено, исходя из характеристики агрегатов и процессов на металлургических заводах. Около 80 % потребляемых черной металлургией огнеупоров используется в сталеплавильном производстве, являющемся главным источником образования огнеупорного лома. Основные *сталеплавильные агрегаты* — мартеновские печи, кислородные конвертеры и электродуговые печи.

Мартеновские печи. В мартеновских печах в настоящее время выплавляется около 60 % общего выпуска стали, поэтому основной расход огнеупорных изделий в сталеплавильном производстве падает на содержание производства и ремонты мартеновских печей. Распределение расхода огнеупорных изделий в мартеновском производстве по данным Гисогнеупора приведено в табл. 11.1.

Т а б л и ц а 11.1

Распределение расхода огнеупорных изделий в мартеновском производстве металлургического предприятия (производительность 6 млн. т стали в год)

Расход огнеупорных изделий	Всего, кг/т стали	В том числе				% к общему расходу
		шамотных	динасовых	магнезиальных	форстеритовых	
Общий расход	17,2	10,2	0,3	6,0	0,70	100
В том числе:						
холодные и горячие ремонты	9,0	2,3	0,3	5,7	0,70	52,3
на содержание производства	8,2	7,9	—	0,3	—	47,7
Из него:						
на желоба	0,8	0,8	—	—	—	4,6
на сталеразливочные ковши	6,6	6,6	—	—	—	38,4
на стопорные устройства	0,8	0,5	—	0,3	—	4,7

Мартеновские цехи дают наибольший выход огнеупорного лома. Мартеновская печь представляет собой пламенный регенеративный агрегат для переработки чугуна и стального лома в сталь заданного качества. В зависимости от характера огнеупоров, которыми выкладывается рабочее пространство, мартеновские печи делятся на основные и кислые. Преобладающим (95 % всех печей) является основной тип печей. В последние годы некоторые мартеновские печи переделаны в двухванные.

Поперечный разрез мартеновской печи приведен на рис. 9.

Рабочее пространство печи (4) ограничено *подиной*, передней и задней стенками и *сводом*. Подина (6) работает в условиях высокой, резко меняющейся температуры, подвергается ударам твердой шихты, давлению массы расплавленного металла и шлака и их химическому воздействию. Массив подины основных печей выкладывается *периклазовыми* (магнезитовыми) изделиями, кислых — динасовыми. Максимальная стойкость футеровки подины 12,5 лет, минимальная — 6 лет, средняя — 10 лет. Огнеупоры подины не являются постоянной составной частью заготовки огнеупорного лома.

Передняя стенка (5) — состоит из нескольких столбиков, расположенных между завалочными окнами и кирпичной кладкой головок печей. Подвергается воздействию шихтовой пыли, брызг шлака и жидкого металла, резким колебанием температуры и механическим ударам. Нижняя часть передней стенки основной печи (несколько выше уровня шлака)

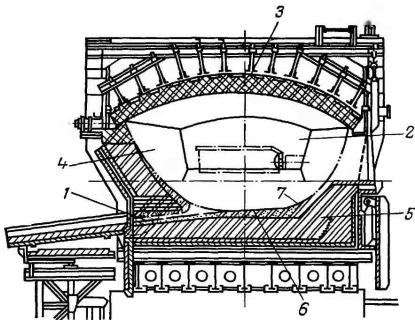


Рис. 9. Поперечный разрез мартеновской печи с основной футеровкой: 1 — сталевыпускное отверстие; 2 — задняя стенка; 3 — главный свод; 4 — рабочее пространство; 5 — передняя стенка; 6 — подина; 7 — слой магнезитовой наварки

выкладывается из периклазовых изделий, верхняя часть из *хромитопериклазовых (хромагнезитовых)*, верхняя часть столбиков — из термостойких *периклазохромитовых*. Передняя стенка кислых печей выкладывается из днаса.

Задняя стенка (2) выкладывается из периклазохромитовых изделий. Условия их службы аналогичны с условиями службы огнеупоров передней стенки. Износ огнеупоров в стенках достигает 90—100 %, поэтому их объем в составе магнезального лома незначителен.

Свод (3). *Сводовые огнеупоры* должны сочетать высокую огнеупорность с термической стойкостью и химической устойчивостью к воздействию оксидов железа, кальция и кремния. Обычно для сводов используются плотные периклазохромитовые (магнезитохромитовые) изделия с высокой термостойкостью и высокой температурой деформации под нагрузкой. Стойкость сводов в мартеновских печах колеблется от 174 до 700 плавов, в двухваннах — 663—926 плавов. Средняя величина износа за плавку в 650—900-тонных печах на Ждановском металлургическом комбинате им. Ильича около 0,87—1 мм. Износ сводовых огнеупоров вследствие скалывания, шелушения и оплавления составляет в среднем около 50—60 %. Сводовые огнеупоры являются основной составной частью магнезального лома.

Головки печи (собственно головки, вертикальные каналы для подачи топлива, воздуха и отвода продуктов горения), через которые посту-

паяют в плавильное пространство топливо и воздух, футеруются периклазохромитовыми изделиями. Для наиболее изнашивающихся частей — водоохлаждаемых кессонов и газовых пролетов — применяют периклазохромитовые, в торцевых стенках вертикальных каналов — хромитопериклазовые изделия. Огнеупоры этих элементов печи также являются источником магnezияльного лома.

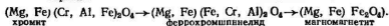
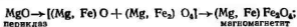
В шлаковиках осажается около 80 % пыли, выносимой газами из рабочего пространства печи. Пыль при температурах 1500—1600 °C спекается. Своды и стены шлаковиков футеруются периклазохромитовыми изделиями (первый окат) и динасом (второй окат). В связи с большой ошлаковкой выход лома из шлаковиков незначительный.

Регенераторы состоят из трех конструктивных элементов: камеры, насадки и поднасадочного пространства. Верхняя половина камеры выкладывается обычно из динасовых, хромитопериклазовых или *высокоглиноземистых изделий*, нижняя — из шамотных, своды камеры из хромитопериклазовых или высокоглиноземистых. Огнеупоры для насадок должны обладать хорошими теплообменными свойствами, устойчивостью к плавильной пыли при температурах до 1600—1670 °C, достаточными прочностными свойствами, малой разрыхляемостью в переменной газовой атмосфере, удовлетворительной термической стойкостью. Верхняя часть насадок (15—20 рядов) выкладывается *форстеритовыми изделиями* (нагрев более 1400 °C), высокоглиноземистыми (крупнотоннажные мартеновские печи), динасохромитовыми (нагрев до 1300 °C) или динасовыми (нагрев до 1150 °C). Нижнюю часть насадок выкладывают шамотными изделиями. *Износ огнеупоров* в насадках составляет около 50 % и обусловлен контактом с плавильной пылью. Отработанные насадочные огнеупоры имеют значительный удельный вес в составе шамотного лома.

В *двухванных печах* используются те же огнеупоры, что и в мартеновских печах. Однако в них существенно снижается объем огнеупорной кладки в связи с отсутствием регенераторов. В случае интенсивной продувки ванны этих печей кислородом наблюдается усиленный износ сводовых огнеупоров.

Основной причиной износа магnezияльных огнеупоров в мартеновских печах и других сталеплавильных агрегатах является взаимодействие огнеупоров с оксидами железа, вызывающее образование *зональности в огнеупоре*. Выделяют рабочую, переходную и наименее измененную зоны.

Образование рабочей зоны обусловлено в основном реакционным метасоматозом первичных высокоогнеупорных минералов вторичными легкоплавкими феррошпиннелидами переменного состава. Схематически фазовые изменения в рабочей зоне огнеупора можно представить в следующем виде:



Максимальная глубина миграции оксидов железа и максимальное его содержание характерны для рабочих зон огнеупоров, содержание Fe_2O_3 в этих зонах может достигать 19—60 %.

Переходная зона характеризуется ухудшением состава и структуры огнеупора, выраженным избирательным накоплением легкоплавкого силикатного расплава (состав которого приближается к CaO , MgO , SiO_2), понижающего температуру плавления переходных зон.

Наименее измененная зона почти не отличается по химическому и минералогическому составу, а также огнеупорности от изделий до их службы.

Огнеупор претерпевает также объемные изменения, связанные с нагревом, диффузией различных компонентов и их взаимодействием. На границах зон возникают напряжения, которые приводят к образованию трещин и к скалыванию огнеупора. В условиях интенсивного применения кислорода изменяется характер износа огнеупора, наряду со сколами происходит его оплавление, снижается термостойкость. Интенсивность изменения сводовых периклазохромитовых огнеупоров (мощность зон) колеблется в зависимости от условий продолжительности службы. Размеры измененных зон характеризуются данными табл. 11.2.

Таблица 11.2

Интенсивность изменения периклазохромитовых плотных сводовых огнеупоров в процессе службы

Плавка в обычных условиях			Плавка в условиях интенсивного применения кислорода		
место службы	зона	размер зоны, мм	место службы	зона	размер зоны, мм
Мартеновская печь 185 т Свод	Рабочая	10—35	Мартеновская печь 500 т Центральная линия свода	Рабочая	4—8
	Переходная А	20—70		Переходная	65
	Переходная Б	30—50	Задняя линия свода	Малоизменная	60
	Малоизменная	120 (зависит от износа изделий)		Рабочая	10
			Переходная	55—60	
			Малоизменная	95	

В *алюмосиликатных огнеупорах* в насадках регенераторов высокая вязкость жидкой фазы предотвращает образование глубокой рабочей зоны. Процесс взаимодействия огнеупора с плавильной пылью протекает в основном на поверхности их соприкосновения. Шамотные огнеупоры в насадках изменяются незначительно. В них образуется рабочая зона толщиной 5—6 мм, состоящая из стекловидного вещества, пронизанного иголочками муллита, кристаллами корунда и щелочно-железистого силиката.

В *динасовых огнеупорах* кислых мартеновских печей происходит зональное перерождение, в результате которого увеличивается пористость огнеупора, снижается механическая прочность и термостойкость.

Электродуговые печи. В черной металлургии для выплавки высококачественной стали используют дуговые электродуговые печи вместимостью от 5 до 200 т преимущественно с основной футеровкой рабочего пространства. Огнеупорная футеровка дуговых печей состоит из *подины, свода и стен* (рис. 10).

Подину выполняют из трех слоев: шамотного, периклазовых изделий и слоя набивки из *периклазового (магнезитового) порошка* на смоле или жидком стекле.

Своды электродуговых печей съемные, и их набирают отдельно. У печей вместимостью более 50 т своды футеруются плотными периклазохромитовыми изделиями с повышенной термической стойкостью, менее 50 т — периклазохромитовыми безобжиговыми в кассетах. Основной вид износа сводов — скалывание и шелушение огнеупоров, связанное с образованием

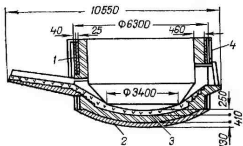


Рис. 10. Поперечный разрез 80-тонной электродуговой печи с основной футеровкой:

1 — периклазовые (магнезитовые) изделия; 2 — шамотные изделия; 3 — периклазовая (магнезитовая) набивка; 4 — засыпка.

возрастности. Усиленный износ наблюдается при выплавке отдельных видов спецсталей. Средняя стойкость сводов 50—200-тонных печей составляет от 55 до 147 плавов, печей менее 50 т — от 64 до 304 плавов.

Стены футеруются *набивными блоками* из периклазового порошка или смеси его с хромитовой рудой, иногда изделиями хромитопериклазовыми или безобжиговыми хромитопериклазовыми в кассетах. Наиболее распространенным способом футеровки стен на заводах черной металлургии является футеровка блоками. Стойкость стен печей емкостью более 50 т 113—285 плавов, менее 50 т — 176—1188 плавов.

Количество огнеупорного лома, получаемого в настоящее время в электросталеплавильном производстве, составляет относительно небольшой объем, поскольку выплавка электростали составляет 11% в общем производстве стали. В отдельных случаях плавку стали или сплавов на основе железа ведут в *индукционных печах*. Однако их доля в потреблении огнеупоров и образовании огнеупорного лома на предприятиях черной металлургии незначительна.

Кислородные конвертеры. Используемые для футеровки кислородных конвертеров периклазоизвестковые (доломитовые и доломитомagneзитовые) смолосвязанные огнеупоры из-за отсутствия к настоящему времени положительных технических решений по их возврату в повторный процесс не являются источником огнеупорного лома. Часть футеровки (горловина и др.) выполняется обожженными периклазохромитовыми изделиями и может дать выход некоторого количества лома, если его удастся выделить.

Разливка стали. Значительное количество огнеупорного лома образуется в устройствах для разливки стали при всех трех способах ее производства, и прежде всего в *сталеразливочных ковшах*, которые футеруются в основном алумосиликатными огнеупорами. При службе в ковшах в начальный период происходит частичный смыв металлом размягченной поверхности огнеупора, а затем процесс нормального износа, который может быть представлен в следующем виде: в кирпиче возникает *зональное строение*, рабочая поверхность покрывается ошлакованной блестящей корочкой, представляющей рабочую зону, химический состав которой зависит от состава огнеупора и шлака. Толщина этой зоны не превышает 1—3 мм. Далее идет уплотненный слой толщиной 5—12 мм, причем величина этой зоны тем больше, чем меньше износ огнеупора за плавку, при интенсивном износе эта зона не образуется. Затем идет переходная зона, обычно темного цвета, постепенно переходящая в неизмененный огнеупор. Остаточная толщина футеровки сталеразливочных ковшей составляет 30—60 % первоначальной.

За последние годы довольно широко распространились *монолитные футеровки ковшей*, выполняемые набивкой с помощью пескочетных головок или наливом твердеющих полужидких масс. Эти футеровки при удалении во время замены выхода огнеупорного лома не дают, вопрос об использовании получающихся отходов пока не решен.

В табл. 11.3 приводятся данные, характеризующие *износ* (растворение, смыв) *рабочей футеровки ковшей* при разливке кипящей стали.

Близки условиям службы ковшевых огнеупоров условия службы и износ стопорных трубок.

Таблица 11.3

Износ футеровки ковшей при разливке кипящей стали

Содержание углерода в стали, %	Температура металла при выпуске, °С	Основность конечного шлака в печи	Среднее содержание в конечном шлаке, %		Количество разливок за кампанию, шт.	Износ за одну разливку, мм	
			FeO	MgO		вверху ковша	внизу ковша
0,16—0,19	1520	2,6—2,9	6,89	9,7	12	3,7	6,5
0,08—0,11	1540	2,35—2,9	9,66	12,75	7	6,4	13,1

Шамотные изделия, используемые при *сифонном способе разливки стали*, подвергаются тепловому нагреву, механическому удару струн металла, а также химическому взаимодействию с жидкими и полужидкими продуктами реакции, образующимися в стали при выплавке, которые под влиянием капиллярных сил проникают в поры огнеупора, в результате чего огнеупорность поверхности снижается, она размягчается, а струя металла частично смывает этот слой. Будучи изделиями однократного использования, сифонные наборы являются источниками огнеупорного лома.

Относительно небольшое количество шамотного лома образуется при ремонтах доменных печей и нагревательных колодцев и печей прокатных цехов.

11.2. Характеристика огнеупорных изделий и огнеупорного лома

Используемые в черной металлургии и других отраслях народного хозяйства огнеупорные изделия, в результате потребления которых образуется огнеупорный лом, характеризуются физико-химическими показателями, приведенными в табл. 11.4, 11.5, 11.6.

Карбидкремниевые огнеупоры в зависимости от состава связки подразделяются ГОСТ 10153—70 на три группы: КК—1,2 — на кремнеземистой связке с содержанием Al_2O_3 не более 1,2 %; КА—3, КА—5 — на алюмосиликатной с содержанием Al_2O_3 соответственно не более 3 и 5 %, КН — на нитридной связке.

Характеристика карбидкремниевых огнеупоров в соответствии с указанным ГОСТом приведена в табл. 11.7.

Огнеупорный лом поставляется потребителям в соответствии с действующими техническими условиями, которыми определяются такие показатели его, как *кусковатость*, ошлакованность, наличие примесей других видов лома и засоренность землей, деревом и т. п.

Лом динасовых изделий в соответствии с ТУ 14-8-158—75 подразделяется на две марки: ЛД (*лом динасовый*), предназначенный для производства динасовых изделий, и ЛДО (*лом динасовый ошлакованный*), предназначенный для производства динасовых мертелей и флюсующих добавок. Поставляется он со следующими показателями:

Показатели	Марки	
	ЛД	ЛДО
Размер кусков лома, мм, не менее . . .	30	30
Ошлакованность толщиной, мм, не более	Не допускается	5
Наличие лома шамотных, магнезитовых, магнезитохромитовых, хромагнезитовых изделий, кокса, угля, металла, шлака, стекла, налива мертеля и т. п. . . .	»	Не допускается
Замусоренность, %, не более		3

Лом шамотных изделий в соответствии с ТУ 14-8-173—75 (с изменением № 2) подразделяется на марки: ЛШ-1 (*лом шамотный 1-го сорта*) для производства шамотных и полукислых изделий, ЛШ (*лом шамотный*) и ЛШО (*лом шамотный ошлакованный*) для производства изделий строительной керамики, мертелей, бетонов и масс. Кроме того, в соответствии с ТУ 63-156-1—83 выделяется марка лома шамотных изделий класса А—ЛША. Поставляется шамотный лом с показателями, приведенными на с. 163.

Лом высокоглиноземистых (муллитокремнеземистых, муллитовых, муллитокорундовых) и корундовых изделий образуется при ремонтах и разборке воздухонагревателей доменных и коксовых печей и других тепловых

Характеристика диначовых изделий в соответствии с действующими НТД

Огнеупорные изделия	Назначение	Массовая доля, %		
		SiO ₂ , не менее	CaO, не более	Al ₂ O ₃ , не более
1	2	3	4	5
Диначовые для коксовых печей (ОСТ 14-41—78)	Для кладки пода Для кладки головок и стен Прочий кирпич	94,0	Не нормируется	Не нормируется
Диначовые для электросталеплавильных печей (ГОСТ 1566—71)	Для кладки сводов и арок	95,0—96,0	2,0	1,5
Диначовые (ГОСТ 4157—79) марок:				
ДБК, Д7, Д9	Для бессемеровских конвертеров	93,0—94,5	Не нормируется	Не нормируется
ДМ, Д2, ДМС	Для мартеновских печей и других тепловых агрегатов	94—94,5	То же	То же
ДН	Для нагревательных печей и других тепловых агрегатов	93,5	»	»
Диначовые для стекловаренных печей (ГОСТ 3910—75) марок:				
ДСУ, ДСО, Д1	Для кладки наиболее ответственных участков печей	95—95,5	2,5	»
ДС	Для кладки менее ответственных участков печей	93,5	3	»

Fe ₂ O ₃ , не более	Огнеупор- ность, °С, не ниже	Температура деформации под нагруз- кой 0,2 МПа °С, не ниже	Плотность, г/см ³ , не более	Открытая порни- стость в % не более	Предел прочности при сжатии, МПа, не менее
6	7	8	9	10	11
1,7	Не норми- руется	1620— 1650	2,37	16	50 30
Не норми- руется	1710— 1720	1650— 1660	2,34— 2,36	Не нор- мирует- ся	20
Не норми- руется	1710— 1720	1650— 1660	2,34— 2,36	22	25
Не норми- руется	Не норми- руется 1710	1600—1650	2,35—2,52	20—26	20—22,5
То же	Не норми- руется 1710	1640—1650	2,37— 2,45	20—23	18—25
»	1690	1640	2,40	25	17,5
0,5—0,6	1710	1650	2,37—2,38	20—25	22—30
1,7	1710	1630	2,38	22	17,5

Характеристика шамотных, полукислых и высокоглиноземистых изделий, изготавливаемых на основе огнеупорных глин, каолинов и технического глинозема в соответствии с действующими НТД

Огнеупорные изделия и их назначение	Массовая доля		Огнеупор- ность, °С, не ниже	Открытая пористость, %, не более	Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	Температура начала де- формации под нагруз- кой 0,2 МПа, °С, не ниже	Доп. линей- ная усадка при темпера- туре 1400 °С, %, не более	Термическая стойкость, теплосмен, не менее
	Al ₂ O ₃ , %, не менее	Fe ₂ O ₃ , %, не более						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шамотные общего назна- чения (ГОСТ 390—83) марок:								
ША	30—33	Не норми- руется	1730	23—30	15—23	1300— 1320	0,5—0,7	10
ШБ	28—30	То же	1670	23—30	13—23	1300	0,5—0,7 (1350 °С)	6
ШВ	28	»	1630	30	13	Не норми- руется	0,7 (1250 °С)	Не норми- руется
ШУС	28	»	1580	Не норми- руется	12,5	То же	0,7 (1250 °С)	То же
Для футеровки стале- разливочных ковшей (ГОСТ 5341—69) марок:								
ШКУ-32 (уплотненные с содержанием Al ₂ O ₃ не менее 32 %) . . .	32	»	1690	19	30	1370	0,3	4
ШКУ-37 (уплотненные с содержанием Al ₂ O ₃ не менее 37 %) . .	37	»	1730	18	30	1400	0,3	4
ШКП-37 (плотные с со- держанием Al ₂ O ₃ не ме- нее 37 %)	37	»	1730	16	40	1440	0,2	3

ШКУ-39 (уплотненные с содержанием Al_2O_3 не менее 39 %) . . .	39	»	1750	18	30	1430	0,3	4
ШКП-39 (плотные с содержанием Al_2O_3 не менее 39 %) . . .	39	»	1750	16	40	1450	0,2	3
Для сифонной разливки стали (ГОСТ 11586—69): шамотные	32	»	1690	15—24	Не нормируется	Не нормируется	(1350 °C) 0,4	1 (нагрев до 800 °C)
	28	»	1670	15—26	То же	То же	0,5 (1350 °C)	1
полукислые	22	»	1650	15—26			0,3 (1350 °C)	1
Для воздухонагревателей доменных печей (ГОСТ 20901—75) марок МКВ-72, МКВН-72 .	72	1,1—1,2	Не нормируется	Насадочные 21—23	40—50	1550—1580	Не нормируется	5
				Стеновые 24	30			
МКРВ-50	50	1,4	То же	Насадочные 21	40	1540	0,4 (1500 °C)	8
				Стеновые 23	30			

