

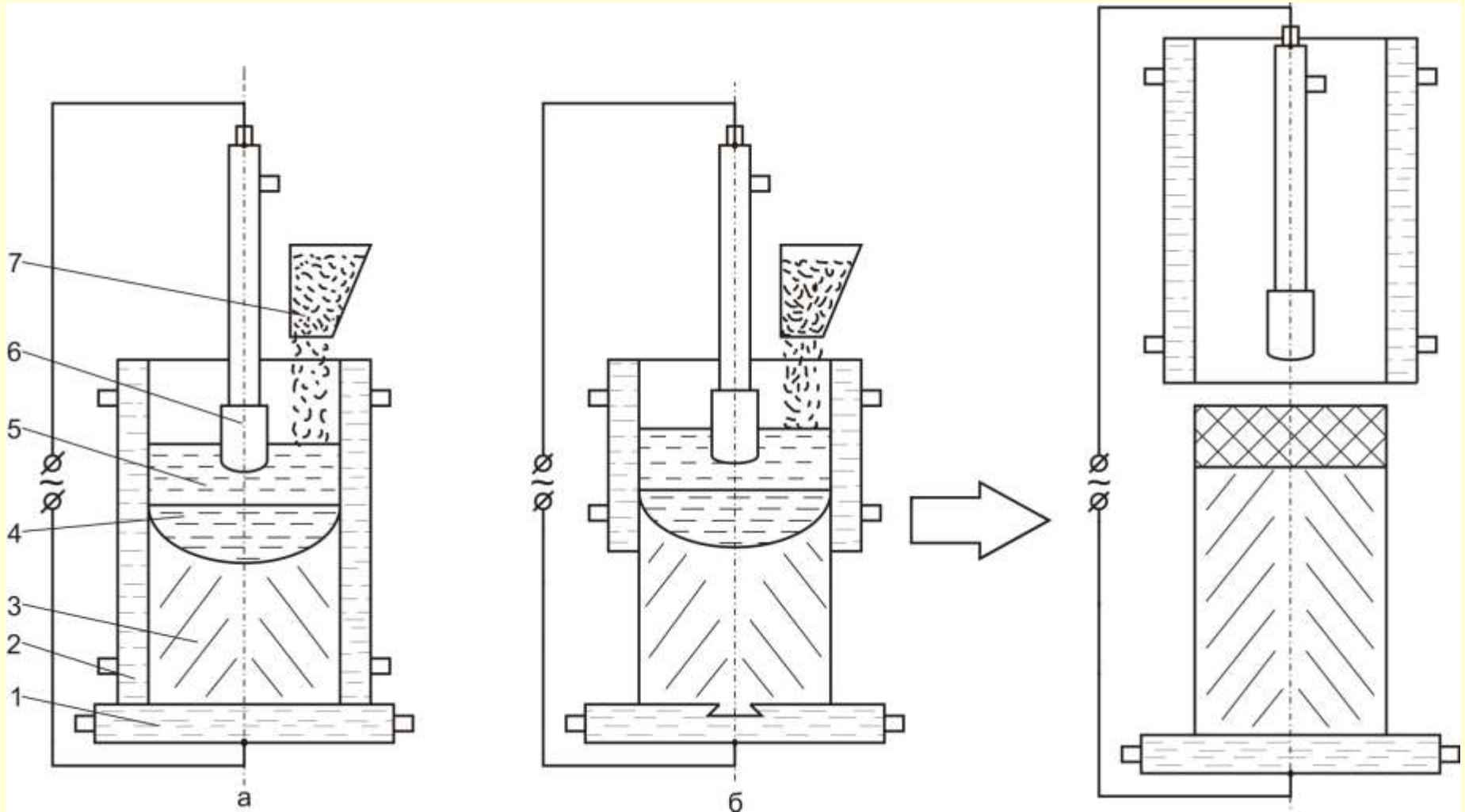
КОМПАКТИРОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПРЯМЫМ НАГРЕВОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