Огнеупорные изделия и их назначение	Массовая доля		Огнеупор- ность, °С, не ниже	Открытая пористость, %, не более	Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	Температура начала де- формации под нагруз- кой 0,2 МПа, °С, не ниже	Доп. линей- ная усадка при темпера- туре 1400 °С, % не более	Термическая стойкость, теплосмен, не менее
	Al ₂ O ₃ , %, не менее	Fe ₂ O ₃ , %, не более						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ШВ-42	42	1,7	1750	Насадочные 21 Стеновые 24	40 30	1520	0,4 (1450 °С)	Не норми- руется
ШВ-37	37	Не норми- руется	1730	Насадоч- ные 24 Стеновые 26	17,5 17,5	1320	0,3 (1350 °С)	Не норми- руется
ШВ-28, ШВ-29	28—29	То же	1670	Насадочные 24—25 Стеновые 27	15—17 15	Не норми- руется	0,4—0,5 (1350 °С)	Не норми- руется
Для коксовых печей (ТУ 14-8-370-81) ШК-38	38	»	1740	12—20	20,0	То же	0,3 (1350 °С)	То же
ШК-37 высшая кате- гория	37	»	1730	12—20	Не норми- руется	»	Не норми- руется	2
первая катего- рия	37	»	1730	16—22	20,0—40,0	»	0,4 (1350 °С)	Не норми- руется
ШК-35	35	»	1710	20	20,0—40,0	»	0,4 (1350 °С)	То же
ШК-28	28	»	1670	21—28	12,5—15,0	»	0,6 (1350 °С)	»
ПК	<28	»	1670	25—28	12,5—15,0	»	0,6 (1350 °С)	»

Показатели	Марки			
	ЛША	ЛШ-1	ЛШ	ЛШО
Размер кусков, мм:				
не менее	20	20	20	20
не более	500	500	500	500
Массовая доля Al_2O_3 , %, не менее	28	—	—	—
Огнеупорность, °С, не менее	1730	—	—	—
Ошлакованность (не более чем на двух сторонах куска) толщиной, мм, не более, на кусках:				
до 100 мм	2	1	1	2
более 100 мм	2	1	2	5
Наличие лома других алюмосиликатных изделий	Допускается лом высокоглиноземистых изделий	Допускается лом высокоглиноземистых и полукислых изделий	Допускается лом высокоглиноземистых и полукислых изделий	Допускается лом высокоглиноземистых и полукислых изделий, шамотных капселей, сифонных изделий, а также не более 15 % фарфоровых и фарфоровых изделий
Наличие лома диоксидных, магнетитовых, хромомагнетитовых, магнезиохромитовых изделий, пропитанных солями, строительного кирпича, кокса, угля, металла, шлака и т. п.	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не допускается
Замусоренность, %, не более	Не допускается	Не допускается	Не допускается	3

Характеристика магнезиальных изделий, изготавливаемых на основе с действующими ГОСТами

Наименование изделий	Назначение	Массовая		
		MgO, не менее	CaO, не более	SiO ₂ , не более
1	2	3	4	5
Высокоогнеупорные периклазохромитовые (ГОСТ 10888—76) марок ПХСП, ПХСУТ, ПХСУ, ПХСС, ПХССТ	Для кладки сводов сталеплавильных печей	65—70	Не нормируется	Не нормируется
Магнезитовые (периклазовые) высшей огнеупорности (ГОСТ 4689—74) марок М1, МУ-91, МО-91 МУ-89, МО-89	Для кладки подин, откосов и стен мартеновских и электросталеплавильных печей, ферросплавных печей и миксеров	89—94	3—4	1,2—2,5
Марок М6, М7, М8, М9	Для различных условий службы	85—87	3—3,5	1,5—5,0
Высокоогнеупорные хромомагнезитовые (хромитопериклазовые) (ГОСТ 5381—72): марок ХМ1—1, ХМ1, ХМ2—1, ХМ—2	Для кладки тепловых агрегатов, работающих с применением интенсификаторов	40—46	Не нормируется	6—7
марок ХМ3—1, ХМ3—2, ХМ3, ХМ4—1, ХМ4	Для кладки нагревательных печей различных отраслей промышленности и менее ответственных участков кладки мартеновских печей	40—42	То же	8
Изделия магнезиальные для футеровки вращающихся цементных печей (ГОСТ 21436—75): марки ХПЦ	Зона спекания вращающихся печей	42	»	
марок ПХЦ и ПШЦ	Высокотемпературные участки зоны спекания печей	65	»	

периклазового порошка, хромитовой руды и дунитов в соответствии

доля, %		Огнеупорность, °С, не ниже	Открытая пористость, %, не более	Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	Температура начала деформации под нагрузкой 0,2 МПа, °С, не более	Дополнительная линейная усадка при 1650 °С, %, не более	Термостойкость, теплоемкость, не менее
Cr ₂ O ₃ в пределах	6						
7—15	Не нормируется	16—22	25,0—37,5	1500—1560	0,7—0,9	3—6	
Не нормируется	То же	11—26	40—60	1500—1650	0,5—0,7	Не нормируется	
То же	»	16—24	30—45	1450—1650	Не нормируется	То же	
18—22	»	20—24	20—30	1520—1650	То же	2	
15—20	»	23—26	20—25	1450—1500	»	Не нормируется —2	
20—30	»	24—25	19,6—24,5	1450—1500	»	2 (нагрев до 1300 °С)	
7—18	»	23—24	24,5—29,4	1500—1560	»	4—8	

Наименование изделий	Назначение	Массовая		
		MgO, не менее	CaO, не более	SiO ₂ , не более
1	2	3	4	5
Изделия огнеупорные форстеритовые и форстеритохромитовые для регенераторов (ГОСТ 14832—79): марок Ф, ФД (форстеритовые обожженные)	Для кладки насадок, стен, сводов, регенераторов и шлаковиков мартеновских печей	50—54	Не нормируется	22—33
марки ФБ (форстеритовые безобжиговые)	Для кладки стен шлаковиков и нагревательных колодцев, футеровки других тепловых агрегатов	54	То же	22—33
марки ФХ (форстеритохромитовые)	Для кладки насадок, стен и сводов регенераторов и шлаковиков мартеновских печей	46	»	16—30

Таблица 11.7

Характеристика карбидкремневых огнеупоров по ГОСТ 10153—70

Наименование показателей	Марки изделий					
	высшей категории			первой категории		
	КК-1,2	КА-3	КН	КК-1,2	КА-3	КА-5
Массовая доля SiC, %, не менее	85	82	70	83	82	70
Al ₂ O ₃ , %, не более	1,2	3,0	—	1,2	3,0	5,0
N ₂ , %, не менее	—	—	7	—	—	—
Si (свободный), %, не более	—	—	1,5	—	—	—
Открытая пористость, %, не более	23	21	19	24	22	25
Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	30	45	100	25	40	40
Температура начала деформации под нагрузкой 0,2 МПа, °С, не ниже	1700	1500	1500	1700	1500	1500
Коэффициент газопроницаемости, иГм, не более	0,25	Не нормируется		0,25	Не нормируется	

доля, %	Огнеупорность, °С, не ниже	Открытая пористость, %, не более	Предел прочности при сжатии, МПа, не менее	Температура начала деформации под нагрузкой 0,2 МПа, °С, не более	Дополнительная линейная усадка при 1650 °С, %, не более	Термостойкость, теплосмен, не менее	
							Cr ₂ O ₃ в пределах
Не нормируется	1750	24—25	28—30	1570—1590	Не нормируется	1	
—	1750	Не нормируется	35	Не нормируется	То же	Не нормируется	
8—12	1750	25	25	1550	»	5	

агрегатов в металлургической, машиностроительной и химической промышленности. Лом корундовых изделий образуется также из боя, брака и отходов абразивного инструмента, изготовленного из корундовых порошков. В соответствии с ТУ 63—156—1—83 лом высокоглиноземистых изделий характеризуется следующими показателями:

Наименование показателей	Марки			
	лом корундовых изделий ЛК	лом муллитокорундовых изделий ЛМК-80	лом муллитовых изделий ЛМЛ-70	лом муллитокремнеземистых изделий ЛМКР
Массовая доля Al ₂ O ₃ , %, не менее	90	80	70	60
Размер кусков лома, мм:				
не более	500	500	500	500
не менее	—	20	20	20
Наличие инородных включений (мусор, металл, строительный кирпич, другие виды огнеупоров)	Не допускается			

Лом магnezиальных, магnezиальношпинелидных и форстеритовых изделий по ТУ 14-8-172—75 подразделяется на три марки: ЛМ (лом магnezиальных и магnezиальношпинелидных изделий), предназначенный для производства периклазохромитовых и хромитопериклазовых изделий, порошков и масс различного назначения; ЛМО (лом магnezиальных и магnezиальношпинелидных изделий ошлакованный) — для производства порошков и масс различного назначения; ЛФ (лом форстеритовых изделий) — для производства форстеритовых изделий. В соответствии с техническими условиями лом характеризуется следующими показателями:

Показатели	Марки		
	ЛМ	ЛМО	ЛФ
Размер кусков, мм:			
не менее	30	30	30
не более	500	500	500
Ошлакованность толщиной, мм, не более	Не допускается	5	Не допускается
Наличие лома алюмосиликатных и диоксидных изделий, строительного кирпича, кокса, угля, кусков металла, шлака и т. п.	Не допускается		
Наличие лома форстеритовых изделий	То же		
Замусоренность	»		

Лом карбидкремниевых изделий образуется главным образом на предприятиях фарфорофаянсовой, электрокерамической, абразивной промышленности из отработанных плит, стоек этажерок и капсул для обжига изделий. В соответствии с ТУ 63-156-1—83 этот лом в зависимости от содержания карбида кремния подразделяется на три марки — ЛКК-75, 60 и 40, характеризующиеся следующими показателями:

Наименование показателей	Марки		
	ЛКК-75	ЛКК-60	ЛКК-40
Содержание SiC, %, не менее	75	60	40
Размер кусков лома, мм:			
не менее	20	20	20
не более	500	500	500
Ошлакованность	Не допускается		
Налипы металлического порошка	То же		
Наличие обзамок толщиной, мм, не более	Не допускается	5	5
Наличие алюмосиликатных изделий	Не допускается		
Наличие кокса, угля, металла, шлака и других примесей	То же		

Химический состав отработанных магниевых огнеупоров

Марка изделий по ГОСТ 10 888—76	Место службы в слюде, стойкость, плавки	она	Массовая доля, %								
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Δm _{прк}
ВКСУТ	Центральная линия 564	Реакционная	3,16	3,61	9,64	32,10	7,65	2,60	2,10	39,30	Привес
		Переходная (спеченная)	6,96	3,54	14,28	—	5,53	0,23	4,24	65,30	—
		Малоизмененная	4,58	4,33	16,02	5,70	—	0,18	1,68	67,35	0,30
ПКСУТ	Задняя линия 220	Реакционная	3,40	2,52	7,84	14,36	24,28	3,10	3,92	42,23	Привес
		Переходная	7,14	3,79	12,91	1,44	3,84	0,23	5,42	65,06	0,10
		Малоизмененная	4,36	3,97	14,27	2,67	3,04	0,25	2,24	69,32	0,24
ПХСП	200	Реакционная	3,55	2,26	4,27	48,82	—	3,24	3,10	33,31	4,10
		Переходная А	4,86	3,44	6,0	23,33	—	2,41	3,64	56,51	3,78
		Переходная Б	7,10	4,48	7,26	7,04	—	—	6,55	67,47	3,59
		Малоизмененная	3,47	4,34	9,76	6,38	—	—	0,82	72,86	3,65

Лом бадделентокорундовых изделий образуется при разборке и ремонтах футеровки стекловаренных печей. В соответствии с ТУ 63-156-1—83 этот лом должен характеризоваться следующими показателями:

Наименование показателей	Лом бадделентокорундовых изделий—марка ЛБК
Массовая доля ZrO_2 , %, не менее	30
Размер кусков лома, мм:	
не менее	20
не более	500
Наличие инородных включений (мусор, металл, строительный кирпич, другие виды огнеупоров)	Не допускается
Наличие на поверхности кусков отдельных участков стекла	Не является браковочным признаком

Как видно из приведенных технических условий, *химический состав и физико-технические свойства огнеупорного лома* в большинстве случаев не лимитируются и соответственно не контролируются. В связи с этим систематизированные данные о составе и свойствах огнеупорного лома в настоящее время отсутствуют. На основании отдельных исследовательских работ можно отметить, что в огнеупорах всех видов в процессе службы образуются зоны измененного огнеупора, в пределах которых в процессе фазовых превращений изменяется химический состав, вследствие чего в этих зонах понижается огнеупорность, механическая прочность, термостойкость и температура деформации огнеупора под нагрузкой. Пористость лома примерно соответствует пористости исходных изделий с возможными отклонениями в зависимости от степени и характера изменений материала в службе.

Изменения химического состава огнеупоров в указанных зонах иллюстрируются данными, приведенными в табл. 11.8 и 11.9.

Изменения химического состава и физико-технических свойств огнеупора в разных зонах обуславливают ухудшение качества огнеупора в целом, что ограничивает использование амортизированных изделий в ответственных элементах кладки. Следует учитывать, что пористость лома существенно выше, чем пористость обычных исходных материалов

Таблица 11.9

Химический состав ковшевого кирпича после службы

Зоны	Массовая доля, %						
	SiO_2	Al_2O_3	FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	MnO
Контактная	34,21	23,0	0,5— 24,0	2,08	24,51	8,54	2,45
Уплотненная светлая	59,16	36,0	0,90	3,11	0,68	0,97	0,05
Промежуточная	60,16	35,06	—	3,10	0,73	0,83	—
Неизменяемая	58,48	37,37	—	3,28	0,68	0,50	—

для огнеупорных шихт (кускового шамота, спеченного периклазового порошка и т. п.). Часть лома, поступающая на огнеупорные заводы после сортировки, представляет собой обычно смесь огнеупоров различного назначения при переменном их соотношении и преобладании лома рядовых изделий. Так, в шамотном ломе 40—50 % составляют обломки нормального кирпича. Указанные обстоятельства исключают применение огнеупорного лома в производстве ответственных изделий.

11.3. Нормы образования огнеупорного лома

Как уже отмечалось выше, технически обоснованные нормы возврата огнеупорного лома до настоящего времени не разработаны. Нормирование образования огнеупорного лома производится на основе имеющихся директивных документов по вопросам сбора огнеупорного лома. Нормы сбора в этих документах установлены в процентах от объема использования огнеупоров независимо от места их применения (табл. 11.10).

Т а б л и ц а 11.10

Нормы возврата огнеупорного лома в % от общего количества потребляемых огнеупоров

Вид лома	По постановлению Госплана СССР № 41/12—3 от 18 августа 1959 г.	По постановлению ВСНХ СССР СМ СССР № 53 от 14 августа 1965 г.	По распоряжению Минчермета СССР № СВ-9936/47 от 10 июня 1967 г.
Огнеупорный лом В том числе: шамотный лом магнезиальный лом	От 30 до 40	Не менее 20	Не менее 40 Не менее 20

Приказом Минчермета СССР № 414 от 29 июня 1982 г. «О плане сбора и сдачи вторичных огнеупоров в 1982 г.» по каждому предприятию черной металлургии установлены дифференцированные плановые задания по сбору огнеупорного лома. Уровень этих заданий характеризуется данными табл. 11.11. В этой таблице приведен также проект отраслевых нормативов сбора огнеупорного лома, разработанный Всесоюзным институтом огнеупоров на основе анализа статистических данных и плановых показателей заготовки лома на предприятиях черной металлургии.

В достаточной степени технически обоснованными являются нормативы сдачи алюмосиликатного (шамотного) и магнезиальношпинеллитного огнеупорного лома предприятиями цементной промышленности, разработанные НИИцементом и утвержденные Минпромстройматериалов СССР в 1983 г. Указанными нормативами сдача шамотного лома из футеровок вращающихся печей, колосниковых холодильников, конвейерных кальцинаторов, циклонных теплообменников, течек, топок, сушильных агрегатов, топок паровых котлов предусмотрена в объеме 20 %;

Возврат огнеупорного лома в % от количества потребляемых огнеупорных изделий

Вид лома	По приказу Минчермета СССР от 29 июня 1982 г. № 414			По проекту отраслевых нормативов
	пределы колебаний по отдельным предприятиям		средний по черной металлургии	
	от	до		
Динасовых изделий . .	22	42	33	30
Шамотных изделий . .	24	66	37	35
Магнезиальных изделий	24	71	33,5	30

магнезиальношпинелидного огнеупорного лома из футеровок, вращающихся печей — в объеме 15,5 % общего расхода новых огнеупоров.

Нормы повторного использования огнеупоров установлены только для предприятий черной металлургии. Приказом Минчермета СССР № 414 от 29 июня 1982 г. установлены дифференцированные по отдельным металлургическим заводам нормы повторного использования бывших в службе магнезиальных огнеупоров в количестве от 15 до 25 % от расхода новых магнезиальных огнеупоров, предназначенных на ремонты мартеновских печей. В среднем по отрасли этот норматив составляет около 18 %. По данным Гисогнеупора, количество фактически использованных бывших в службе магнезиальных изделий в процентах к объему новых магнезиальных огнеупоров, используемых для ремонта мартеновских печей, колебалось по отдельным металлургическим заводам в 1981 г. от 5,7 до 34,8 % и составляло в среднем по отрасли 16,3 % против 16,1 % в 1980 г. Основываясь на данных статистического учета повторного использования магнезиальных огнеупоров по отдельным металлургическим заводам, Всесоюзный институт огнеупоров предложил проект среднотраслевого норматива повторного использования на уровне 20 % расхода новых магнезиальных огнеупоров на ремонты мартеновских печей.

11.4. Объемы образования огнеупорного лома

Объем образования огнеупорного лома, по данным Союзглавогнеупорснаббита Госнаба СССР, составил в целом по народному хозяйству СССР в 1982 г. 1829 тыс. т (табл. 11.12), что составляет в среднем 22,6 % общего объема потребления огнеупоров в стране.

Рассмотрение данных табл. 11.13 показывает, что объемы образования лома после небольшого увеличения в период 1970—1975 гг., связанного с ростом производства огнеупоров, несмотря на существенное снижение производства шамотных огнеупоров, в последующие годы практически находятся на одном уровне. Это объясняется, по-видимому, повышением технического уровня сбора и переработки лома. В период после 1975 г. значительно возрос сбор представляющего особую ценность лома

Объем образования огнеупорного лома в 1982 г.

Наименование показателей	Всего	В том числе				
		шамотный	диазовый	магнезиальный	карбидкремниевый	бадделито-корундовый
Потребление огнеупоров, всего, тыс. т	8032	5653	632	1719	10	18
Собрано огнеупорного лома, тыс. т	1819	1428	109	275	5*	2
% от объема потребления огнеупоров	22,6	25,3	17,2	16,0	50	11,0

* Примечание. Учен огнеупорный лом от карбидкремниевых изделий, производимых только на предприятиях черной металлургии.

карбидкремниевых изделий, объем заготовки которого составил в 1982 г. около 15 тыс. т. С 1979 г. начат сбор в относительно небольших количествах — 300 т бадделитокорундового лома, объем заготовки которого достиг в 1982 г. 2100 т. В 1981—1982 гг. начат сбор лома высокоглиноземистых и корундовых изделий. Объемы сбора этого лома, учитываемого в общем объеме шамотного лома, составили в 1982 г. соответственно 1275 и 1230 т.

Таблица 11.13

Динамика заготовки огнеупорного лома по данным Союзглавогнеупорснаббита Госснаба СССР в период 1970—1982 гг.

Показатели	Годы				
	1970	1975	1980	1981	1982
Всего огнеупорного лома, тыс. т	1731	1807	1800	1790	1817
% к объему потребления огнеупоров	20,7	20,5	21,7	21,7	22,7
В том числе:					
шамотный лом, тыс. т	1373	1410	1421	1430	1428
% к объему потребления огнеупоров	22,3	21,9	23,8	24,4	25,3
диазовый лом, тыс. т	114	120	113	111	109
% к объему потребления огнеупоров	18,9	18,4	17,2	17,2	17,2
Магнезиальный и магнезиально-шпинелидный лом, тыс. т	244	275	263	245	275
% к объему потребления огнеупоров	15,8	16,1	15,7	14,4	16,0
Карбидкремниевый лом*, тыс. т	—	2	3	4	5
% к объему потребления огнеупоров	—	20	30	40	50

*) См. примечание к табл. 11.12.

Систематизированные данные о повторном использовании бывших в службе огнеупорных изделий, как уже отмечалось выше, в масштабах народного хозяйства в настоящее время отсутствуют. По данным Гисогнеупора повторное использование огнеупоров на предприятиях черной металлургии в 1981 г. оценивается: по алумосиликатным и диносовым огнеупорам — соответственно 5 и 10 % их общего расхода в мартеновском производстве; по магнезиальным и магнезиальношпинеллидным — 16,3 % их общего количества, используемого на ремонты мартеновских печей. В других отраслях народного хозяйства повторное использование огнеупоров практикуется в меньших объемах.

Имеющийся материал позволяет ориентировочно оценить уровень этого использования в процентах к общему объему потребляемых в стране огнеупоров следующими цифрами:

шамотные изделия — 3 %, или 200 тыс. т в год;

магнезиальные изделия — 8—10 %, или 160 тыс. т в год;

диносовые изделия — 2 %, или 15 тыс. т в год.

В перспективе при сокращении общего выпуска огнеупоров за счет уменьшения производства алумосиликатных (шамотных) и диносовых огнеупоров будет увеличиваться производство высококачественных огнеупорных изделий. Структура сталеплавильного производства будет изменяться в направлении постепенного снижения выплавки мартеновской стали и возрастания выплавки электростали и конвертерной. Перечисленные факторы наряду с увеличением удельного веса неформованных огнеупоров в общем потреблении огнеупоров будут обуславливать сокращение объемов образования огнеупорного лома. В этих условиях особое значение должно приобрести улучшение планирования и учета сбора и сдачи огнеупорного лома на основе технически обоснованных норм, повышение уровня организации заготовок и поставок огнеупорного лома, а также совершенствование процесса подготовки огнеупорного лома, поскольку приведенные выше фактические доли образования лома являются далеко не предельными.

11.5. Подготовка отходов бывших в службе огнеупорных изделий для получения огнеупорного лома

Схемы подготовки отходов бывших в службе огнеупорных изделий для получения огнеупорного лома, применяемые на различных металлургических заводах и других предприятиях, принципиальных отличий не имеют. Получение огнеупорного лома достигается в процессе двух операций — разборки огнеупорной футеровки печей или других тепловых агрегатов и сортировки отходов.

Разборка футеровки печей и других тепловых агрегатов на большинстве металлургических заводов производится по элементам огнеупорной кладки. На крупных металлургических заводах мартеновские печи разбираются следующим образом.

Разборка начинается с обрушения свода. Перед обрушением в печь вводят металлические короба, затем свод обрушивают специальной завалочной машиной. После этого короба с отходами кладки вынимают

на рабочую площадку печи, где производится первый этап ручной разборки. Затем приступают к разборке торцевых стен головок. Их обрушивают, перекрывая вертикальные каналы лесами, а затем взрывают шлак в шлаковиках, при этом обрушиваются стены в шлаковиках, их своды и своды регенераторов. Для удаления отработанных футеровок в шлаковики вводят скрепер-машины, которые подают отработанные огнеупоры и шлак в контейнеры, разгружаемые в думпкары, и отправляют лом огнеупоров на сортировочные площадки, а шлак — в отвал. Насадка регенераторов разбирается вручную и частично сортируется на месте, а остальная часть отработанных огнеупоров по транспортеру направляется в думпкары и подается также на сортировочные площадки.

В проектах реконструкции и расширения Нижне-Тагильского, Карагандинского и Запорожского металлургических комбинатов с целью уменьшения простоев мартеновских печей во время больших ремонтов предусматривается одновременное обрушивание всех элементов печи специальными машинами. При этом изношенная кладка должна извлекаться в виде крупных блоков, состоящих из нескольких видов огнеупоров, и транспортироваться думпками на специальные площадки для переработки лома. Внедрение промышленных методов разборки металлургических агрегатов, а также механизация всех работ по уборке и вывозу лома огнеупоров потребуют создания специальных установок для извлечения лома и его переработки. Механизированные методы применяются на ряде реконструированных металлургических заводов.

Футеровка электропечей разрушается механически, загружается в думпкары и отправляется на участок сортировки лома. Ковш сначала ломают вручную, начиная с дна и 3—4 нижних рядов футеровки, остальную часть футеровки ломают с помощью крана, грузят в думпкары и направляют на участок сортировки лома. Имеются также специальные машины с ломающими футеровку штангами, после чего ковш опрокидывают для выгрузки лома.

Отработанные изделия для сифонной разливки стали складываются и перерабатываются отдельно в связи с их большой оплакованностью.

СХЕМЫ СОРТИРОВКИ ОГНЕУПОРНОГО ЛОМА

Первая стадия сортировки изношенной кладки мартеновских печей, иногда и ковшей, происходит непосредственно на рабочих площадках у самих агрегатов, где производится выборка годного для повторного использования кирпича. На специальных сортировочных площадках, куда поступают отработанные в футеровках огнеупоры, производится дополнительная выборка целого кирпича, а затем ручная сортировка оставшейся части отработанных огнеупоров с целью выделения огнеупорного лома, удовлетворяющего техническим условиям.

На большинстве металлургических и машиностроительных предприятий сортировка огнеупорного лома производится на открытых площадках из сваленного штабелями лома, который разгребают бульдозерами. Годный лом собирается в контейнеры, из которых перегружается в железнодорожные вагоны и отправляется потребителям или на переработку на предприятия. Отходы сортировки вместе с крупными кусками

(более 500 мм — блоки футеровки со шлаком и металлом) и мелочью (менее 20—30 мм) вывозятся в отвалы.

Отсутствие механизации процесса сортировки приводит к значительным затратам тяжелого ручного труда, обуславливает низкую производительность и недостаточную эффективность сортировки лома.

На ряде металлургических предприятий (Магнитогорском и Коммунарском металлургических комбинатах, металлургических заводах «Красный Октябрь», Днепропетровском имени Петровского, Таганрогском, Молдавском и др.) действуют *установки по механизированной сортировке и отгрузке огнеупорного лома*.

Схема сортировки лома на таких установках в общем виде представляется следующим образом. Отработанные огнеупоры поступают на площадку с места ремонта металлургических агрегатов в думпкарах или автосамосвалах и разгружаются в приемные траншеи, откуда с помощью элеватора, грейфера или транспортера лом попадает в приемные бункера, оборудованные решеткой для отделения кусков крупнее 500 мм, которые после додраблывания снова направляются в приемные бункера. Из приемного бункера лом питателями подается на конвейер, над которым располагается установка отбора металловключений, которые собирают в контейнеры. После отделения металловключений материал поступает на грохот, где происходит его разделение на фракции +20 и —20 мм. Материал мелкой фракции поступает в бункер мелочи и вывозится в отвал, а крупной фракции — на конвейер, на котором вручную происходит разделение лома по видам. Отсортированный материал собирают в контейнеры, из которых его грузят в железнодорожные вагоны.

Наиболее крупной является *установка по сортировке и переработке огнеупорного лома* на Магнитогорском металлургическом комбинате. Здесь процесс сортировки огнеупорного лома совмещен с его переработкой на порошки. На этой установке огнеупорный лом на валковом грохоте разделяется на два потока: менее 50 мм, направляемый в отвал, и более 50 мм, который после ручной сортировки поступает на дробление и последующий помол. В потоке предусмотрено отделение магнитных включений, а также возможность механизированной отгрузки как сортированного недробленного лома, так и полуфабрикатов после дробления.

В целях повышения эффективности заготовки вторичных огнеупорных ресурсов по предложению Госнаба СССР в двенадцатой пятилетке на крупных предприятиях черной и цветной металлургии, тяжелого и транспортного машиностроения предусматривается создание механизированных участков по выборке и сортировке огнеупорного лома.

В обосновывающих материалах по созданию механизированных участков на предприятиях Минчермета СССР, выполняемых Укрспромесом, сортировка огнеупорного лома предусматривается по описанной выше схеме. Для механизации операции отбора и сталкивания лома с конвейера намечается внедрение пневмосталкивателей. В стадии исследования находятся вопросы использования для сортировки огнеупорного лома метода фотометрической сепарации.

Удельные капитальные вложения на строительство механизированных участков оцениваются, по данным Укрспромеза, на уровне 30 руб. на тонну огнеупорного лома.

Строительство участка наряду с повышением производительности и снижением доли ручного труда обеспечит повышение уровня выхода огнеупорного лома. Так, построенная на Таганрогском металлургическом заводе механизированная установка производительностью 24 тыс. т лома в год позволила увеличить объем заготовки лома на этом заводе на 60 % и обеспечила экономический эффект 82 тыс. руб. в год.

БОГАЩЕНИЕ ОГНЕУПОРНОГО ЛОМА

При разборке футеровок тепловых агрегатов отработанные огнеупоры поступают непосредственно на ручную или механизированную разделку и сортировку, в результате которой выделяется огнеупорный лом, удовлетворяющий требованиям технических условий. Ошлакованная часть отходов потребления огнеупорных изделий вместе с фракциями менее 30—20 мм не используется и направляется в отвал. Обогащение этой части отходов возможно путем магнитной сепарации. Магнитная сепарация позволит получать дополнительное количество кондиционного по степени ошлакованности огнеупорного лома крупностью 3(5) — 0,5 мм, пригодного в качестве заполнителя для бетонов и получения порошков.

При магнитной сепарации для удаления шлака на обогащение поступает оставшаяся после рудоразработки часть отходов крупностью 20—5 мм. Предварительно эта часть лома поступает в шаровые мельницы, работающие в замкнутом цикле с грохотом, и измельчается до крупности 3—0 мм, затем из полученного продукта удаляют фракции менее 0,5 мм, а фракция 3—0,5 мм с целью удаления надробленного железа поступает на магнитные сепараторы с напряженностью магнитного поля 1500—2000 эрстед (шамотный, магнезальный, диасовый лом), а затем с 14 000 эрстед (шамотный лом). Схемы обогащения магнитной сепарацией приведены на рис. 11, 12.

Обогащение магнитной сепарацией позволяет увеличить процент использования огнеупорного лома (на 15—30 % общего выхода лома). Кроме того, обогащение этим методом позволит улучшить качество лома марок ЛМО и ЛШО и обеспечить возможность использования дополнительного количества лома в огнеупорной промышленности при производстве мертелей, масс и наполнителей для бетонов. Выход лома при механизированных методах разборки сталеплавильных агрегатов (мартеновских печей) уменьшится за счет увеличения выхода фракций менее 30 мм, образующихся при дроблении блоков, которые невозможно обогатить методом магнитной сепарации из-за смешения всех видов лома. Однако можно полагать, что сортировка лома по видам во фракциях 30—3 мм будет возможна методом фотометрической сепарации, применение которой позволит извлечь из фракций менее 30 мм некоторое количество чистого лома.

Для решения вопроса о возможности применения этого метода для разделения лома по видам и выделения шлака и сильно ошлакованного лома из продукта крупностью 30—3 мм необходимо провести дополнительные исследовательские работы. Наиболее актуальным является вопрос обогащения ценного магнезального лома. Целесообразность

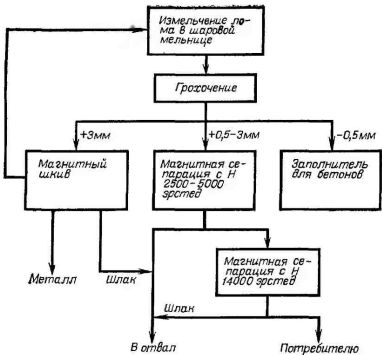


Рис. 11. Схема магнитной сепарации шамотного и диасового лома

обогащения шамотного и диасового огнеупорного лома в настоящее время не представляется очевидной и требует соответствующего технико-экономического обоснования.

11.6. Основные направления использования огнеупорного лома

Огнеупорный лом используется огнеупорными заводами и огнеупорными цехами как вторичное огнеупорное сырье для производства огнеупоров, а также металлургическими заводами и потребителями из других отраслей промышленности для производства *огнеупорных мертелей, порошков и масс* различного назначения, иногда изделий. Ориентировочное распределение лома между потребителями показано в табл. 11.14. В табл. 11.15 приведены перечень огнеупорных заводов и цехов металлургических заводов, выпускающих изделия с использованием огнеупорного лома, ассортимент этих изделий и удельные расходы огнеупорного лома на их производство.

Как видно из табл. 11.15, в огнеупорной промышленности шамотный лом используется для производства молотого шамота, мертелей, составляющих бетонных смесей и как отощающая добавка при производстве огнеупорных изделий массового применения: нормального и ваграночного кирпича, сифонного припаса, фасонных изделий общего назначения, легковеса. В промышленности строительных материалов этот лом применяется в производстве пористой керамики (плит) и жаропрочных бето-

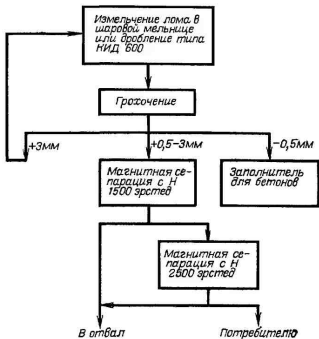


Рис. 12. Схема магнитной сепарации магнезиального лома

ков для футеровки теплообменных зон цементнообжигательных вращающихся печей и вагонеток обжига строительного кирпича.

Магнезиальный лом применяется, как видно из табл. 11.15, при производстве периклазохромитовых и хромитопериклазовых изделий и

Таблица 11.14

Распределение огнеупорного лома между потребителями
(по данным 1982 г.)

Наименование потреби- телей	Всего огнеупорного лома, %	В том числе, %			
		швмот- ного	днвсо- вого	магне- аналь- ного	карбид- кремне- вого
Всего поставлено	100,0	78,2	6,0	15,0	0,8
В том числе:					
специализированным огнеупорным заводам и цехам метзаводов	45,0	37,3	—	7,4	0,3
металлургическим за- водам и прочим потре- бителям Минчермета СССР	23,4	13,2	3,9	6,3	—
потребителям других отраслей промышлен- ности	31,6	27,7	2,1	1,3	0,5

Ассортимент продукции и удельные расходы огнеупорного лома на их производство на огнеупорных заводах и в цехах метзаводов, выпускающих огнеупоры с использованием огнеупорного лома

Заводы, цехи	Вид изделий	Удельные расходы на 1 т изделий, т	
		огнеупорного лома	кускового шамота (магнетитового порошка, хромовой руды)
1	2	3	4
	<i>Шамотные огнеупоры</i>		
Боровичский комбинат	Шамот молотый	1,02	—
Внуковский огнеупорный завод	Нормальный кирпич марки ШБ	0,410	0,207
	Ваграночный кирпич	0,353	0,350
	Фасонные изделия особо сложные	0,329	0,330
	Легковес марки ШЛБ-1,0	0,229	0,229
Подольский огнеупорный завод	Нормальный кирпич марки ШБ	0,450	0,150
	Легковес марки ШЛБ-0,9	0,700	—
	Шамот молотый	0,500	0,500
Богдановичский огнеупорный завод	Нормальный кирпич марки ШБ	0,821	—
	Фасонные изделия простые	0,510	0,250
	Фасонные изделия сложные	0,463	0,344
	Фасонные изделия особо сложные	0,325	0,383
	Легковес марки ШЛБ-1,3	0,230	0,165
	Мертель шамотный марки ШКЗ	0,900	—
	Нормальный кирпич марки ШБ	0,636	—
Первоуральский динасовый завод	Нормальный кирпич марки ШБ:		
	полусухого прессования	0,533	—
	пластичного формования	0,586	—
	Сифонные изделия	0,177	0,399
Константиновский огнеупорный завод	Нормальный кирпич марки ШБ:		
	полусухого прессования	0,612	—
	пластичного формования	0,582	—
Христофоровский огнеупорный завод	Алюмосиликатные блоки	0,419	0,419
	Составляющие алюмосиликатных бетонов	1,025	—
Запорожский огнеупорный завод	Шамотный порошок	1,025	—

Заводы, цехи	Вид изделий	Удельные расходы на 1 т изделий, т	
		огнеупорного лома	кускового шамота (магнезитового порошка хромовой руды)
1	2	3	4
Огнеупорное производство НТМК	Нормальный кирпич марки ШБ	0,513	0,168
	Шамот молотый	0,195	0,824
	<i>Магнезиальные огнеупоры</i>		
Никитовский огнеупорный завод	Хромитопериклазовые изделия	0,293	0,766
	Пантелеймоновский огнеупорный завод	Хромитопериклазовые изделия	0,107
Часов-Ярский комбинат огнеупоров	Блоки хромитопериклазовые (безобжиговые)	0,107	0,929
	Периклазохромитовые сводовые изделия	0,310	0,737
	Хромитопериклазовые изделия	0,135	0,905
Красноармейский огнеупорный завод	Хромитопериклазовые изделия	0,102	0,929
	Запорожский огнеупорный завод	Хромитопериклазовые изделия	0,159
		Периклазовые изделия: кессонные и сводовые конвертерные	0,105
		0,315	0,727
	Периклазохромитовые изделия кессонные	0,105	0,919
Огнеупорное производство НТМК	Хромитопериклазовые изделия	0,161	0,905
	Периклазохромитовые изделия	0,213	0,833
	Хромитопериклазовый порошок	1,046	—

порошков на огнеупорных заводах Украинской ССР и Нижне-Тагильском металлургическом комбинате. Содержание лома в шихте изделий составляет от 10 до 30 %. Комбинат «Магнезит» использует магнезиальный лом для производства торкрет-масс.

Часть лома футеровки конвертеров, представленная хромитопериклазовым и смолосвязанным известковопериклазовым кирпичом, используется на металлургических заводах для подварки футеровок конвертеров.

Лом динасовых изделий используется в огнеупорной промышленности в основном для изготовления бетонных динасовых блоков. В промышленности строительных материалов этот лом находит себе применение в производстве облицовочных плит и блоков для наружных стен

зданий. *Лом карбидкремниевых изделий* применяется в качестве добавки в шихту при производстве карбидкремниевых огнеупоров на Семилукском и шамотнокарбидкремниевых огнеупоров на Новомосковском огнеупорном заводе и капсульного огнеупорного припаса на фарфоровых заводах. Этот лом используется также в качестве раскислителя шлага при плавке чугуна и в доменном производстве в качестве углерод- и кремнийсодержащего компонента в доменном процессе.

Лом муллитокремнеземистых, муллитовых и муллитокорундовых изделий используется на Семилукском огнеупорном заводе для производства высокоглиноземистых мертелей и масс для *монолитной футеровки сталеразливочных ковшей*. Лом корундовых изделий находит применение в производстве шлифовальных материалов.

Лом бадделитокорундовых изделий применяется в качестве компонента шихты в производстве электроплавящихся *бадделитокорундовых изделий* на Саратовском заводе технического стекла и Щербинском заводе плавящихся огнеупоров Минпромстройматериалов СССР.

Для основных видов огнеупорного лома (шамотного, диасового, магнезального и магнезальношпинелидного) Всесоюзным институтом огнеупоров предложены отраслевые нормативы использования лома, приводимые в прилагаемых документах.

Малоизмененные изделия, используемые повторно, в основном отбираются при холодных ремонтах мартеновских печей и идут в кладку ответственных участков этих же печей. Элементы мартеновских печей, в кладке которых используются различные виды бывшего в употреблении кирпича, приведены в табл. 11.16.

Практика повторного использования бывших в употреблении огнеупоров имеет достаточно широкое распространение на машиностроительных предприятиях, выплавляющих сталь, а также заводах цветной металлургии.

Повторное использование бывших в службе огнеупоров является наиболее эффективным направлением использования ВОМ, так как приводит к значительной экономии новых огнеупоров. В связи с этим развитию этого направления использования ВОМ следует уделить особое внимание. Прежде всего необходимо разработать поагрегатные нормативы повторного использования всех видов огнеупорных изделий для предприятий всех отраслей промышленности, потребляющих огнеупоры, подобно тому, как это сделано для магнезальных огнеупоров в мартеновском производстве Минчермета СССР. Требуется наладить централизованный учет объемов повторного использования огнеупоров, с тем чтобы учитывать их при выделении фондов на новые огнеупоры; разработать необходимую техническую документацию (технические требования, каталоги мест применения и т. п.), а также усилить материальное стимулирование работников, занятых на выборке изделий для повторного использования.

11.7. Цены на огнеупорный лом и продукцию из него

В прейскуранте № 01—04 оптовых цен на огнеупорные изделия и сырье, введенном в действие с 1 января 1982 г., установлены следующие *сбытовые цены на огнеупорный лом*:

Наименование лома	Цена, руб. и коп. за тонну
Сбытовые цены*	
Лом динасовых изделий марок:	
ЛД	2—80
ЛДО	2—40
Лом шамотных изделий марок:	
ЛШ	4—50
ЛШО	4—00
Лом алюмосиликатных изделий марок:	
ЛША	11—00
ЛМКР-60	45—00
ЛМЛ-70	61—00
ЛМК-80	149—00
Лом корундовых изделий марки ЛК	120—00
Лом магнезиальных, магнезиальношпинелидных изделий марок:	
ЛМ	8—80
ЛМО	6—20
Лом форстеритовых изделий марки ЛФ	7—00
Лом карбидкремневых изделий марок:	
ЛКК-40	63—00
ЛКК-60	96—00
ЛКК-75	120—00
Лом бадделентокорундовых изделий марки ЛБК	184—00

* П р и м е ч а н и е. Сбытовые цены на огнеупорный лом установлены франко-вагон-станции (судно-пристань) отправления общего пользования

Т а б л и ц а 11.16

Перечень элементов мартеновских печей, в кладке которых используются бывшие в службе изделия, и виды этих изделий

Магнезитовый	Хроми-топери-клавовый	Периклазо-хромитовый	Ошлако-ванная шамотная кладка	Шамотный кирпич
Кладка задней стенки печи выше уровня порога завалочных окон Кладка откосов задней и передней стенки выше уровня порога завалочных окон Кладка воздушных перевалов головок, заделка окон воздушных каналов, кладка стен головок	Кладка стен головок Заделка окон головок Кладка стен в шлаковиках	Кладка торцевых стен головок выше уровня рабочей площадки Заделка стен головок и облицовка кессонов Кладка задней стены и откосов выше уровня порогов	Заделка окон регенераторов Выстилка рабочей площадки	Теплоизоляция подины, задней и передней стены, поперечных откосов ванны Кладка простенков под опорные камни подсадочных устройств регенераторов, разбутовка арок и сводов боровов около шибера Выстилка боровов Вторичное использование чистого насадочного кирпича в нижней части насадок

Наряду со сбытовыми, прейскурантом предусмотрены *заготовительные цены на огнеупорный лом:*

Наименование лома	Заготовительные цены, руб. и коп за тонну	
	при заготовке сылами ломосдатчика	при заготовке сылами изготовителя
Лом диасовых изделий	1—40	—
Лом шамотных изделий	3—20	—
Лом алюмосиликатных изделий марок:		
ЛША	9—00	6—00
ЛМКР-60	38—00	33—00
ЛМЛ-70	52—00	46—00
ЛМК-8С	129—00	120—00
Лом корундовых изделий марки ЛК	104—00	95—00
Лом магнезиальных, магнезиальношпинелидных изделий	5—50	—
Лом форстеритовых изделий	4—30	—
Лом карбидкремниевых изделий марок:		
ЛКК-40	54—00	48—00
ЛКК-60	83—00	75—00
ЛКК-75	104—00	95—00
Лом бадделентокорундовых изделий марки ЛБК	159—00	149—00

Примечания: 1. Заготовительные цены установлены франко-площадка ломосдатчика, примыкающая к железнодорожному или водным путям.

2. Огнеупорный лом, собранный ломоизготовителем в отвалах (свалках), не оплачивается.

Изготовленная на основе огнеупорного лома продукция реализуется по единым оптовым ценам, установленным прейскурантом № 01—04—82 на огнеупорные изделия и материалы. Оптовые цены для наиболее характерных изделий и материалов, изготавливаемых с использованием огнеупорного лома, приведены в табл. 11.17.

Таблица 11.17

Оптовые цены огнеупорных изделий, изготавливаемых с использованием огнеупорного лома

Наименование изделий	Оптовая цена, руб за тонну
Шамотные изделия:	
нормальный кирпич марки ШБ	23,20—30,20
ваграночные изделия марки ШБВ	28,80—37,40
легковесные изделия марки ШЛ-1,0	72,00—112,00
трубки сифонные пролетные	42,60—55,40
Хромитопериклазовые изделия	53,00—79,50
Периклазохромитовые изделия	56,10—109,00
Порошок шамотный	16,90—18,80
Хромитопериклазовые и периклазохромитовые смеси для бетонов и торкрет-масс	37,10—44,50

11.8. Экономическая эффективность различных направлений использования огнеупорного лома

Достигнутый уровень сбора и использования огнеупорного лома, а также повторного применения бывших в службе огнеупорных изделий обеспечивает в народном хозяйстве годовой экономический эффект около 52 млн. руб. Экономическая эффективность использования в народном хозяйстве огнеупорного лома приведена в табл. 11.18.

Использование диасового лома приводит к экономии кварцевого сырья, стоимость которого приблизительно равна заготовительной стоимости огнеупорного лома. Суммарный экономический эффект от использования всех видов огнеупорного лома в качестве вторичного огнеупорного сырья составляет около 37 млн. руб. в год.

Значительный экономический эффект достигается за счет повторного использования бывших в службе огнеупоров. Возврат бывших в службе огнеупорных изделий для повторного применения составляет ориентировочно в целом по народному хозяйству около 200 тыс. т шамотных, 160 тыс. т магнезиальных и 15 тыс. т диасовых изделий, стоимость которых около 15,0 млн. руб.

Приведенные данные указывают на высокую эффективность использования вторичных материальных ресурсов в огнеупорной промышленности и необходимость принятия мер по улучшению организации сбора и использования этих материалов в народном хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блахут Р. Использование отходов огнеупорных материалов, образующихся при ремонтах агрегатов в черной металлургии (обзор по системе Информсталь/ин-т «Черметинформация», вып. 26). М., 1983.
2. Бердичевский И. М., Александрова Н. И., Хургина Н. А.— Стекло и керамика, 1983, № 2.
3. Jeffers P. E., Brick and Clay Rec. 1975, 166, № 4.
4. Hayashi T., Fujine M. Тайкабуцу, 1978, 30, № 283.
5. Hiroyuki K., Takeshi M., Takuji H. Тайкабуцу, 1979, 31, № 263.
6. Hoffman B., Rump H. Keram. Z., 1983, 35, № 9.
7. Зуева Н. А., Колесникова Л. П., Николин В. Ф. и др. Повышение эффективности использования вторичных огнеупоров (обзорная информация ЦНИИТЭИМС Госнаба СССР, вып. 5). М., 1979.
8. Карасик В. Л., Коздоба В. И., Рой Н. С.— Огнеупоры, 1980, № 10.
9. Латышев Л. В., Сагалов З. В. Использование промышленных отходов в производстве огнеупорных изделий (обзорная информация ин-т «Черметинформация», сер. 11 «Огнеупорное производство», вып. 2). М., 1979.
10. Petty A. V. Rept. Invest. Bur. mines US Dep. Inter, 1982, № 8685.
11. Пирогов Ю. А., Квасман Н. М., Фишерова А. И. и др.— Огнеупоры, 1976, № 3.
12. Ракин Л. Н.— Огнеупоры, 1974, № 12.
13. Ромашкин В. В.— Огнеупоры, 1981, № 5.
14. Садыков В. А., Попов О. Н., Парицкий В. Н.— Стекло и керамика, 1983, № 8.
15. Хорошавин Л. Б., Спрыгин А. И.— Комплексное использование минерального сырья, 1983, № 2.
16. Wittmer D. E., Petty A. V. Ceram. Eng. and Sci Proc. 1983, 4, № 1—2.

Расчет экономического эффекта от использования огнеупорного лома в производстве огнеупоров

Показатели	Обозначение	Единица измерения	Использование шамотного лома взамен кускового шамота		Использование магнезического лома взамен периклазового порошка и хромовой руды	
			кусовой шамот	шамотный лом	периклазовый порошок хромовая руда	магнезический лом
1	2	3	4	5	6	7
Среднеотраслевая себестоимость 1 тонны заменяемых материалов	C_c	руб.	18,7	—	<u>29,5</u>	—
Оптовая цена 1 тонны хромовой руды с учетом среднеотраслевых транспортно-заготовительных расходов	C_{xp}	руб.	—	—	<u>—</u> 32,0	—
Расходный коэффициент сырья на производство 1 тонны полуфабриката		т	1,5	—	<u>2,2</u> 1,0	—
Удельный расход электроэнергии на производство 1 тонны заменяемых материалов, кВт·ч		кВт·ч	34	—	<u>100</u> —	—
Удельный расход условного топлива на производство 1 тонны заменяемых материалов		т	0,15	—	<u>0,38</u> —	—
Среднеотраслевые удельные капитальные вложения на производство 1 тонны полуфабриката	K_c	руб.	45,0	—	<u>215</u> —	—

В том числе:					
на добычу и подготовку сырья		руб.	12,0×1,5		<u>43,0×2,2</u>
					—
ва обжиг		руб.	27	—	<u>120</u>
					—
Сбытовая цена 1 тонны огнеупорного лома с учетом среднеотраслевых транспортно-заготовительных расходов	Ц _{лз}	руб.	—	6,7	—
					12,3
Условное среднее соотношение периклазового порошка и хромовой руды в огнеупорном ломе	—	—	—	—	—
					70 : 30
Годовой объем использования огнеупорного лома	A _н	тыс. т	1400	—	275
Экономический эффект от использования лома	Э	млн. руб.	26,2	—	11,1
Годовая экономия от использования огнеупорного лома:					
огнеупорных глин и каолинов		тыс. т	2400	—	—
магнезита		тыс. т		—	670
хромовой руды		тыс. т		—	130
условного топлива		тыс. т	240		165
электроэнергии		млн. кВт-ч	54		43

Примечание. Показатели экономии сырья, топлива и электроэнергии от использования огнеупорного лома определены с учетом повторно используемых огнеупоров.

Утверждена приказом ЦСУ СССР
от 11 ноября 1983 г. № 725

ИНСТРУКЦИЯ

к составлению годового исполнительного баланса лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн

1. Общие указания

1.1. Годовой исполнительный баланс лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн составляют ежегодно предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, имеющие производство чугуна, стали, проката, труб, метизов, литья, поковок и горячих штамповок, изделий дальнейшего передела, электрокорунда, а также предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, не имеющие их производства, но сдающие Союзвторчермету не менее 100 т лома и отходов черных металлов в год.

1.2. Отчет представляют не позднее 15 февраля статистическому управлению АССР, края, области или ЦСУ союзной республики (без областного деления) по месту своего нахождения и своей вышестоящей организации.

Предприятия и организации, входящие в состав трестов и других производственных объединений, находящиеся на территории одной области, исполнительный баланс представляют только в адрес своего треста (объединения, управления) независимо от объема производства черных металлов и сдачи лома и отходов в сроки, согласованные с трестом (объединением, управлением).

Тресты (объединения, управления) составляют сводный исполнительный баланс на первичном бланке и высылают его в адреса, указанные на бланке. Установленный ценз распространяется на тресты (объединения, управления), а не на подведомственные им предприятия.

Предприятия и организации, входящие в состав трестов и других производственных объединений, находящиеся на территории разных областей, отчитываются перед статистическим управлением по месту своего нахождения в соответствии с установленным цензом.

1.3. Годовой исполнительный баланс лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн представляют предприятия, строительные организации и прочие хозяйства, подведомственные:

а) общесоюзным министерствам: авиационной промышленности; автомобильной промышленности; газовой промышленности; машиностроения, машиностроения для легкой и пищевой промышленности и бытовых приборов; оборонной промышленности; приборостроения, средств автоматизации и систем управления; путей сообщения; радиопромышленности; станкостроительной и инструментальной промышленности; строительного, дорожного и коммунального машиностроения; судостроительной промышленности; тракторного и сельскохозяйственного машиностроения; транспортного строительства; тяжелого и транспортного машиностроения; энергетического машиностроения; химического и нефтяного машиностроения; электронной промышленности; электротехнической промышленности; химической промышленности; нефтяной промышленности; строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности; машиностроения для животноводства и кормопроизводства; промышленности средств связи; общего машиностроения; по производству минеральных удобрений; гражданской

авиации, морского флота, строительства в районах Дальнего Востока и Забайкалья;

б) союзно-республиканским министерствам и ведомствам: легкой промышленности; лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности; монтажных и специальных строительных работ; мясной и молочной промышленности; нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности; пищевой промышленности; промышленности строительных материалов; промышленного строительства; рыбного хозяйства; сельского строительства; строительства; строительства предприятий тяжелой индустрии; угольной промышленности; цветной металлургии; черной металлургии; энергетики и электрификации; заготовок;

в) республиканским министерствам и ведомствам: автомобильного транспорта; геологии и охраны недр; лесного хозяйства; мелиорации и водного хозяйства; местной промышленности; речного флота; топливной промышленности; эксплуатации шоссейных дорог; МВД.

1.4. Годовой исполнительный баланс лома и отходов черных металлов составляют на основании данных бухгалтерского учета о движении лома и отходов, данных отчетов статистической отчетности по формам: № 8-тп «Отчет о работе литейных цехов», № 9-тп «Отчет о работе кузнечно-прессовых цехов», № 10-тп (годовая) «Отчет о работе доменных печей», № 11-тп сталь (годовая) «Отчет о выплавке стали по способам производства», № 11-тп (годовая) «Отчет о работе мареновских печей и двухванных агрегатов», № 12-тп (годовая) «Отчет о работе конверторов», № 14-тп (годовая) «Отчет о работе электросталеплавильных печей», № 2-п (прокат) «Отчет о производстве проката черных металлов по видам», № 2-п (трубы) «Отчет о производстве стальных и чугунных труб», № 15-тп (трубы) (годовая) «Отчет о работе трубных станков», № 2-п (метиз) «Отчет о производстве метизов», № 8 «Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции», № 1-сн «Отчет об остатках, поступлении и расходе сырья и материалов в производственно-эксплуатационной деятельности», № 2-сн «Отчет об остатках, поступлении и расходе материалов в капитальном строительстве» и № 5-пс «Отчет о выполнении плана кооперированных поставок», № 11 «Отчет о наличии и движении основных средств (фондов) и амортизационного фонда».

1.5. До настоящего времени в исполнительном балансе лома и отходов черных металлов некондиционная металлопродукция и деловые металлоотходы ни по образованию, ни по потреблению отдельно не учитывались, а входили в общее количество стального куска.

Начиная с отчета за 1984 год данные по некондиционной металлопродукции и деловым металлоотходам должны указываться в самостоятельных графах как по приходу, так и по расходу.

1.6. Является обязательным составление внутри исполнительного баланса балансов всех видов лома, некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов.

Отходами производства считаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, возникающие в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию, если они утеряны полностью или частично потребительские качества исходного материала (химические или физические свойства, в том числе полномерность, конфигурацию и т. п.).

К доменному присаду относится наиболее низкосортная часть лома и отходов черных металлов: проржавленные, подвергшиеся длительному температурному или кислотному воздействию чугунные крошье, дробь и гранулы, спекшаяся стальная и чугунная стружка, зашлакованный скрап — в соответствии с действующим ГОСТом на металлы черные вторичные.

Окалина и сварочный шлак не включаются в состав общего количества лома и отходов черных металлов.

1.7. Годовой исполнительный баланс лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн подписывает руководитель предприятия, организации.

Все данные баланса приводятся в целых числах.

2. Порядок составления годового исполнительного баланса лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн

А. Приход металлоотходов и лома черных металлов.

2.1. Приход металлоотходов и лома черных металлов (строка 160) складывается из поступлений лома и металлоотходов, образовавшихся на предприятии при производстве черных металлов (строка 021), при обработке черных металлов (строка 041), амортизационного лома (строка 071), от разработки шлаковых отвалов и заводских свалок (строка 091), от прочих источников (строка 092), а также из поступлений лома и отходов от Союзвторчермета (строка 130), от Госнаба СССР (строка 131), от прочих организаций (строка 141) и остатков металлоотходов и лома на начало года (строка 151).

2.2. В разделе I «При производстве» по строкам 002—014 в графе 1 указываются данные о производстве отдельных видов черных металлов, а в графах 3—10 — о количестве образовавшихся отходов.

Предприятия, не имеющие производства черных металлов, раздел I не заполняют.

По строке 002 «Чугуна» в графе 1 указываются данные о производстве чугуна, включая производство доменных ферросплавов, из формы № 10-тп (годовая) «Отчет о работе доменных печей», а в графах 3—10 — об образовании отходов по данным отчетных калькуляций себестоимости продукции доменных цехов. При этом отходы в виде остатков чугуна в чугуновозных ковшах (донышки) показываются в графе 8.

По строке 003 «Стали» в графе 1 указывается вся сталь, выплавляемая на предприятии, учитываемая не по сдаче, а по выплавке (без дуплекс-процесса), т. е. сталь в слитках, включая шихтовую заготовку и годную литую заготовку с машин непрерывного литья заготовок, и жидкая сталь для литья как сумма данных без дуплекс-процесса, показанных в отчетах о работе конверторов, мартевских и электросталеплавильных печей. Количество стали, указанное по строке 003, должно соответствовать количеству, указанному по строке 203 раздела Б.

В графах 3—10 отражаются отходы, образующиеся при разливке стали в изложницы и на машинах непрерывного литья заготовок, по данным отчетных калькуляций себестоимости стали в слитках и литой заготовки с учетом отходов, образующихся при зачистке слитков и литых заготовок, брака слитков и литых заготовок, выявленного на первом переделе и потребителями, брака жидкой стали для литья, а также металла, извлеченного из свежих шлаков текущего производства. Отходы, образующиеся при производстве углеродистых сплавов, отгружаемые для использования Союзвторцветмету, также показываются в графах 3—10. При этом в расходной части баланса они отражаются по строке 264.

Предприятия, производящие жидкую сталь только для литья, данные строки 003 по всем графам заполняют из отчета по форме № 11-тп — сталь (годовая), при этом в графах 3—10 показывают также брак жидкой стали для литья (строка 07, графа 3).

По строке 004 «Стального литья», по строке 005 «Чугунного литья» в графе 1 указываются данные о производстве литья в черном весе и всех видов чугуных труб, кроме напорных (водопроводных), из отчета по форме № 8 «Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции». Данные о производстве чугунного литья по видам в графе 1 по строкам 006—008 указываются из отчета по форме № 8-тп «Отчет о работе литейных цехов». Данные об образовании отходов при производстве стального и чугуниного литья в графах 3—10 по строкам 004—008 показываются из отчетных калькуляций себестоимости продукции.

Отходы литейного производства указываются с учетом брака, выявленного в своем цехе, механических цехах, а также потребителями. Брак литья, выявленный потребителями, признанный заводом-изготовителем и исключенный при этом из выпуска годного литья, указывается по строкам 004—008 и 011 в графах 6, 8, 10 в полном объеме, независимо от того, возвращен он предприятию-изготовителю или нет.

Невозвращенный брак литья предприятие-изготовитель показывает в расходной части баланса по строке 264 «Сдано прочим организациям».

В отходах чугунолитейного производства также учитывается чугунная стружка, полученная при механической обработке чугуниого литья, в соответствии с предусмотренной технологией производства годных (черновых отливок), учитываемая в калькуляциях себестоимости чугуниого литья как возврат литейного производства.

По строкам 004 (графы 3, 6 и 10) и 005—008 (графы 3, 8, 9, 10) учитывается также металл, извлеченный путем магнитной сепарации из свежих формовочных земель и литейных мусоров, образовавшихся в отчетном периоде.

На предприятиях, которые выплавляют жидкую сталь только для литья, данные строки 004 (графы 1 и 3) должны быть увязаны с данными графы 1 строки 003.

Сумма годного стального литья и отходов, образовавшихся при производстве стального литья, по строке 004 (гр. 1+гр. 3) не должна превышать величину жидкой стали для литья (графа 1, строка 003).

При правильном определении массы жидкой стали для литья и отходов, образующихся при производстве стального литья, количество жидкой стали для литья (графа 1, строка 003) должно превышать сумму годного стального литья и отходов (гр. 1+гр. 3) строки 004 на величину безвозвратных потерь.

Количество отходов по строкам 005—008 и 011 (графа 2) должно быть увязано с расходом металлошхты на чугуниое литье и чугуниие трубы по строкам 211—215 (графа 2, раздел Б); при этом количество отходов по строкам 005—008 и 011 (графа 2) равно расходу металлошхты по строкам 211—215 (графа 2) за вычетом 1000 кг годного литья и труб, величины угара и безвозвратных потерь. Угар и безвозвратные потери в килограммах на 1 тонну, отнесенные к расходу металлошхты (графа 2), составляют в среднем при производстве чугуниого литья 6 %, при производстве чугуниих труб—3 %. На отдельных предприятиях процент угара и безвозвратных потерь может отклоняться от этих величин.

По строке 009 «Проката» в графе 1 указываются данные о производстве годного проката, включая трубы и поковки из слитков, заготовку на экспорт и заготовку для переката, отгружаемую на сторону, с учетом производства проката вторых сортов сверх установленных норм и продукции не по заказам, в точном соответствии с данными формы № 2-п (прокат) «Отчет о производстве проката черных металлов по видам».

Заготовка для переката, расходуемая на месте производства, в производство проката (графа 1) не включается.

В графах 3—7, 10, строка 009 учитывается образование отходов при производстве проката по данным отчетных калькуляций себестоимости проката по станам.

Во избежание двойного счета брак по металлу, выявленный на первом переделе, указывается только в образовании отходов при производстве стали по строке 003. При определении общего количества отходов в прокатном производстве не учитываются отходы, образующиеся при прокатке забракованных слитков (концы и обрезь), и брак по металлу, указанные в калькуляциях себестоимости продукции на обжимных и других станах, прокатывающих слитки. На тех заводах, где в калькуляциях не отражается отдельно образование отходов от проката забракованных слитков, следует условно определить их по фактическому удельному размеру (коэффициенту) образования отходов, сложившемуся в среднем по каждому стану, и вычесть их из показателей образования отходов по этим станам.

Отходы, образующиеся при производстве проката в виде некондиционного проката и деловых металлоотходов, использованные на месте и отгруженные по нарядам Госснаба СССР, показываются в графах 4 и 5.

По строке 010 «Труб стальных» в графе 1 указываются данные о производстве труб стальных с учетом вторых сортов сверх установленных

норм и продукции не по заказам в соответствии с данными, указанными в форме № 2-п (трубы) «Отчет о производстве стальных и чугунных труб» за вычетом количества труб, произведенных из слитков, которые, как и отходы при их производстве, учитываются по строке 009 (при производстве проката).

В графах 3—7 отражается образование отходов при производстве труб стальных по данным отчетных калькуляций себестоимости труб стальных.

Отходы, образующиеся при производстве труб стальных в виде некондиционных труб и деловых металлоотходов, использованные на месте, а также отгруженные по нарядам Госснаба СССР, отражаются в графах 4 и 5.

По строке 011 «Труб чугунных» в графе 1 указываются данные о производстве труб чугунных напорных (водопроводных) в соответствии с данными формы № 2-п (трубы), а в графах 3, 8—10 отражается образование отходов по данным отчетных калькуляций себестоимости труб чугунных напорных (водопроводных).

По строке 012 «Поковок и горячих штамповок» в графе 1 указываются данные о производстве только поковок из проката и горячих штамповок в соответствии с данными формы № 8 «Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции».

Не отражается по строке 012:

а) производство поковок из слитков и образование отходов при их производстве, учитываемых в графе 1, строка 009 «при производстве проката»;

в) производство шаров стальных помольных в кузнечно-прессовых цехах, которое должно быть отражено по строке 014.

В графах 3, 5—7 указывается образование отходов при производстве поковок из проката и горячих штамповок по данным отчетных калькуляций себестоимости продукции кузнечно-прессовых цехов.

Показатель — образование отходов на одну тонну произведенных поковок и горячих штамповок — должен соответствовать данным формы № 9-тп «Отчет о работе кузнечно-прессовых цехов», где показан фактический выпуск годных поковок и горячих штамповок и фактический расход металла на одну тонну годных заготовок (строка 12 граф 2 и 6). Поскольку в форме № 9-тп объем производства поковок из проката и горячих штамповок и расход металла на них учитывается раздельно, то для сопоставления данных баланса с данными формы № 9-тп необходимо сложить объем производства поковок из проката и горячих штамповок (строка 01 граф 2 и 6) и расход металла на их производство (строка 11 граф 2 и 6) и определить средневзвешенный удельный расход металла на одну тонну годных заготовок

Количество отходов по строке 012 (графа 2) должно быть равно удельному расходу металла на одну тонну годных заготовок за вычетом 1000 кг годных, величины угара и безвозвратных потерь.

По строке 012 в графе 5 отражаются деловые металлоотходы, образующиеся на предприятиях в количестве, равном сумме отходов, использованных на месте без переплава и отгруженных другим предприятиям по нарядам Госснаба СССР.

По строке 013 «Метизов» в графе 1 учитывается производство всех видов металлических изделий по данным формы № 2-п (метиз) «Отчет о производстве метизов», включая метизы, произведенные не по заказам, и вторые сорта сверх установленных норм.

По строке 014 «Изделий дальнейшего передела, электрокорунда» в графе 1 учитывается производство изделий дальнейшего передела по данным формы № 2-п (прокат), включая продукцию, произведенную не по заказам, и вторые сорта сверх установленных норм; электрокорунда — по данным формы № 8 «Отчет промышленного предприятия о выполнении плана по продукции».

В графах 3—7, 8, 10, строках 013 и 014 показываются данные об образовании отходов при производстве метизов, изделий дальнейшего пе-

передела, электрокорунда из отчетных калькуляций себестоимости продукции соответствующих цехов.

Отходы, образующиеся при производстве электрокорунда, показываются в графе 10 «доменный присад» независимо от того, каким классом они приняты Союзторчерметом.

Отходы, образующиеся при производстве метизов и изделий дальнейшего передела в виде некондиционной металлопродукции и деловых отходов, использованные на месте и отгруженные по нарядам Госснаба СССР, показываются в графах 4 и 5.

В графах 3—7, строках 009—014 в отходы включается брак, выявленный потребителями, независимо от того, возвращен он предприятию-изготовителю или оставлен у предприятия-потребителя.

Данные об образовании окалины и сварочного шлака указываются отдельно по строке 182.

Данные графы 2, строк 002—014 — об образовании отходов на 1 тонну произведенной продукции в килограммах — получают путем деления данных графы 3 на данные графы 1 по соответствующим видам продукции.

2.3. Следует иметь в виду, что в заголовке графы 1 слова «потреблено черных металлов» относятся только к разделу II «В металлообработке». По строке 032 «В производстве» в графе 1 предприятие указывает в сумме потребление черных металлов следующих видов:

- 1) стальное литье;
- 2) чугунное литье;
- 3) поковки из слитков;
- 4) поковки из проката и горячие штамповки;
- 5) прокат (включая рельсы железнодорожные широкой и узкой колеи, без труб из слитков);
- 6) трубы стальные (включая трубы из слитков);
- 7) трубы чугунные напорные (водопроводные);
- 8) метизы;
- 9) изделия дальнейшего передела;
- 10) некондиционная металлопродукция и деловые металлоотходы (собственные и полученные со стороны);
- 11) рельсы старогодные.

Фактическое потребление труб стальных, метизов и изделий дальнейшего передела определяют по номенклатуре, приведенной в приложениях 1, 2 и 3 на основании данных форм № 1-сн и 2-сн, а также данных бухгалтерского учета и выверенных данных складского учета.

В объем металлопотребления включаются перечисленные виды металлов, израсходованные на производство продукции, запасных частей, опытно-экспериментальных образцов, нестандартизированного оборудования, товаров народного потребления и других видов продукции и работ, предусмотренных и не предусмотренных планом; расход на все виды ремонтов; на изготовление технологической оснастки и инструмента, на эксплуатационные нужды, а также металл, использованный на прирост незавершенного производства.

В общий объем металлопотребления предприятие включает все количество черных металлов, поступивших от своего производства и со стороны, независимо от того, подвергались они механической обработке или нет (например, рельсы, стальное марганцовистое литье, чугунное литье в виде изложниц, мульд, метизы и другие), а также металл, находящийся на всех стадиях обработки для нужд собственного производства (калибровки, протяжки, обдирки), и металл, порезанный на заготовки сверх норм.

В общий расход металла предприятие должно включать металл, полученный от других предприятий (давальческий металл) и израсходованный для выполнения их заказов.

Не заполняют строку 032 предприятия, изготавливающие металлоконструкции, железобетонные изделия, детали и полуфабрикаты для строительства, отчитывающиеся о расходе металла по форме № 2-сн «Отчет

об остатках, поступлении и расходе материалов в капитальном строительстве».

Для заполнения графы 1, строки 032 необходимо рассчитывать металлопотребление по схемам 1 и 2.

При расчете металлопотребления по схеме 1 объем потребления литья чугунного и стального в черновом виде, черновых поковок из проката и горячих штамповок, черновых поковок из слитков графа 6 строк 407—410 определяется, исходя из фактического производства указанных видов продукции по данным формы № 8 с учетом отгрузки на сторону (—) и получения со стороны (+) по данным формы № 5-пс «Отчет о выполнении плана кооперированных поставок» за вычетом израсходованного литья, поковок и штамповок в строительстве и с учетом изменения остатков.

Стальное и чугунное литье, поковки из проката и слитков, поставляемые предприятиями по кооперации с частичной обработкой, не учитываются предприятием-изготовителем в общем объеме потребления металла, а показываются в примечании с указанием объема обрабатываемого металла и количества отходов.

Предприятия черной металлургии и других министерств, имеющие производство изложниц, поддонов и других видов продукции чугунолитейного и сталелитейного производства, не требующих механической обработки, не исключают их из общего объема производства литья и производят расчет потребления в соответствии с вышеизложенным;

в объем металлопотребления включаются также некондиционная металлопродукция (прокат, трубы, метизы, изделия дальнейшего передела) и деловые металлоотходы, полученные от Госнаба СССР, образовавшиеся на своем предприятии и использованные на месте.

Предприятия Минстройматериалов, производящие в чугунолитейных цехах трубы чугунные канализационные, радиаторы и другие виды продукции, которые отгружаются на сторону как готовая продукция, а не как полуфабрикаты (черновое литье); по кооперированным поставкам условно показывают их по строке 032 по месту их производства.

По строке 033 «В строительстве» в графе 1 строительные организации, состоящие на балансе капитального строительства, а также предприятия, изготовляющие металлоконструкции, железобетонные изделия, детали и полуфабрикаты для строительства, указывают в сумме общее количество потребленных черных металлов следующих видов:

- 1) стальное литье;
- 2) чугунное литье;
- 3) поковки из проката и горячие штамповки;
- 4) прокат, включая рельсы железнодорожные широкой и узкой колес (без труб и слитков);
- 5) трубы стальные (включая трубы из слитков);
- 6) трубы чугунные напорные (водопроводные);
- 7) метизы;
- 8) изделия дальнейшего передела;
- 9) рельсы старогодные;
- 10) некондиционная металлопродукция и деловые металлоотходы (собственные и полученные со стороны).

Предприятия, отчитывающиеся по форме № 2-сп «Отчет об остатках, поступлении и расходе материалов в капитальном строительстве» и имеющие производство литья, поковок из проката и горячих штамповок, отдельных видов метизов и изделий дальнейшего передела для заполнения графы 1 строки 033, могут рассчитать металлопотребление по схемам 1 и 2.

В объем металлопотребления на строительство включаются все виды черных металлов как подвергшиеся механической обработке, так и использованные без обработки (например, рельсы, рельсовые скрепления, гвозди и др.).

Данные для заполнения графы 1, строки 033 о фактическом потреблении проката черных металлов, труб стальных и чугунных напорных,

Схема I. Расчет металлопотребления за 198—г. (для заполнения графы I строки 032 формы 9-сн)

(тонн)

Код строки	Всего израсходовано	В том числе расход на металлургический передел, графа 4 схемы 2 (—)	Производство (из формы 8)	Кооперированные поставки из формы № 6-ис (учитываемые только в тоннах)		Всего потреблено (1-2+3+4-5)	
				получено со стороны (+)	отгружено на сторону (-)		
А	Б	1	2	3	4	5	6
Готовый прокат черных металлов	401	Сумма данных строк 0030, 0400, 0405, 0410 из графы 3 формы № 1-сн	Данные графы 4 строки 419 схемы № 2	×	×	×	
Трубы чугунные	402	Данные строки 0800 из графы 3 формы № 1-сн	×	×	×	×	
Трубы стальные	403	По шифрам с 403 по 406 расход показывается как сумма данных графы 3 формы № 1-сн и	×	×	×	×	
Метизы	404	данных бухгалтерского и выверенных данных складского учета по тем видам, которые отсутствуют в форме № 1-сн	Данные графы 4 строки 420 схемы № 2	×	×	×	
Изделия дальнейшего передела	405		×	×	×	×	
Некондиционная металлопродукция (прокат, трубы; метизы и деловые металлоотходы)	406		×	×	×	×	
Стальное литье	407	×	×				
Чугунное литье	408	×	×				
Поковки из слитков	409	×	×				
Поковки из проката и горячие штамповки	410	×	×				
Всего потреблено	411	×	×	×	×	×	

Схема 2. Расчет расхода металла на металлургический передел

	Код строки	Произведено	Отходы	Угар и потери	Итого расход
А	Б	1	2	3	4 (1 + 2 + 3)
Для строки 401					
Расход проката на производство:					
труб стальных	415	Из формы № 2-п (трубы)	Данные отчетных калькуляций себестоимости труб стальных		Из формы № 15-ти (трубы)
метизов	416	Из формы № 2-п (метиз) — производство тех видов метизов, исходной заготовкой для которых является прокат			
изделий дальнейшего передела (включая шары стальные помольные)	417	Из формы № 2-п (прокат)	Данные отчетных калькуляций себестоимости изделий дальнейшего передела		
Поковок из проката и горячих штамповок (без шаров стальных помольных)	418	Из формы № 8			
Итого проката	419		×	×	Сумма данных строк (415+416+417+418)
Для строки 404					
Расход метизов на производство метизов	420	Из формы № 2-п (метиз) — производство тех видов метизов, исходной заготовкой для которых является проволока и другие виды метизов	Данные отчетных калькуляций себестоимости метизов		

Примечания: 1. Сумма данных строк 416 и 420 по графам 1 и 2 расчета должна равняться соответственно графам 1 и 3 строки 013 формы № 9-сн.

2. Данные граф 1 и 2 строк 415, 417, 418 должны соответственно равняться данным граф 1 и 3 строк 010, 014 и 012 формы № 9-сн.

рельсов железнодорожных широкой и узкой колеи, метизов, изделий дальнейшего передела и старогодних рельсов следует взять из отчета по форме № 2-сн «Отчет об остатках, поступлении и расходе материалов в капитальном строительстве» как сумму перечисленных видов по графе 4.

Потребление остальных видов черных металлов, которые не учитываются в форме № 2-сн, необходимо взять из первичных данных бухгалтерского учета.

Следует иметь в виду, что радиаторы, конвертеры и другое оборудование, поступающее строительным организациям как готовая продукция, в металлопотребление не включаются.

В графах 3—10, строках 032 и 033 указывается образование металлоотходов при механической обработке всех видов черных металлов, а также при огневой резке и других видах металлообработки, включая отходы, образующиеся при частичной обработке стального и чугунного литья, поковок из проката и слитков, поставляемых по кооперации.

В общий объем металлоотходов, образующихся при обработке черных металлов, по строкам 032 и 033 включается также брак по вине обрабатывающих цехов.

В графе 5, строках 032 и 033 отражаются деловые металлоотходы, образующиеся на предприятиях в количестве, равном сумме отходов, использованных без переплава на месте, а также отгруженных другим предприятиям по нарядам Госснаба СССР.

Отходы, образующиеся при потреблении белой жести и других видов металлопродукции с содержанием цветных металлов, сданные для использования Советвторцветмету, показываются по строкам 032 и 033 приходной части баланса и по строке 264 расходной части.

Необходимо строго различать отходы, образовавшиеся при производстве литья, поковок и горячих штамповок (раздел I), от отходов при их потреблении (раздел II). В первом случае это отходы, возникающие при изготовлении чугунных, стальных отливок, поковок и горячих штамповок в черновом виде (массе), во втором — это отходы, образующиеся при обработке готового литья, поковок и горячих штамповок.

В образовании отходов по строке 033 включаются также отходы, полученные при строительно-монтажных работах при производстве металлоконструкций, железобетонных изделий, деталей и полуфабрикатов для строительства.

Брак по вине литейных и кузнечно-прессовых цехов, обнаруженный в механических цехах, в образовании отходов по строкам 032 и 033 не учитывается, а учитывается в общем количестве отходов по строкам 004, 005—008 и 012.

Брак, обнаруженный в литье, поковках и штамповках, полученных по кооперации, и брак, выявленный в металлопродукции, поступившей от металлургических заводов (слитки, прокат, трубы стальные, метизы, изделия дальнейшего передела), признанный заводом-изготовителем и не возвращенный ему в отходах, по строкам 032 и 033 не учитывается, а указывается по строке 141 вместе с отходами, образовавшимися при обработке этого металла.

Данные графы 2, строк 032 и 033 об образовании отходов на тонну потребленного металла в килограммах получают путем деления данных графы 3 на данные графы 1.

Из общего металлопотребления и образования отходов, учтенных по строкам 032 и 033, в том числе и по строке 059 в графе 1, производится количество потребленных в производстве и строительстве чугунного литья и чугунных напорных (водопроводных) труб, а в графах 3, 8, 9 и 10 — количество отходов, образовавшихся при обработке этих видов продукции.

Следует обратить внимание на правильное отражение образования чугунной и стальной стружки по строкам 032 и 033.

Если предприятие обрабатывает потребляемое чугунное литье и чугунные трубы, то оно обязательно должно заполнять строки 032, 033 и 059 граф 8 и 9.

Если образовавшаяся на предприятии чугунная стружка принята Союзвторчерметом по цене доменного присада, то данные по строкам 032, 033 и 059 приводятся в графе 10 «доменный присад».

2.4. В разделе III «Амортизационный лом» отражается лом, образовавшийся в результате ликвидации основных средств, капитальных и текущих ремонтов, от выбытия в лом изложниц, поддонов, валков и других видов оборудования металлургического производства: оснастки литейного и кузнечно-прессового производства, инструмента, приспособлений, малоценного имущества и инвентаря.

а) По строкам 061 «От ликвидации основных средств» и 062 «в том числе машин, оборудования и транспортных средств» в графе 1 показываются данные о ликвидации основных средств в стоимостном выражении, в графе 2 — данные о массе металла, содержащегося в ликвидированных основных средствах, а в графах 3—10 приводится количество лома черных металлов, полученного от ликвидации основных средств.

Для заполнения этих показателей из форм № ОС-4 «Акт о ликвидации основных средств» и № ОС-4а «Акт о ликвидации автотранспортных средств» необходимо сделать выборку первоначальной стоимости основных средств (для заполнения графы 1) и поступления лома от их ликвидации (для заполнения граф 3—10) по видам основных фондов (здания, сооружения и др.). Итоговые данные о первоначальной стоимости из актов должны равняться данным о ликвидации основных средств по всем видам деятельности форм № 11 «Отчет о наличии и движении основных средств (фондов) и амортизационного фонда» (сумма строк 020 и 040 графы 7) и № 11-строительство (сумма строк 020 и 030 графы 7).

Данные графы 2 определяются путем свода данных о массе металла, содержащейся в ликвидированных основных средствах, из инвентарных карточек на ликвидированные объекты.

б) По строке 063 «От капитальных и текущих ремонтов» в графе 1 приводится расход на ремонтные нужды всех видов запасных частей и сменного оборудования (ковши и стрелы экскаваторные, зубья ковша, сита грохотов, ролики ленточных конвейеров и т. д.) как своего производства, включая полученные от демонтажа и разборки списанного в лом оборудования, так и поступивших со стороны.

Для заполнения графы 1, строки 063 расчет потребления запасных частей производится по схеме 3.

По строке 063 в графе 1 показываются данные строки 07, в графе 2 — строки 06, а в графе 3 — строки 08 из схемы 3.

в) По строке 064 «Выбывшие в лом изложницы, поддоны, валки и другие виды оборудования металлургического производства» указывается количество лома, образовавшегося от износа изложниц, поддонов, валков и другого оборудования на предприятиях, имеющих доменное, сталеплавильное, прокатное, трубное и метизное производство.

По данной строке отражается выбытие в лом следующих видов сменного оборудования:

в доменном производстве — фурмы и амбразуры воздушные, фурменные кадушки, сопла и колена фурменные, фурмочки и амбразуры шлаковые и другие виды в точном соответствии с видами, перечисленными в «Инструкции по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях черной металлургии — доменное производство»;

в конвертерном, мартеновском и электросталеплавильном производствах — лопаты для завалки шихты в конвертеры, мульды для завалки шихты в печи, шлаковые чаши, шлаковые короба, изложницы и поддоны к ним, центровые крышки к изложницам, прибыльные надставки, грязеуловители, днища конвертеров, промежуточные ковши и кристаллизаторы на машинах непрерывного литья заготовок;

в прокатном, трубном и метизном производствах — валки рабочие и опорные, проводки, ливейки, бруски, соединительные шпиндели и муфты; валки направляющие, дорна и другие виды, в точном соответствии с номенклатурой, указанной в «Инструкции по планированию, учету и каль-

Схема 3. Расчет расхода металла на ремонтные нужды и поступление лома от ремонтов по строке 063

№ п/п	Наименование показателей	Шифр строки	Единица измерения	Б
1	2	3	4	Б
1	<p>Израсходовано черных металлов на ремонтные нужды: прокат, включая рельсы новые всех видов трубы стальные и чугунные метизы изделия дальнейшего передела некондиционная металлопродукция и деловые отходы поковки из слитков, проката и горячие штамповки, старогодние рельсы литые стальное и чугунное</p>	01	т	<p>Показывается расход черных металлов только на ремонтные нужды по данным формы № 1-си (графа 5) и № 2-си (графа 7) и данных бухгалтерского учета за вычетом расхода металла на эксплуатационные нужды</p> <p>Показывается расход только на ремонтные нужды по данным бухгалтерского учета</p>
	Всего . . .	01	т	
2	Образование отходов при механической обработке ремонтного металла	02	т	<p>Определяется из объема металла, израсходованного на ремонтные нужды (строка 01), и удельной величины отходов, образующихся при механической обработке металла</p>
3	Чистая масса изделий, изготовленных из ремонтного металла и израсходованных на ремонт (01—02)	03	т	<p>Определяется как разность между количеством израсходованного металла (строка 01) и суммой отходов, образующихся при обработке (строка 02) и безвозвратных потерь</p>
4	Израсходовано на ремонтные нужды запчастей, узлов и деталей, полученных со стороны	04 05	тыс. руб. т	<p>Заполняется по данным бухгалтерского учета. Общая масса израсходованных запчастей определяется на основании данных о количестве израсходованных запчастей по видам и о массе металла в каждом виде запчастей, принятого из прејскуранта цен на запасные части</p>

№ п/п	Наименование показателей	Шифр строки	Единица измерения	
1	2	3	4	5
5	Израсходовано на ремонтные нужды запчастей, полученных от демонтажа и разборки списанного в лом оборудования	06	т	Заполняется по данным бухгалтерского учета или из актов о списании в лом машин и оборудования
6	Всего израсходовано изделий и запчастей на ремонты (03 + 05 + 06)	07	т	Определяется как сумма строк 03, 05 и 06
7	Образование лома от замены износившихся деталей и узлов при текущих и капитальных ремонтах	09	т	Заполняется на основании данных строки 07 за вычетом безвозвратных потерь

кулированию себестоимости продукции на предприятиях черной металлургии» — производство проката, труб стальных, метизов.

Предприятия, не имеющие перечисленных производств, списание в лом металлосодержащих изделий должны отразить в балансе в соответствии с действующей типовой классификацией основных фондов. Если списанные изделия учитывались в составе основных фондов, выход лома от их списания следует указывать по строкам 061—062, если в составе малоценного имущества, инвентаря, то по строке 066.

г) По строке 065 «Выбывшая в лом оснастка литейного и кузнечно-прессового производства» в графах 3, 6, 8 указывается количество лома, образовавшегося от списания различных видов литейной оснастки — моделей металлических, кокилей, стержневых ящиков, драйверов, опок, подпочных плит, кондукторов и приспособлений, поддонов, втулок и штырей, штампов кузнечных (правочных и ковочных, обрешных, чеканочных, прошивных, высадочных, гибочных и прочих), штампов для холодной штамповки (просечных, дыропробивных, комбинированных, гибочных, обрешных, вытяжных, правочных, формовочных, флянцевых, сборочных).

Данные для заполнения граф 3, 6, 8 строк 064 и 065 должны быть взяты из актов о списании в лом изложниц, поддонов, валков, литейной оснастки, штампов и других видов.

д) По строке 066 «Выбывшие в лом инструмент, приспособления, малоценное имущество и инвентарь» указывается количество лома, образовавшегося от износа инструмента, приспособлений, металлического имущества и инвентаря, не числящихся на балансе основных средств. Данные для заполнения строки 066 необходимо взять из актов о списании в лом инструмента, приспособлений, малоценного имущества и инвентаря.

2.5. В разделе IV по строке 091 «От разработки шлаковых отвалов и заводских свалок» в графах 3—10 указывается количество металла, извлеченного предприятием при разработке старых шлаковых отвалов и свалок.

Металл, полученный от разработки свежих шлаков стелеплавильного производства, отражается по строке 003, а от разработки свежих формовочных земель и литейных мусоров — по строкам 004 и 005—008.

2.6. В разделе V по строке 092 «Прочие источники» отражается лом, собранный на территории предприятия вне производственных цехов, брак

прошлых лет, металл от упаковки, списанное в лом неустановленное оборудование, списанные в лом изделия и полуфабрикаты производственного назначения, скрап, образующийся при порезке слитков, используемых на производство стали и др.

2.7. В разделе VI «Итого образование» по строке 111 «в том числе использовано на месте» отражается количество лома, использованного на предприятии по данным бухгалтерского учета.

2.8. В разделе VII строки 130 «Поступление лома от Союзвторчермета» в графах 3—10 указываются данные о поступлении лома и отходов черных металлов на предприятие со стороны по нарядам Союзвторчермета в счет выделенных фондов.

Шихтовые слитки, поступающие на предприятие от Союзвторчермета, указываются по строке 130 в графе 6.

2.9. В разделе VIII по строке 131 «Поступление некондиционной металлопродукции и деловых отходов от Госнаба СССР» в графах 3—5, 8 указывается количество некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов, полученных со стороны или в порядке оседания по нарядам Госнаба СССР для использования без предварительного переплава на производство разных изделий.

По строкам 131 и 262 не показываются некондиционная металлопродукция и деловые металлоотходы, используемые на предприятиях, где они образовались, кроме тех предприятий, которые используют их в порядке оседания по нарядам Госнаба СССР.

2.10. В разделе IX по строке 141 «Поступление лома от прочих организаций» в графах 3—10 указывается количество лома и отходов, поступивших на предприятие в виде брака литья, поковок и штамповок, проката, труб, метизов и изделий дальнейшего передела, который признан заводом-изготовителем и не возвращен ему.

По этой же строке указываются образующиеся на стройке битые конвекторы, радиаторы и т. д.

2.11. По строкам 151 и 291 в графах соответственно 3—15 и 7—15 указываются остатки металлоотходов и лома на начало и конец отчетного года.

По строке 291 остатки всех деловых металлоотходов показываются условно в графе 9.

2.12. По строке 182 «Кроме того, образование окалины и сварочного шлака» в графе 3 указывается количество окалины и сварочного шлака, в соответствии с фактическим ее сбором в прокатном, трубном, кузнечном и других видах производств без поступлений со стороны.

Б. Расход металлоотходов и лома черных металлов

2.13. Расход металлоотходов и лома черных металлов (строка 310) складывается из потребления их в металлургическом и литейном производствах, на производство агломерата (доменного и мартеновского), цветных металлов, химической продукции, товаров народного потребления, продукции производственно-технического назначения, ремонтные нужды и прочего расхода (строка 250), сдачи металлоотходов Госнабу СССР (строка 262), сдачи лома и металлоотходов Союзвторчермету (строка 263), прочим организациям (строка 264) и остатков металлоотходов и лома на конец года (строка 291).

2.14. В разделе I «На производство» по строкам 201, 203—215 в графе 1 указывается количество произведенных отдельных видов черных металлов — чугуна, стали (по видам), чугунивого литья (по видам), чугунивых труб, причем эти данные должны быть равны соответствующим данным, указанным в графе 1 приходной части баланса лома и отходов черных металлов (раздел А).

Предприятия, не имеющие производства черных металлов, строки 201, 203—215 не заполняют.

Строку 204 «Стали мартеновской на жидкой завалке» заполняют металлургические заводы, имеющие доменное производство, на которых при производстве стали используется жидкий чугун, полученный в доменных печах

По строкам 205 и 208 в графе 1 показывается объем выплавки стали без стали для дуплекс-процесса.

Предприятия, использующие сталь только на стальное литье, в графе 1, строках 203—208 указывают количество жидкой стали, а не количество годного стального литья, так как это влечет за собой искажение показателей расхода металлошхты, в том числе чугуна, лома и других ее составляющих на одну тонну стали.

Данные строки 203 «стали — всего» должны равняться сумме данных по строкам 204—208.

По строкам 203—215 «Расход металлошхты на тонну, кг» предприятия приводят в графе 2 общий расход металлошхты; в графе 3 — расход ферросплавов, раскислителей, легирующих и учтенного железа из руды; в графе 4 — расход шихтовой заготовки, металлизированных окатышей, слитков и проката; в графе 5 — расход чугуна; в графе 6 — расход лома и отходов черных металлов, отнесенных на одну тонну стали, чугуна литья и чугунных труб. Данные графы 2 равняются сумме данных граф 3—6.

Предприятия, выплавляющие сталь для дуплекс-процесса, расход металлической шхты в графах 2—6 исчисляют путем деления общего их расхода по данным форм № 11-тп и 14-тп на количество выплавленной стали без дуплекс-процесса.

В графах 7—15, строках 201—215 указывается количество потребленных металлоотходов и лома черных металлов при производстве стали по видам, чугуна литья по видам, чугунных труб в строгом соответствии с данными технических отчетов о работе сталеплавильных и литейных цехов и с данными отчетных калькуляций.

По строкам 204 и 205 в графе 13 показывается расход чугуна куска, включая кусок, образующийся при производстве чугуна в виде остатков металла в чугуновозных ковшах (доньшек).

Окалина и сварочный шлак в расход металлошхты не включаются.

По строкам 211—215 в графах 2,6—15 в расход металлошхты на чугунное литье и чугунные трубы включаются лом и отходы, как полученные со стороны, так и собственные, включая возврат литейных цехов.

Те предприятия, которые не представляют отчет по форме № 8-тп «Отчет о работе литейных цехов», заполняют строки 211—215 граф 2—15 по данным отчетных калькуляций себестоимости чугуна литья.

Данные о расходе лома на одну тонну продукции (графа 6 раздела Б) по строкам 201, 203—215 получают путем деления данных графы 7 на данные графы 1 этого раздела.

2.15. По строке 217 «На производство товаров народного потребления» в графах 7—10 указывают расход некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов на производство товаров культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода и другие товары народного потребления, а также заготовки, предназначенной для производства указанных изделий.

2.16. По строке 218 «Продукции производственно-технического назначения» в графах 7—10 указывается расход некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов на производство оснастки кузнечно-прессовых и механических цехов, шаров стальных помольных, цилиндров, металлоконструкций, стальных пробок для изложниц, тары для упаковки готовой продукции и других изделий.

2.17. По строке 219 «Ремонтные нужды» в графах 7—10 показывается расход некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов как собственных, так и поступивших со стороны на все виды ремонтов основных средств.

2.18. По строке 222 «Прочий расход» в графах 7—15 указываются расход некондиционной металлопродукции, деловых металлоотходов и лома и отходов черных металлов на проведение опытных работ, производство железного порошка, упаковку продукции и другие эксплуатационные нужды, потери лома при подготовке его к переплаву и др.

Данные по строкам 201—215 заполняются на основании следующих форм статистической отчетности

1	Б	Произведено, т	Расход металлошхиты на тонну, кг					Потреблено металлоотходов и лома черных металлов	
			2	в том числе				7	8—15
				3	4	5	6		
На производство чугуна	201	Из формы № 10-тп (годовая)	×	×	×	×		Из формы № 10-тп (годовая)	
Электроферросплавов	202	×	×	×	×				
Стали — всего	203								
В том числе:									
стали мартеновской на жидкой завалке	204	Из формы № 11-тп (годовая)	Из формы № 11-тп (годовая)						
стали мартеновской на твердой завалке	205	То же	То же						
стали бессемеровской	206	Из формы № 12-тп (годовая)							
стали кислородно-конвертерной	207	То же							
стали электрической	208	Из формы № 14-тп (годовая)							
Чугунного литья — всего	211	Из формы № 8	Из формы № 8-тп (см. пояснения)						
В том числе:									
из чугуна, выплавляемого в вагранках	212	Из формы № 8-тп	Из формы № 8-тп (см. пояснения)						
из чугуна, выплавляемого в дуговых электропечах	213	Из формы № 8-тп	Из формы № 8-тп (см. пояснения)						
из чугуна, выплавляемого в индукционных печах	214	Из формы № 8-тп	То же						
Чугунных труб	215	Из формы № 8	»						

По строкам 217—222 в графе 8 приводится расход некондиционной металлопродукции, полученной от своего производства и от Госснаба СССР в счет выделенных фондов, в графе 9 — деловых металлоотходов собственных и использованных на месте без нарядов Госснаба СССР; в графе 10 — поступивших от Госснаба СССР, использованных на месте в порядке оседания по нарядам Госснаба СССР и полученных со стороны.

2.19. В разделе II «Сдано металлоотходов и лома» по строке 262 «Госснабу СССР» в графах 7—9, 13 указываются фактически сланные Госнабу СССР некондиционная металлопродукция (прокат, трубы и т. д.) и деловые металлоотходы. Здесь же обязательно должно быть указано количество собственных некондиционной металлопродукции и деловых металлоотходов, использованных на самом предприятии и дополнительно учтенных по строке 131 как расход на месте, в счет выделенных фондов.

2.20. По строке 263 «Союзторчермету» в графах 7—15 указывается количество лома, сданного организациям Союзторчермета. Количество лома, отгруженного Союзторчермету, должно соответствовать данным приемо-сдаточных актов на лом и отходы черных металлов.

2.21. По строке 264 «Прочим организациям» в графах 7—15 указываются брак металла, выявленный у потребителей и не возвращенный заводо-изготовителям, отгрузка металлоотходов колхозам и совхозам, отпуск другим предприятиям на хозяйственные нужды, отходы, образующиеся при производстве и потреблении металлопродукции, содержащей цветные металлы и сланые для использования Союзторцветмету.

2.22. По строке 332 «Кроме того, израсходовано окалины и сварочного шлака» в графе 7 указывается расход окалины и сварочного шлака как своего производства, так и полученных по нарядам Союзторчермета. Сдача окалины и сварочного шлака Союзторчермету по данной строке не отражается.

2.23. Итоги баланса по приходу должны равняться итогам по расходу. Сумма данных граф 9 и 10 строки 310 должна равняться данным графы 5. По каждой строке баланса в разделе А сумма граф 4—10 должна равняться графе 3, а в разделе Б сумма граф 8—15 — графе 7.

Предприятия, перерабатывающие стальную и чугуновую стружку (пакетирование и брикетирование) своего производства и поступившую со стороны, при использовании ее в виде пакетов и брикетов в расходной части баланса отражают в графах 12 и 14 раздела 1.

Пакеты и брикеты, полученные от организаций Союзторчермета, в приходной части баланса отражаются в графах 6 и 8, строке 130, в расходной — в графах 11, 13 раздела 1 как кусковой лом.

2.24. При составлении отчетного баланса, обобщающего многие показатели деятельности предприятия в целом и отдельных цехов и служб, основной задачей является полная увязка его с другими отчетами предприятий за истекший период.

Большое значение имеет сверка данных баланса лома отчетного года с балансами за предыдущий год, что позволяет в случаях резких изменений в показателях двух лет выявить возможные ошибки и неувязки в этих данных и подвергнуть отчетные балансы дополнительной проверке.

Если после отправки отчета будут обнаружены какие-либо ошибки, то в отчет необходимо внести соответствующие исправления и известить об этом всех адресатов, которым направлялся отчет.

Управление статистики материально-технического снабжения и переписей ЦСУ СССР

Номенклатура труб стальных, учитываемых при расчете металлопотребления по строкам 032 и 033 графы 1

1. Нефтепроводные бесшовные (включая трубы с металлическими покрытиями)
2. Нефтепроводные электросварные (диаметром 114—480 мм)
3. Обсадные
4. Бурильные
5. Нефтепроводные для котлов высокого давления
6. Сварные больших диаметров (свыше 480 мм)
7. Катаные (включая нержавеющие, подшипниковые, для котлов высокого давления, насосно-компрессорные, с металлическими покрытиями)
8. Тянутые (включая подшипниковые, для котлов высокого давления, с металлическими покрытиями)
9. Тонкостенные бесшовные, включая нержавеющие общего назначения
10. Тонкостенные электросварные углеродистые
11. Тонкостенные электросварные нержавеющие
12. Тонкостенные свертные
13. Водогазопроводные

Номенклатура металлических изделий, учитываемых при расчете металлопотребления по строкам 032 и 033 графы 1

1. Проволока обыкновенного качества
2. Проволока стальная качественная разного назначения
3. Проволока стальная нержавеющая
4. Проволока стальная
5. Проволока стальная сварочная легированная
6. Лента стальная холоднокатаная нержавеющая
7. Лента стальная холоднокатаная (включая трансформаторную)
8. Канаты стальные
9. Электроды сварочные (без нержавеющих)
10. Электроды сварочные нержавеющие
11. Крепежные изделия (болты, гайки, шурупы и т. д.)
12. Гвозди проволочные

13. Крепежные изделия для железных дорог (костыли путевые, болты путевые, шурупы путевые, противоугоны)
14. Сетка стальная
15. Сетка сварная арматурная
16. Крючья телеграфные
17. Металлокорд
18. Автоплетенка

Приложение 3
к Инструкции по составлению годового исполнительного баланса лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн

Номенклатура изделий дальнейшего передела, учитываемых при расчете металлопотребления по строкам 032 и 033 графы 1

1. Листовая оцинкованная, оцинкованная и луженая сталь
2. Жесть белая
3. Жесть черная лакированная
4. Сортовая холоднокатаная сталь, включая подшипниковую
5. Профили стальные фасонные высокой точности
6. Сталь серебрянка
7. Гнутые профили
8. Накладки и подкладки к железнодорожным рельсам
9. Шары стальные помольные

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Утверждено:
Министерство черной металлургии СССР
(Минчермет СССР)

Утверждено:
Государственный плановый комитет СССР
(Госплан СССР)

Положение о порядке сбора, переработки и транспортировки лома и отходов углеродистых и легированных черных металлов

Настоящее Положение разработано в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 января 1981 г. № 10 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации заготовки (сдачи) и переработки лома и отходов черных металлов».

В целях своевременного и полного вовлечения в народнохозяйственный оборот вторичных черных металлов¹, являющихся ценным сырьем для производства черных металлов, устанавливается следующий порядок сбора, хранения, переработки, использования и отгрузки металлолома.

1. Металлолом должен собираться, храниться, перерабатываться и отгружаться по классам, видам, группам или маркам в соответствии с настоящим Положением и ГОСТом на вторичные черные металлы.

¹ В дальнейшем именуется сокращенно металлолом.

2 Руководители предприятий и организаций, сдающих металлолом,— ломосдатчиков — обязаны на основе настоящего Положения организовать разработку и введение в действие (применительно к условиям своего производства) инструкции о порядке сбора, хранения, переработки, использования и отгрузки металлолома и обеспечить ими рабочие места, где производятся эти операции.

На предприятии или в организации должны быть проведены изучение и проверка усвоения данной инструкции рабочими и инженерно-техническими работниками.

Настоящее Положение распространяется также на предприятия и организации, не имеющие плановых заданий по сдаче металлолома.

3. На каждом предприятии и в организации приказом руководителя назначаются ответственные:

за сбор, хранение, переработку, использование, отгрузку и выполнение плана сдачи металлолома в целом по предприятию или организации (один из заместителей руководителя) и по каждому цеху, участку и мастерской, где образуется металлолом;

за приемку металлолома от цехов, участков и мастерских на специально отведенную площадку для его хранения, переработки и отгрузки по разрядам объединения и предприятий по заготовке, переработке и сбыту вторичных черных металлов¹.

На ответственных лиц, указанных в абзаце первом настоящего пункта, возлагается обязанность ведения учета образования, сдачи, приемки, переработки, использования и отгрузки углеродистого и легированного металлолома.

4. Все предприятия и организации обязаны ежемесячно списывать в установленном порядке все устаревшее, вышедшее из строя и непригодное для дальнейшего использования оборудование, а также металлоконструкции и инструмент.

5. После реконструкции предприятий, цехов, участков и мастерских все демонтированные, замененные машины, агрегаты, станки, узлы и металлоконструкции должны быть списаны в лом, если они непригодны для дальнейшего использования или морально устарели. При этом на каждом из них должна быть нанесена краской надпись: «В лом». После этого они разбираются на детали, сортируются по категориям, группам или маркам.

6. При ликвидации горных выработок, шахт и рудников имеющиеся в них оборудование, металлоконструкции и инструмент должны быть извлечены и непригодные к дальнейшему использованию или морально устаревшие должны быть списаны и сданы в лом.

7. Предприятия и организации систематически должны производить полную очистку своих территорий от накопившегося металлолома.

8. Вывоз металлолома вместе с мусором, промышленными отходами и шлаком на свалки и шлаковые отвалы категорически запрещается.

9. При реконструкции или замене вышедших из строя металлических опор линий электропередачи, линий городского транспорта, связи, водопровода, канализации, газификации и нефтепровода весь образующийся металлолом как в городах и населенных пунктах, так и за их пределами должен быть приведен в транспортабельное состояние и вывезен организацией, производящей эти работы, в цехи или участки Вторчермета.

10. За нарушение порядка сбора, хранения, переработки, использования и отгрузки металлолома предприятия и организации несут ответственность в соответствии с Особыми условиями сдачи и поставки лома и отходов черных металлов, утвержденными постановлением Госнаба СССР и Государственного арбитража СССР от 14 августа 1975 г. № 67/113, Положением о поставках продукции производственно-технического назначения, утвержденным постановлением Совета Министров СССР от 10 февраля 1981 г. № 161, и другими нормативными актами.

¹ В дальнейшем именуется Вторчермет.

11. Контроль за организацией сбора, хранения, переработки, а также за своевременной отгрузкой и использованием металлолома во всех отраслях народного хозяйства возлагается на работников Всесоюзного промышленного объединения по заготовке, переработке и сбыту вторичных черных металлов (Союзвторчермет) Министерства черной металлургии СССР и его представителей на местах.

Все предприятия и организации обязаны в установленном порядке представлять указанным работникам Вторчермета материалы по фактическому расходу черных металлов и металлолома, а также все другие документы, связанные с образованием, сбором, хранением, переработкой, использованием и отгрузкой металлолома.

12. Металлолом должен использоваться только по прямому назначению, в пределах выделенных фондов и утвержденных норм. Запрещается расходование металлолома на выплавку чугуна и стали без утвержденных вышестоящей организацией норм, на изготовление всевозможных ограждений, емкостей, складов и другие строительно-ремонтные нужды.

13. Для сбора металлолома каждого класса, вида, группы или марки в отдельности в металлообрабатывающих цехах и во всех других местах ломообразования должна быть установлена металлическая тара с четким обозначением класса, вида, группы или марки металлолома. Конструкция и размеры тары должны обеспечивать легкое заполнение и освобождение ее от металлолома и предохранять его от загрязнения.

14. При механической обработке стали с образованием выюно- и лентообразной стружки необходимо применять специальные инструменты и приспособления, обеспечивающие получение металлолома в виде мелкой стружки.

15. Металлообрабатывающие агрегаты должны быть обеспечены выдвижными поддонами или другими металлосорборниками для накопления образующихся на данном агрегате металлических отходов и оборудованы заградительными приспособлениями, предотвращающими разбрасывание отходов и способствующими концентрации их в металлосорборнике.

Конструкция, размеры и расположение металлосорборников и заградительных приспособлений должны обеспечивать возможность освобождения их от накопившихся отходов с минимальными затратами ручного труда и соблюдением правил техники безопасности.

16. Отходы по мере их накопления в металлосорборнике агрегата, а также перед началом обработки на том же агрегате других металлов должны быть своевременно убраны в маркированную тару с указанием на ней класса, вида, группы или марки отходов.

17. При обработке металла на автоматических линиях, не имеющих тары для сбора металлоотходов, должен быть обеспечен отдельный сбор отходов по классам, видам, группам или маркам.

18. При уборке металлической стружки из цехов не должно допускаться смешивание между собой стружки разных классов, видов, групп или марок.

19. При сборе металлолома должны быть предусмотрены меры по предотвращению смешивания их:

- между собой — по классам, видам, группам или маркам;
- с металлоломом других металлов,
- с неметаллическими примесями.

Замасленная стружка не должна смешиваться с незамасленной.

Не допускается смешивание металлической стружки с кусковыми металлоотходами, деталями и инструментом.

20. При сборе металлолома на предприятии или в организации должна быть предусмотрена механизация, обеспечивающая уборку образующихся металлоотходов, их концентрацию в местах хранения и быструю погрузку в транспортные средства или передачу на переработку.

21. Предприятия и организации, на которых образуются или используются лом и отходы черных металлов, должны иметь специальные площадки, оборудованные для отдельного хранения металлолома по классам, видам, группам или маркам. Для этой цели на площадках должны

быть маркированные тара, отсеки, бункеры или закрома. Основание площадки должно иметь твердое покрытие, предотвращающее смешивание металлолома с землей. На площадке у каждого места складирования прикрепляется бирка с указанием класса, вида, группы или марки металлолома.

22. Площадки для хранения металлолома должны иметь подъездные пути, удобные для маневрирования транспорта и проведения погрузочно-разгрузочных работ.

23. Замасленная стружка должна размещаться в накопителях на площадке, оборудованной отстойниками для масла. Накопители должны быть высотой не более 1,5 м с промежутками между ними не менее 1 метра у основания для предохранения стружки от самовозгорания.

24. Конструкция и размеры тары, отсеков, бункеров и закровов должны обеспечивать легкое заполнение и освобождение их от металлолома и предохранять его от загрязнения.

25. Размещение тары, отсеков, бункеров и закровов на площадках для хранения должно исключать возможность смешивания хранящегося в них металлолома разных классов, видов, групп или марок между собой, а также с металлоломом других металлов и с неметаллическими примесями.

26. Предприятия и организации с ежегодным объемом сдачи более 1500 тонн стального углеродистого металлолома, более 500 тонн — чугунового, а легированного — независимо от количества образования обязаны сдавать его только в переработанном виде в соответствии с ГОСТом на вторичные черные металлы.

27. Выюнообразная стружка (стальная) должна измельчаться на части не длиннее 50 или 100 мм на стружкодробильных агрегатах. Перед дроблением из стружки должны быть отобраны недробимые предметы и мусор.

28. Замасленная стружка черных металлов должна обезжириваться в специальных центрифугах (или другими способами) с последующей просушкой для снижения содержания масла до стандартных норм.

29. Выюнообразная стружка черных металлов может прессоваться с добавлением к тонколистовым отходам в количестве не более 20 % или отдельно как в холодном, так и в горячем состоянии. Стружка, которая не пакетируется, должна измельчаться на стружкодробилках.

30. Мелкая стальная и чугунная стружка может быть сбрикетирована в горячем или холодном состоянии.

31. негабаритный металлолом должен быть приведен в габаритное состояние в соответствии с требованиями ГОСТа на вторичные черные металлы.

32. Транспортировка металлолома производится в порядке, установленном Особыми условиями сдачи и поставки лома и отходов черных металлов, Положением о поставках продукции производственно-технического назначения и настоящим Положением.

33. Все количество металлолома, образующегося на предприятиях и в организациях (кроме собственного планового потребления, утвержденного в установленном порядке), подлежит обязательной сдаче, включая отгрузку на экспорт по разрядкам Вторчермета, независимо от выполнения плана сдачи, установленного на месяц или квартал.

34. Предприятия и организации должны отгружать металлолом расфасованным в соответствии с классификацией и техническими требованиями, установленными ГОСТом на вторичные черные металлы.

35. Металлолом должен быть обезврежен от взрывоопасных предметов и вредных веществ в соответствии с ГОСТом на вторичные черные металлы.

36. Транспортировка металлолома производится в железнодорожных вагонах, баржах, трюмах судов, автомобилях и контейнерах с заполнением их ломом и отходами одного класса, вида, группы или марки. Допускается загрузка транспорта ломом и отходами двух классов, видов, групп или марок при условии надежного предохранения их от смешивания.

37. Каждая отгружаемая партия металлолома сопровождается документами в соответствии с ГОСТом на вторичные черные металлы.

38. При внутривзаводских перевозках металлолома на площадки концентрации в документах, сопровождающих его, указывают:

- класс, вид, группу или марку;
- наименование цеха-отправителя;
- дату отправки.

Документы должны быть подписаны работником технического контроля цеха-отправителя или лицом, ответственным в цехе за сбор и хранение металлолома.

39. Предприятия и организации должны отгружать весь имеющийся металлолом по мере его накопления, но не реже одного раза в месяц.

40. Контроль за соответствием качества отгружаемого металлолома требованиям ГОСТа осуществляется отделом технического контроля наравне с контролем качества основной продукции, выпускаемой предприятием.

41. Включать в технологическую документацию на изготовление деталей из легированных сталей операции, предусматривающие сбор отходов легированных сталей по маркам и пооперационный контроль за их качеством. В технологической документации на изготовление деталей из легированных сталей должны быть указаны марка стали и группа или марка образующихся металлоотходов в соответствии с действующим ГОСТ или техническими условиями. После изготовления детали должна быть обеспечена сдача собранных легированных отходов в соответствии с группой или маркой, указанной в технологической документации.

42. На каждом металлообрабатывающем агрегате должна быть легко заменяемая трафарет-бирка, на которой указывается группа или марка отходов, образующихся в данный момент.

43. Выбракованный в цехах металлорежущий инструмент из быстрорежущей стали концентрируется в цеховых инструментальных кладовых и сдается цехами на центральный инструментальный склад в обмен на новый, для чего необходимо вести соответствующий учет.

44. В цехах ремонтных предприятий, где производится разборка ремонтируемых агрегатов, необходимо иметь стенд с образцами деталей из легированных металлов, используемых в этих агрегатах, а отбракованные детали собирать в маркированные емкости для каждой группы или марки.

45. Вся бракованная продукция из легированной стали, размеры которой превышают 50 мм в диаметре или по ширине, образующаяся на прокатных станах, молотах и прессовом оборудовании, должна маркироваться по длине через каждые 0,5 м и после резки с сохранением маркировки на каждом куске складироваться отдельно по группам или маркам.

46. При отгрузке бракованной продукции без резки на куски маркировка может наноситься на одном из концов куска.

47. Недоливки стали, выбитые из изложниц, должны иметь бирки или маркироваться краской на боковой поверхности с указанием марки металла, а невыбитые — на внешней стороне изложниц.

48. Вышедшие из строя валки (стальные и чугунные) должны маркироваться и складироваться отдельно в соответствии с группой или маркой металла, из которого они изготовлены.

49. Отходы, образующиеся при разливке легированных сталей (на машинах непрерывного литья заготовок, литники при сифонной разливке, скрап при аварийной разливке из сталеразливочных ковшей), маркируются краской и складироваются отдельно по группам или маркам.

50. Отходы высоколегированных сталей и сплавов должны храниться в закрывающейся таре, в отсеках с навесами или в закрывающихся закромах.

51. Тара, отсеки, бункеры и закрома должны использоваться для хранения только одной группы или марки лома и отходов легированных сталей. В случае использования их для хранения другой группы или марки металлов соответственно меняется маркировка.

52. При брикетировании легированной стружки необходимо соблюдать следующие правила:

стружка должна быть одной группы или марки;

брикетирование стружки новой группы или марки производить после удаления от установки остатков стружки и брикетов предыдущего пресования.

53. Предприятия, имеющие сталеплавильные агрегаты, должны переплавлять легированную стружку в шихтовые слитки. Шихтовые слитки должны маркироваться поштучно с указанием номера плавки.

54. Лом сварного комбинированного инструмента из быстрорежущих и углеродистых сталей должен разделяться с целью отделения быстрорежущей части от углеродистой.

55. Партия лома и отходов высоколегированной стали и специальных сплавов объемом менее одного вагона должна отгружаться упакованной в тару.

56. В цехах и на участках Вторчермета, принимающих лом и отходы легированных сталей и сплавов, необходимо иметь:

стенд с образцами деталей из легированных сталей, часто встречающихся в металлоломе;

стилюскопы для спектрального анализа подготовленных к отгрузке легированных лома и отходов.

**Заместитель Министра
черной металлургии СССР**

**Заместитель Председателя
Госплана СССР**

подпись

подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Выписка из Особых условий поставки огнеупорной продукции, сдачи и поставки огнеупорного лома

Утверждены
постановлением Государственного
арбитража при Совете Министров
СССР от 28 марта 1961 г. № ОУ-58

I. Общие положения

1. Настоящие Особые условия предусматривают особенности поставки огнеупорных изделий и сырья, сдачи и поставки лома и отходов огнеупорных материалов.

Особые условия регулируют отношения:

а) по поставке огнеупорных изделий и сырья — между предприятиями (изготовителями продукции), республиканскими сбытовыми организациями — поставщиками и покупателями (потребителями), а также между предприятиями (изготовителями продукции) и республиканскими сбытовыми организациями;

б) по сдаче лома и отходов огнеупорных материалов — между предприятиями и организациями, сдающими лом и отходы, именуемыми в дальнейшем «ломосдатчик», и государственными (республиканскими, краевыми, областными и межобластными) специализированными организациями по заготовке и поставке огнеупорного лома, именуемыми в дальнейшем «заготовитель»;

в) по поставке огнеупорного лома — между заготовителем и предприятиями, организациями-потребителями лома и отходов огнеупорных материалов, именуемыми в дальнейшем «покупатель».

3. Главное управление по снабжению и сбыту металлопродукции при Госнабе СССР (Союзглавметалл) не позднее 10 дней после утверждения Госпланом СССР плана распределения и плана межреспубликанских поставок и поставок на общесоюзные нужды сообщает союзным республикам, министерствам и ведомствам СССР количество выделенной им огнеупорной продукции на год с разбивкой по кварталам.

4. Поставка огнеупорной продукции осуществляется республиканскими сбытовыми организациями в соответствии с планом распределения и планами межреспубликанских поставок и поставок на общесоюзные нужды, сообщенными Союзглавметаллом.

5. Органы снабжения и сбыта союзных республик, министерств и ведомств в соответствии с выделенными фондами представляют республиканским сбытовым организациям (поставщикам) ведомости распределения огнеупорной продукции по потребителям на год с разбивкой по кварталам (с указанием почтовых, расчетных и отгрузочных реквизитов) не позднее 25 дней после получения лимита от республиканских сбытовых организаций (поставщиков).

6. Республиканские сбытовые организации за 15 дней до начала квартала поставки сообщают фондодержателям о прикреплении покупателей (получателей) к предприятиям-грузоотправителям.

7. Внесение изменений в ведомость распределения и в разрядку на поставку огнеупоров может быть произведено не позднее 45 дней до начала соответствующего месяца и в пределах не свыше 15 % выделенного фонда.

8. Потребители огнеупорных изделий и огнеупорного сырья обязаны образующийся у них огнеупорный лом сдавать организациям, осуществляющим заготовку и поставку огнеупорного лома.

Б. Сдача и поставка лома и отходов огнеупорных изделий

12. Сдача огнеупорного лома производится по прямым договорам, заключенным между ломосдатчиком и заготовителем, а поставка лома — по договорам, заключенным между заготовителем и покупателем.

В случае если ломосдатчик является одновременно и покупателем, с ним заключается один договор сдачи-поставки.

Проекты договоров высылаются заготовителем ломосдатчикам в соответствии с установленными им планами сдачи лома либо по мере выявления у них лома.

В договорах указывают количество огнеупорного лома, подлежащее сдаче или поставке.

13. Количество огнеупорного лома, указанное в договоре сдачи, является минимальным.

Все количество лома, образующееся у ломосдатчика сверх количества, указанного в договоре, подлежит сдаче заготовителю независимо от выполнения договорных обязательств согласно настоящим Особым условиям.

IV. Условия сдачи и поставки огнеупорного лома

А. Порядок сдачи лома

22. Сбор лома в производственных цехах и на строительных площадках, его очистка и сортировка, а также доставка на погрузочную площадку и погрузка в железнодорожные вагоны производятся ломосдатчиком своими силами и средствами.

23. Лом и отходы огнеупорных материалов подлежат отгрузке партиями не менее одного вагона в один адрес. Если в наличии у ломосдатчика не имеется указанной нормы лома и отходов, отгрузка производится по мере накопления.

24. Сдаче подлежат отходы и весь лом как бывших, так и не бывших в употреблении магнетитовых, хромомagneзитовых, шамотных, шамотнокапсульных, диносовых, фарфоровых, фаянсовых и других огнеупорных изделий.

25. Ломосдатчики обязаны обеспечить полный сбор образующегося у них огнеупорного лома, бережно хранить его, не допуская смешивания с мусором и различных видов лома между собой, вывозки на свалку, использования не по назначению, утраты или отпуски на сторону.

Примечание. Заготовитель удовлетворяет заявки ломосдатчика на огнеупорный лом для нужд своего производства за счет ломообразования на предприятии ломосдатчика в пределах утвержденной ему министерством, ведомством плановой потребности и необходимого переходящего запаса, что должно быть предусмотрено в прямом договоре на сдачу лома.

26. Заготовителю предоставляется право принять сортировку, обработку и отгрузку лома и отходов на себя. В этих случаях ломосдатчик обязан:

а) отвести и сдать заготовителю по акту в течение 15 дней со дня подписания договора надлежаще оборудованную площадку, примыкающую к железнодорожным или водным путям; удобную для сортировки, обработки и погрузки лома в вагоны, охраняемую силами и средствами ломосдатчика;

б) весь лом и отходы огнеупорных материалов, образующиеся на данном предприятии, свозить на отведенную площадку.

В договорах может быть предусмотрен порядок допуска рабочих и служащих заготовителя к местам образования и накопления лома и отходов, предоставление заготовителю в необходимом количестве коробок для сбора лома и подъемно-транспортных механизмов, оплаты услуг ломосдатчика по доставке порожних вагонов к месту погрузки лома и по транспортировке груженых ломом вагонов по внутривзаводским путям и других расходов ломосдатчиков, а также предоставление рабочим и служащим заготовителя помещений на территории предприятия ломосдатчика.

27. Заготовителю предоставляется право контроля за отгрузкой, сбором, хранением, своевременной вывозкой на выделенную площадку или к местам сортировки и погрузки огнеупорных отходов и лома, за использованием на собственные нужды, для чего ломосдатчик обеспечивает представителю заготовителя беспрепятственный допуск к местам нахождения отходов и лома и представляет для ознакомления необходимые документы и отчетность, составленную в надлежащем порядке.

28. Ломосдатчики, имеющие подъездные железнодорожные пути (как ширококолейные, так и узкоколейные), обязаны производить перевозки огнеупорного лома по своим путям до железнодорожных путей общего пользования и производить доставку порожних вагонов к месту погрузки.

Ломосдатчик, не имеющий подъездных железнодорожных путей, обязан вывозить лом и отходы огнеупорных материалов своим транспортом на ближайшие (в пределах не свыше 20 км) площадки заготовителя.

29. На обязанности заготовителя лежит составление плана железнодорожных перевозок, представление развернутых ежемесячных планов железнодорожных перевозок и своевременная (за 7 дней до наступления месяца отгрузки) высылка ломосдатчику уведомления о запланированных грузоперевозках лома с указанием наименования получателя железнодорожной станции и дороги назначения.

30. Представление пятидневных заявок железнодорожной станции на подачу порожних вагонов к месту погрузки, вывозки груженых вагонов, оплата железнодорожного тарифа (за счет покупателя) лежит на обязанности ломосдатчика.

31. Использование ломосдатчиком вагонов, запланированных под отгрузку огнеупорного лома, для других каких-либо грузов не допускается.

32. Количество огнеупорного лома, сданное заготовителю при вагонных отгрузках, определяется по массе в порядке, установленном правилами железнодорожных перевозок.

33. При установлении представителем заготовителя нарушений порядка сбора, хранения, использования или отгрузки огнеупорного лома составляется акт. Для участия в составлении акта привлекается по письменному требованию заготовителя ответственное лицо ломосдатчика.

Ломосдатчик обязан подписать составленный представителем заготовителя акт, а в случае несогласия с содержанием акта имеет право в трехдневный срок представить для приобщения к акту свои замечания. В случае отказа от подписи или непредставления указанных замечаний акт вступает в силу.

Примечание. В одном акте могут быть отмечены различные случаи нарушения договорных условий, или выявленные случаи нарушения в разных цехах или местах предприятия-ломосдатчика, или происшедшие в разное время.

Б. Порядок поставки лома

34. В случае одногородней поставки или поставки на короткие расстояния, на которые железнодорожный или водный транспорт не представляется, покупатель обязан вывозить лом своим транспортом с баз и площадок заготовителя, а также непосредственно от ломосдатчика.

35. Огнеупорный лом сдается и поставляется в точном соответствии с установленными действующими техническими условиями: на шамотный лом — ТУО — 39¹; на магнезитовый — ТУО-11—48¹, на диносовый — ТУО-4—47¹.

36. При получении лома на площадках и базах заготовителя, а также у ломосдатчиков приемка по количеству и качеству производится в пунктах получения.

37. В случае отгрузки лома железнодорожным или водным транспортом приемка по количеству и качеству производится покупателем в течение не более двух суток с момента прибытия вагона (судна, баржи) на станцию (пристань) назначения.

При пропуске указанного срока лом оплачивается согласно отгрузочным документам.

Претензии по качеству и по возмещению стоимости весовых недостач лома предъявляются покупателем непосредственно грузоотправителям и в необходимых случаях направляются в копии заготовителю.

38. Лом, не принятый покупателем как не соответствующий договору или техническим условиям, принимается последним на ответственное хранение с составлением надлежаще оформленного акта.

Покупатель обязан обеспечить обособленное хранение этого лома. Поставщик не позднее 15 дней по получении сообщения покупателя об отказе от принятия лома обязан распорядиться им.

V. Цены и условия расчетов

39. Огнеупорные изделия и сырье, лом и отходы огнеупорных материалов оплачиваются по оптовым ценам, утвержденным в установленном порядке.

Оптовые цены на огнеупорные изделия, изготавливаемые в опытно-промышленном порядке, а также на особо сложные фасонные изделия, признаки сложности которых не предусмотрены прейскурантом, устанавливаются по соглашению ведомства, в ведении которого находится предприятие-поставщик, с потребителем.

40. Расчеты за поставленную продукцию производятся между поставщиком и покупателями (плательщиками) путем акцепта платежных требований.

41. Предприятие-грузоотправитель направляет грузополучателю, а также покупателю, если он не является плательщиком, копии счетов на отгруженные огнеупорные изделия одновременно с отсылкой счета плательщику. Не позднее трех дней, не считая дня отгрузки, ломосдатчик обязан выслать заготовителю счет с приложением квитанции в приеме груза к перевозке железнодорожным (водным) транспортом, а при сдаче на месте — копии приемосдаточных актов.

¹ Перечисленные технические условия заменены соответственно на ТУ 14-8-173—75, ТУ 14-8-158—75 и ТУ 14-8-172—75.

42. Предусмотренный п. 70 Положения о поставках продукции производственно-технического назначения штраф взыскивается с предприятия-изготовителя (поставщика) организацией, выдающей наряды на поставку продукции, как за отгрузку продукции получателю, которому данная продукция не выделена в установленном порядке, так и за использование ее не по назначению и на собственные нужды сверх установленного фонда предприятия-изготовителем (поставщиком).

43. Ломосдатчики уплачивают заготовителю штраф:

а) за отпуск на сторону лома и отходов огнеупорных материалов или использование их на собственные нужды без разрешения заготовителя — до 100 % стоимости соответствующего количества лома и отходов;

б) за вывозку лома на свалку, смешивание лома с мусором или различных видов лома между собой или отгрузку его в замусоренном виде, за приведение в негодность лома иным способом — 100 руб. за каждый случай нарушения;

в) за использование для иных нужд вагонов, запланированных заготовителем для перевозки лома и отходов огнеупорных материалов, — по 10 руб. за каждый вагон.

44. За несвоевременное уведомление ломосдатчика об установленном плане перевозок лома заготовитель уплачивает ломосдатчику штраф в сумме 10 руб. за каждый случай несвоевременного уведомления.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Правила приемки, методы испытаний, документация, хранение и транспортирование огнеупорного лома в соответствии с ТУ 14-8-158-75, ТУ 14-8-172-75, ТУ 14-8-173-75

1. Правила приемки и методы испытаний.

1.1. Партией лома шамотных (динасовых, магнезиальных, магнезиально-шпинелидных, форстеритовых изделий) считается любое количество тонн одной марки лома, отправляемое одному потребителю в одном железнодорожном составе.

При отгрузке в контейнерах или автомашинах партией считается любое количество тонн одной марки, отгружаемое одному потребителю в течение одних суток.

1.2. Размер кусков лома, наличие лома других видов, степень ошлакованности и содержание различных примесей определяются визуально.

1.3. Замусоренность для шамотного и динасового лома определяется путем взвешивания мусора (бумага, дерево, тряпье, стекло, земля, порода и т. п.) при выгрузке из тары, и эта масса относится к полной массе лома; для магнезиального лома определяется визуально. Определение замусоренности производится по каждому вагону, автомашине, контейнеру.

2. Документация, хранение и транспортирование.

2.1. Лом шамотных (динасовых, магнезиальных, магнезиальношпинелидных, форстеритовых изделий) транспортируется раздельно по маркам навалом на открытых платформах, в закрытых вагонах, контейнерах и автомашинах.

Вагоны, контейнеры, автомашины перед загрузкой тщательно очищаются от мусора и остатков ранее перевозившихся в них грузов.

2.2. Каждая отгружаемая партия лома должна сопровождаться документацией, удостоверяющей соответствие качества лома требованиям технических условий и включающей.

наименование завода-поставщика, его местонахождение;
марку и количество лома, дату отгрузки;
номер технических условий на отгружаемый лом.

2.3. При отгрузке каждый вагон, контейнер или автомашинна снабжаются ярлыком с указанием завода-поставщика, марки, массы лома и даты погрузки.

2.4. Лом должен храниться отдельно по маркам.

3. Гарантия.

Отгружаемый лом должен быть принят контрольным мастером грузоотправителя. Грузоотправитель должен гарантировать соответствие качества каждой партии лома требованиям технических условий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Правила приемки, методы испытаний, маркировка, транспортирование и хранение огнеупорного лома в соответствии с ТУ 63-156-1-83

1. Правила приемки и методы испытаний.

1.1. Лом предъявляется к приемке партиями.

Партией считается любое количество лома одного вида или марки, отгружаемое одному потребителю в одной единице транспортного средства и сопровождаемое одним документом о качестве.

1.2. Для контрольной проверки качества лома и соответствия его требованиям настоящих технических условий должны применяться следующие правила отбора проб:

пробы отбираются в пяти точках;

точки отбора проб располагаются по диагоналям штабеля либо транспортного средства;

отбор проб производится путем откалывания кусочков размером не более 30—40 мм;

масса розовой пробы должна быть не менее 6 кг.

1.3. Массовую долю SiC определяют по методике ГОСТ 10153—70 от каждой партии на заводе-потребителе.

Массовую долю Al_2O_3 определяют по ГОСТ 2642.1—31, 2642.2—81 от каждой партии на заводе-потребителе.

Массовую долю ZrO_2 определяют по ГОСТ 20300.3—74 от каждой партии на заводе-потребителе.

1.4. Проверка размеров кусков лома должна производиться металлической линейкой ГОСТ 427—75 с ценой деления 1 мм.

Степень ошлакованности и наличие других видов огнеупоров и примесей определяется визуально от каждой партии.

2. Маркировка, транспортирование и хранение.

2.1. Лом транспортируется павалом, любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

2.2. Каждая партия лома должна сопровождаться документом, в котором указывается:

наименование и адрес завода-поставщика;

наименование получателя;

марка и масса партии в тоннах;

дата отправки лома и номер вагона;

номер технических условий.

2.3. Лом должен храниться отдельно по видам и маркам на специально отведенной площадке. При хранении лом не должен смешиваться с металлическими и другими материалами.

Отраслевой порядок и нормативы сбора и использования огнеупорного лома на предприятиях Министерства черной металлургии СССР (проект)

Общие положения

1. Настоящий Отраслевой порядок сбора, реализации и использования огнеупорного лома на предприятиях Министерства черной металлургии СССР разработан во исполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 июня 1981 г. № 612 «Об усилении работы по экономии и рациональному использованию сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов» на основании указания Министерства от 10 мая 1982 г. № 120 дд.

2. Отраслевой порядок сбора, реализации и использования огнеупорного лома разработан в соответствии с Типовым порядком сбора, реализации и использования вторичного сырья в народном хозяйстве, утвержденным постановлением Госнабза СССР от 17 февраля 1982 г. № 10.

3. Огнеупорный лом как вторичное сырье представляет собой отходы потребления огнеупоров, образующиеся при эксплуатации, содержании и ремонтах огнеупорной кладки мартеповских и электросталеплавильных печей, доменных, нагревательных печей, коксовых батарей, сталеразливочных и промежуточных ковшей и других тепловых агрегатов в черной металлургии. К огнеупорному лому относятся отходы бывших в службе огнеупорных изделий после отсортировки их от шлака и сильно ошлакованного материала, а также выделенные при разборке или ремонте огнеупорной футеровки и кладки различных тепловых агрегатов, не потерявшие форму и основные свойства огнеупорные изделия, которые могут быть использованы повторно в неответственных элементах огнеупорной кладки металлургических печей.

4. Настоящий Отраслевой порядок предусматривает сбор, реализацию и использование следующей номенклатуры огнеупорного лома в соответствии с ОСТ 14-46—79 («Огнеупоры. Классификация»):

лом диначовых изделий	— ТУ 14-8-158—75;
лом шамотных изделий	— ТУ 14-8-173—75;
лом магнезиальных, магнезиальношпинелидных и форстеритовых изделий	..	— ТУ 14-8-172—75.

Номенклатура огнеупорного лома может быть расширена в зависимости от использования в промышленном объединении (на предприятии) других видов огнеупорных изделий (например, алюмосиликатных высокоглиноземистых, глиноземистых корундовых, цирконистых бадделентокорундовых, карбидкремниевых и других).

5. Огнеупорный лом как вторичное сырье предназначается для использования в производстве огнеупоров на специализированных огнеупорных предприятиях ВПО «Союзогнеупор» и РПО «Укрогнеупорчеруд», в огнеупорном производстве металлургических заводов и предприятий других отраслей промышленности. Мало измененные в процессе службы огнеупорные изделия используются повторно в кладке неответственных элементов мартеповских и других металлургических печей.

6. Использование огнеупорного лома обеспечивает значительную экономию первичного огнеупорного сырья (огнеупорные глины, каолины, магнезит, кварцит, хромистая руда и др.), а также технологического топлива и энергоресурсов на производство кускового шамота, спеченного магнезитового порошка и других обожженных и электроплавленных полуфабрикатов.

7. Руководство работой по выявлению ресурсов, планированию, сбору, реализации и использованию огнеупорного лома на подведомственных предприятиях осуществляется Минчерметом Украинской ССР и Всесоюзными промышленными объединениями.

Выявление ресурсов огнеупорного лома

8. Производственные объединения (предприятия) при составлении годовых заявок на огнеупоры и сырье определяют объемы всех видов огнеупорного лома, образующегося в процессе потребления огнеупорных изделий, с использованием данных первичного учета в соответствии с установленными министерством нормативами.

9. Порядок определения ресурсов огнеупорного лома, образующегося на предприятиях, устанавливается инструкцией, утверждаемой руководителем производственного объединения (предприятия). Ресурсы огнеупорного лома определяются исходя из специфики образования огнеупорного лома при эксплуатации и ремонтах металлургических печей и тепловых агрегатов.

10. Данные о ресурсах огнеупорного лома паспортизируются производственным объединением (предприятием) с ежегодным обновлением показателей. В этих данных отражаются показатели, характеризующие объемы, виды и качество огнеупорного лома, возможные направления его использования, стоимость в соответствии с ценами префскуранта на огнеупорные изделия и сырье № 01—04.

11. В состав ресурсов, помимо огнеупорного лома, образующегося при текущей эксплуатации и ремонтах тепловых агрегатов, учитываются скопившиеся на предприятии на конец отчетного периода неиспользованные отходы потребления огнеупорных изделий.

12. Сведения о выявленных ресурсах огнеупорного лома представляются производственными объединениями (предприятиями) в Минчермет УССР и Всесоюзные промышленные объединения.

13. Выявленные производственными объединениями (предприятиями) ресурсы огнеупорного лома не должны быть меньше установленных Министерством заданий.

14. Минчермет Украинской ССР и Всесоюзные промышленные объединения передают ВПО «Союзогнеупор» сводные данные по объему и номенклатуре выявленных ресурсов огнеупорного лома и направлениях эффективного его использования на подведомственных предприятиях для разработки годового баланса огнеупорного лома по Министерству.

15. Баланс огнеупорного лома является основанием для планирования сбора, реализации и использования этого вида вторичного сырья.

16. Данные о ресурсах огнеупорного лома и потребности в нем предприятий Минчермета СССР представляются в Госнаб СССР применительно к порядку и срокам формирования народнохозяйственного плана.

Планирование сбора и использования огнеупорного лома

17. Сбор, реализация и использование огнеупорного лома на собственные нужды осуществляется производственными объединениями (предприятиями) на основании утверждаемого Министерством годового плана. В плане каждому предприятию устанавливаются следующие задания:

объем заготовок отдельных видов огнеупорного лома;

объем использования огнеупорного лома по видам на собственные нужды;

повторное использование магnezияльных огнеупоров на ремонты мартеновских печей;

сдача огнеупорного лома заготовительным организациям Госнаба СССР.

18. В целях расширения сбора и повышения эффективности использования огнеупорного лома в проектах основных направлений экономического и социального развития черной металлургии на 10 лет (по пятиле-

тиям) предусматриваются показатели образования, сбора и использования этого вида вторичного сырья.

19. Минчермет Украинской ССР и Всесоюзные промышленные объединения в проектах пятилетних и годовых планов экономического и социального развития подведомственных предприятий при определении потребности в материальных ресурсах должны исходить из необходимости максимального использования взамен первичного сырья огнеупорного лома, образующегося как на своих предприятиях, так и за счет поступления от других источников.

20. Черметснаб при рассмотрении заявок на огнеупоры и сырье предусматривает выделение производственным объединениям (предприятиям) в первую очередь соответствующих видов огнеупорного лома взамен первичного сырья.

21. В планах распределения огнеупоров и сырья по производственным объединениям (предприятиям) должны указываться отдельной строкой объемы использования огнеупорного лома (включая объемы, направляемые на формирование производственных запасов). По каждому виду огнеупорного лома на основании коэффициентов взаимозаменяемости вторичного и первичного сырья рассчитываются приведенные объемы его использования. При этом учитывается экономическая целесообразность и эффективность использования огнеупорного лома и достигнутый уровень техники и технологии его переработки.

22. При разработке новых технологий, видов огнеупоров институты и предприятия — разработчики должны предусматривать в технической документации возможность эффективного использования огнеупорного лома. Контроль за выполнением этого положения осуществляется Техническим управлением.

23. Техническое управление раз в 5 лет утверждает и периодически пересматривает области применения и перечень продукции, при изготовлении которой на предприятиях черной металлургии должны использоваться отдельные виды огнеупорного лома.

24. Производственные объединения (предприятия) ежемесячно представляют Минчермету Украинской ССР, Всесоюзным промышленным объ-

положение об учете результатов работы по выявлению ресурсов, сбору, использованию и реализации огнеупорного лома при подведении итогов хозяйственной деятельности и социалистического соревнования.

26. Ответственность за проведение работ по сбору, переработке, использованию и реализации огнеупорного лома в производственных объединениях (предприятиях) возлагается на руководителя или по приказу на одного из его заместителей.

27. Огнеупорный лом, подлежащий сдаче заготовительным органам Госнаба СССР или реализации потребителям, должен соответствовать действующим техническим условиям и согласованным с потребителями условиям договора

28. Производственные объединения (предприятия) разрабатывают и осуществляют мероприятия по увеличению сбора огнеупорного лома, более полному использованию вторичных огнеупоров на собственные нужды, своевременной сдаче и реализации заготовленного огнеупорного лома, а также по механизации операций сортировки отходов огнеупорных изделий.

29. В производственных объединениях (предприятиях) с объемом переработки огнеупорного лома более 20 тыс. т в год предусматривается создание механизированных установок по его сортировке.

Реализация огнеупорного лома

30. Реализация производственными объединениями (предприятиями) огнеупорного лома осуществляется в соответствии с Особыми условиями, утвержденными постановлением Государственного арбитража при Совете

Отраслевые нормы сбора огнеупорного лома в черной металлургии

Вид лома	Нормы сбора огнеупорного лома, % от общего количества потребляемых огнеупоров, не менее
Лом диначовых изделий	30
Лом шамотных изделий	35
Лом магнезиальных, магнезиально-шпинелидных и форстеритовых изделий	30

Отраслевые нормы использования огнеупорного лома в производстве огнеупоров в черной металлургии

Вид лома	Первичное сырье	Норма использования лома, % от суммарного потребления огнеупорного лома и первичного сырья, не менее
Лом диначовых изделий	Кварцит для производства диача	10
Лом шамотных изделий	Шамот кусковой из огнеупорных глин и каолинов	22
Лом магнезиальных, магнезиально-шпинелидных и форстеритовых изделий	Спеченный магнезитовый порошок для производства огнеупоров	9

Отраслевые нормы повторного использования магнезиальных изделий на ремонты мартеновских печей

Использование бывших в службе магнезиальных, магнезиально-шпинелидных и форстеритовых изделий в процентах от расхода новых магнезиальных изделий на ремонты мартеновских печей Не менее 20

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

- Аллигаторные ножницы модели Н2230 98
- Алюмосиликатные огнеупоры 154
- Амортизационный лом 55, 83
- Аналитические балансы металлолома 36
- Ассортимент продукции и удельные расходы огнеупорного лома на их производство 180

Б

- Бакоровый лом 145
- Барабанные грохоты 106
- Бесхозный металлолом 13
- Бетонные блоки 181
- Брикетирование 101
- Брикетировочные прессы 101
- Брикетировочный пресс модели Б6238 103
- Брикеты 92
- Бывшие в службе огнеупорные изделия 145, 147
- Бытовой лом 58
- Бытовой металлолом 13

В

- Ввод в действие основных фондов по подотрасли «Вторчермет» 120
- Взрывная яма 110
- Взрывное дробление 110
- Взрывоопасные вторичные черные металлы 26
- Влияние изменения объема производства и удельных величин отходов на изменение ресурсов отходов при производстве черных металлов 70
- Военный металлолом 13
- Возврат огнеупорного лома в % от количества потребляемых огнеупорных изделий 172
- Воспроизводственная структура ка-

питальных вложений 123

- Вторичные огнеупорные материалы (ВОМ) 144
- черные металлы 26, 51
- Выбывшие в лом изложницы, поддоны, валки и другие виды оборудования металлургического производства 56
- — — инструмент, приспособления, малоценное имущество, инвентарь 56
- Выбывшая в лом оснастка литейного и кузнечно-прессового производства 56
- Выплавка стали по способам производства 124
- Выявление ресурсов огнеупорного лома 218

Г

- Габаритные вторичные черные металлы 26
- Газовая резка 110
- Гидравлические модели Н0340 99, 100
- прессы 93
- Группы лома и отходов легированных сталей 5

Д

- Двухванные печи 153
- Динамика заготовки огнеупорного лома 173
- Динасовый лом 145
- Доля групп министерств в оборудовании ресурсов металлолома 78, 80
- Доменные печи 157
- Доменный присад 26
- Дробление стружки 105
- чугунного лома на прессах 108

Ж

- Жаропрочные бетоны 178

З

- Заготовительная цена вторичных черных металлов 28, 59
- Заготовительные цены на огнеупорный лом 184
- Заготовка вторичных черных металлов 26
- Засоренность вторичных черных металлов 28
- Зональность в огнеупоре 153

И

- Изделия высокоглиноземистые 153
- динасовые 150
- магнезиальные 150
- периклазовые (магнезитовые) 151
- форстеритовые 153
- хромитопериклазовые (хромитомагнезитовые) 152
- шамотные 150
- Износ огнеупоров 153
- рабочей футеровки ковшей 156
- футеровки ковшей при разливке кипящей стали 156
- Индукционные печи 155
- Интенсивность изменения периклазохромитовых плотных сводовых огнеупоров в процессе службы 154
- Использование металлолома 58
- стружки 87
- Источники образования амортизационного лома 55
- — вторичных черных металлов 51

К

- Качество вторичных черных металлов 27
- Капитальное строительство 120
- Капитальные вложения по подотрасли «Вторчермет» 121
- Карбидкремниевые огнеупоры 157
- Карбидкремниевый лом 145
- Кислородные конвертеры 155
- Классификация и показатели качества вторичных черных металлов 6
- огнеупорного лома 145
- Ковши сталеразливочные 150, 156
- чугуновозные 150
- Коммерческая заготовка 147
- Контрагент по заготовке металлолома 26
- Копровое дробление 107
- Копровый цех 27
- Корундовый лом 145
- Коэффициент использования металла 28

Коэффициент полноценности 64

- сравнительной металлургической ценности вторичных черных металлов 28
- усвоения легирующего элемента из лома и отходов 64
- — — — ферросплавов и цветных металлов 64
- эквивалентности потребительских свойств доменного присада и железной руды 89
- — — — стального металлолома и жидкого передельного чугуна 89
- — — — чугунного металлолома и литейного чугуна 89
- Крутооборот металла 27
- Кусковатость 157

Л

- Легируемые вторичные черные металлы 26
- Легирующие элементы 5, 26
- Лом бафделентокорундовых изделий 182
- высокоглиноземистых, муллитокремнеземистых, муллитовых корундовых изделий 157
- динасовый 157, 181
- — ошлакованный 157
- динасовых изделий 157, 181
- карбидкремниевых изделий 145, 182
- магнезиальный 145
- магнезиальных, магнезиальношпиннелидных и форстеритовых изделий 168
- муллитокремнеземистых, муллитовых и муллитокорундовых изделий 145, 182
- Лом от ликвидации основных средств 55
- — капитальных и текущих ремонтов 56
- шамотный ошлакованный 157
- шамотных изделий 157
- Ломоперерабатывающее оборудование 118
- Ломосдатчик 20

М

- Магнезиальный лом 145
- Малые копры стационарные и передвижные 107
- Мартеновские печи 151
- Металлическая стружка 13
- Металлические отходы 13
- Металлический лом 12
- фонд (металлофонд) 27

Металлолом, извлекаемый из шлаковых отвалов и свалок 58
Металлургическая ценность вторичных черных металлов 28
Методика определения объема ресурсов лома и отходов черных металлов 51
Монолитная футеровка сталеразливочных ковшей 182
Монолитные футеровки ковшей 156

Н

Набивные блоки 155
Наличие дробильных установок в ряде стран 139
Насыпная плотность лома 91
Незавершенное строительство (на конец года) 121
Ножная рука 96
Ножничная резка 96
Нормы возврата амортизационного лома в % от общего количества потребляемых огнеупоров 171
— образования лома 148
— повторного использования огнеупоров 172

О

Обогащение огнеупорного лома 177
Оборотные вторичные черные металлы 27

Отчет о поступлении, использовании и сдаче лома и отходов черных металлов по форме № 7-сн 37
— — — расходе и остатках лома и отходов черных и цветных металлов по форме № 6-сн 37
Отчет о работе ломоперерабатывающего оборудования и подготовке лома к переплаву по форме № 18-тп 37
Отходы в металлообработке 54
— металлообработки 71
— при потреблении черных металлов 54, 82
— — — производстве черных металлов 52, 82
Охват отчетностью по форме № 9-сн 36

П

Пакетирование 92
Пакетировочные прессы 93
Переплав 106
Переработка вторичных черных металлов 27
— лома и отходов черных металлов 27
— — — — — по переделам по Минчермету СССР 119
— металлолома 117
Перечень элементов мартеновских печей, в кладке которых используются бывшие в службе изд.

Потребительная стоимость сырья
59

Потребление и торговля металлолома в основных капиталистических странах 127

— лома по видам производств в ряде стран 130

— и отходов черных металлов 58

— металлолома по направлениям расхода 85

— — — регионам 84

Прейскурант № 01-03-1980 64

Пресс-ножицы 100

Прирост общих ресурсов лома и отходов черных металлов в СССР 67

Приход металлоотходов и лома черных металлов 190

Производственная заготовка 147

— себестоимость 64

Производство чугуна в ряде стран 124

Прочие источники металлолома 58

Р

Разборка футеровки печей 174

Разливка стали 156

— — на МНЛЗ в ряде стран 127

Размещение товарных ресурсов металлолома 83

Распределение огнеупорного лома между потребителями 179

— переработки металлолома по Минчермету СССР 119

Распределение

С

Сбор и подготовка огнеупорного лома к реализации и использованию 219

Сбытовая цена вторичных черных металлов 28

Сбытовые цены на огнеупорный лом 182

Свод 151, 155

Сводовые огнеупоры 152

Сдача вторичных металлов 26

— и поставка лома и отходов огнеупорных изделий 212

Сифонный способ разлива стали 156

Складские вторичные черные металлы 27

Скрап 13

Смешанные вторичные черные металлы 20

Сортамент покупного и оборотного лома в США 128

Сортировка 110

Средние технико-экономические показатели работы вагранок при использовании чугуна лома и отходов № 1 62

— — — — — электropечей при использовании стальных лома и отходов № 4 61

— экономические показатели плавки при использовании стальных лома и отходов № 4 для производства 1 т стали в электropечах 61

— — — — — чугуна лома и отходов № 1 для производства 1 т чугуна в вагранках 62

- Схема магнитной сепарации магнети-
ального лома 179
- — — шамотного и динасового ло-
ма 178
- Схемы сортировки огнеупорного ло-
ма 175

Т

- Тепловые агрегаты 145
- Термины и определения в области
вторичных черных металлов 12
- Территориальное размещение отхо-
дов металлообработки 83
- — — ресурсов лома и отходов чер-
ных металлов 81
- Технико-экономические показатели
для расчета экономической эффек-
тивности использования лома и от-
ходов черных металлов 89
- Техническая характеристика аллига-
торных ножниц, эксплуатируемых
в СССР 96
- — — брикетировочных прессов, экс-
платируемых в СССР 103
- — — гидравлических ножниц, выпу-
скаемых основными зарубежными
фирмами 136
- — — — эксплуатируемых в СССР
97
- — — дробителей зарубежных фирм
140
- — — дуговых электросталеплавиль-
ных печей, эксплуатируемых в
СССР на предприятиях Вторчер-
мета 106
- — — копров, эксплуатируемых в
СССР 107

- лов по видам по группам мнни-
стерств 81
- Товарные вторичные черные металлы
27
- ресурсы металлолома 58
- Транзитные вторичные черные метал-
лы 27
- Требования к качеству металлолома
91

У

- Углеродистые вторичные черные ме-
таллы 26
- Удельная величина образования ме-
таллоотходов 28
- Удельные величины отходов при по-
треблении черных металлов в СССР
72
- — — — производстве черных ме-
таллов в СССР 69
- капитальные вложения 60
- Удельный расход вторичных черных
металлов 28
- — — чугуна и лома 87
- — — — — на 1 т стали по видам
131
- Условия сдачи и поставки огнеупор-
ного лома 212
- Установка для дробления и сорти-
ровки легковесного металлолома
113
- — — лома 111
- — — разделки изложниц соосными
клипьями (УРИСК) 108, 109
- — — чугуна (УРЧ) 109
- Установка по сортировке и перера-
боте огнеупорного лома 176
- Установки

порошка, ромитовой руды и дунитов в соответствии с действующими ГОСТами 164, 165

— шамотных, полукислых и высокоглиноземистых изделий, изготавливаемых на основе огнеупорных глин, каолинов и технического глинозема в соответствии с действующими НТД 160

Химический состав и физико-технические свойства огнеупорного лома 170

Химический состав ковшевого кирпича после службы 170

— — легированных вторичных черных металлов 14

— — отработанных магниезиальных огнеупоров 169

Ц

Цепи заготовительные 59

— сбытовые 59

Цикл кругооборота металла 27

Ч

Чугунный лом и отходы 26

Чугунолитейное производство 86

Ш

Шамотный лом 145

Э

Экономическая эффективность использования вторичных материальных ресурсов 149

— — использования огнеупорного лома 185

Электроды 155

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Часть первая. ВТОРИЧНЫЕ ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ	5
Раздел I. Методические основы определения объемов образования и использования вторичных черных металлов	5
Глава 1. Классификация, основные термины и определения вторичных черных металлов	5
Глава 2. Учет и отчетность по образованию и использованию вторичных черных металлов	29
Глава 3. Методики расчета ресурсов, цен и экономической эффективности использования вторичных черных металлов	51
3.1. Методика расчета ресурсов лома и отходов черных металлов и потребности в них по СССР на перспективный период	51
3.2. Методика определения заготовительных и сбытовых цен на лом и отходы черных металлов	59
3.3. Методика расчета экономической эффективности использования вторичных черных металлов	65
Раздел II. Образование и использование вторичных черных металлов	67
Глава 4. Динамика образования вторичных черных металлов	67
Глава 5. Динамика использования вторичных черных металлов	85
Глава 6. Технологические способы и оборудование для переработки вторичных черных металлов	91

11.2. Характеристика огнеупорных изделий и огнеупорного лома	157
11.3. Нормы образования огнеупорного лома	171
11.4. Объемы образования огнеупорного лома	172
11.5. Подготовка отходов бывших в службе огнеупорных изделий для получения огнеупорного лома	174
11.6. Основные направления использования огнеупорного лома	178
11.7. Цены на огнеупорный лом и продукцию из него	182
11.8. Экономическая эффективность различных направлений использования огнеупорного лома	185
Литература	185
Приложение 1. Инструкция к составлению годового исполнительного баланса лома и отходов черных металлов по форме № 9-сн	188
Приложение 2. Положение о порядке сбора, переработки и транспортировки лома и отходов углеродистых и легированных черных металлов	206
Приложение 3. Выписка из особых условий поставки огнеупорной продукции, сдачи и поставки огнеупорного лома	211
Приложение 4. Правила приемки, методы испытаний, документация, хранение и транспортирование огнеупорного лома в соответствии с ТУ 14-8-158—75, ТУ 14-8-172—75, ТУ 14-8-173—75	215
Приложение 5. Правила приемки, методы испытаний, маркировка, транспортирование и хранение огнеупорного лома в соответствии с ТУ 63-156-1—82	216
Приложение 6. Отраслевой порядок и норма	

СПРАВОЧНОЕ

**Олег Леонидович Бондаренко,
Игорь Михайлович Васильев,
Вячеслав Федорович Волобуев и др.**

ВТОРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ. Справочник в 2-х т. Т. 1.

**Зав. редакцией В. М. Бочарников
Редактор Т. М. Граховская
Мл. редактор В. В. Ануфриева
Худож. редактор В. П. Рафальский
Техн. редактор Т. Г. Азаниева
Корректор Э. И. Паскалова
Оформление художника А. Р. Косолапова**

ИБ № 2815

Сдано в набор 15.11.85. Подписано в печать 28.03.86. А-05656.
Формат 60×90^{1/8}. Бумага кн.-журн. Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 14,5/14,5 усл. кр.-отт. Уч.-изд. л. 17,42.
Тираж 12 000 экз. Заказ № 2250 Цена 1 р. 20 к. Изд. № 5992.

Издательство «Экономика», 121864,
Москва, Г-59, Бережковская наб., 6.

Ленинградская типография № 4 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 191126, Ленинград, Социалистическая ул., 14.