***В.И. Колесниченко, Ф.К. Биктагиров,
А.В. Шаповалов, В.Р. Бурнашев, В.В. Степаненко***

(Институт электросварки им. Е.О.Патона)

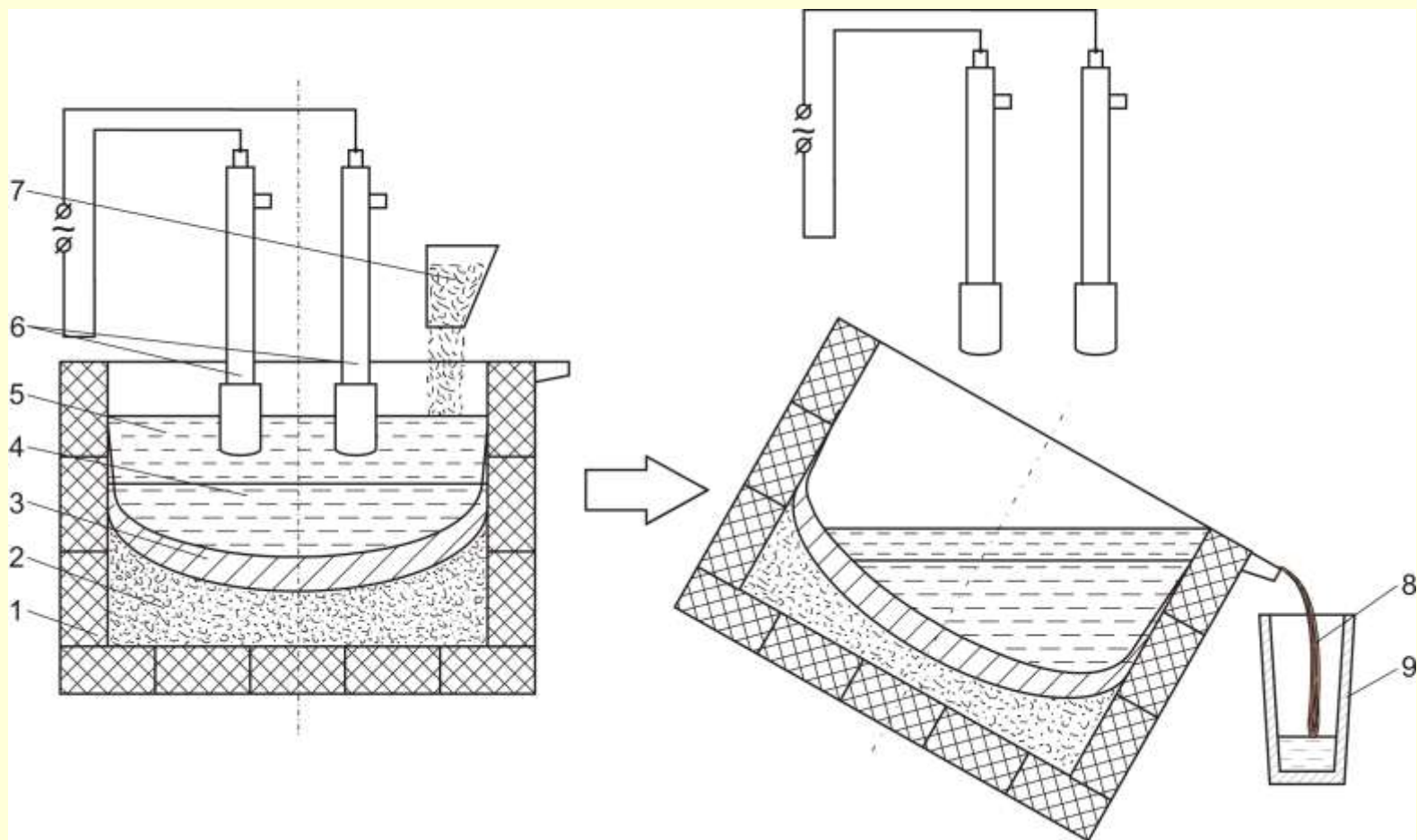
ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

- ПЛАВКА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ



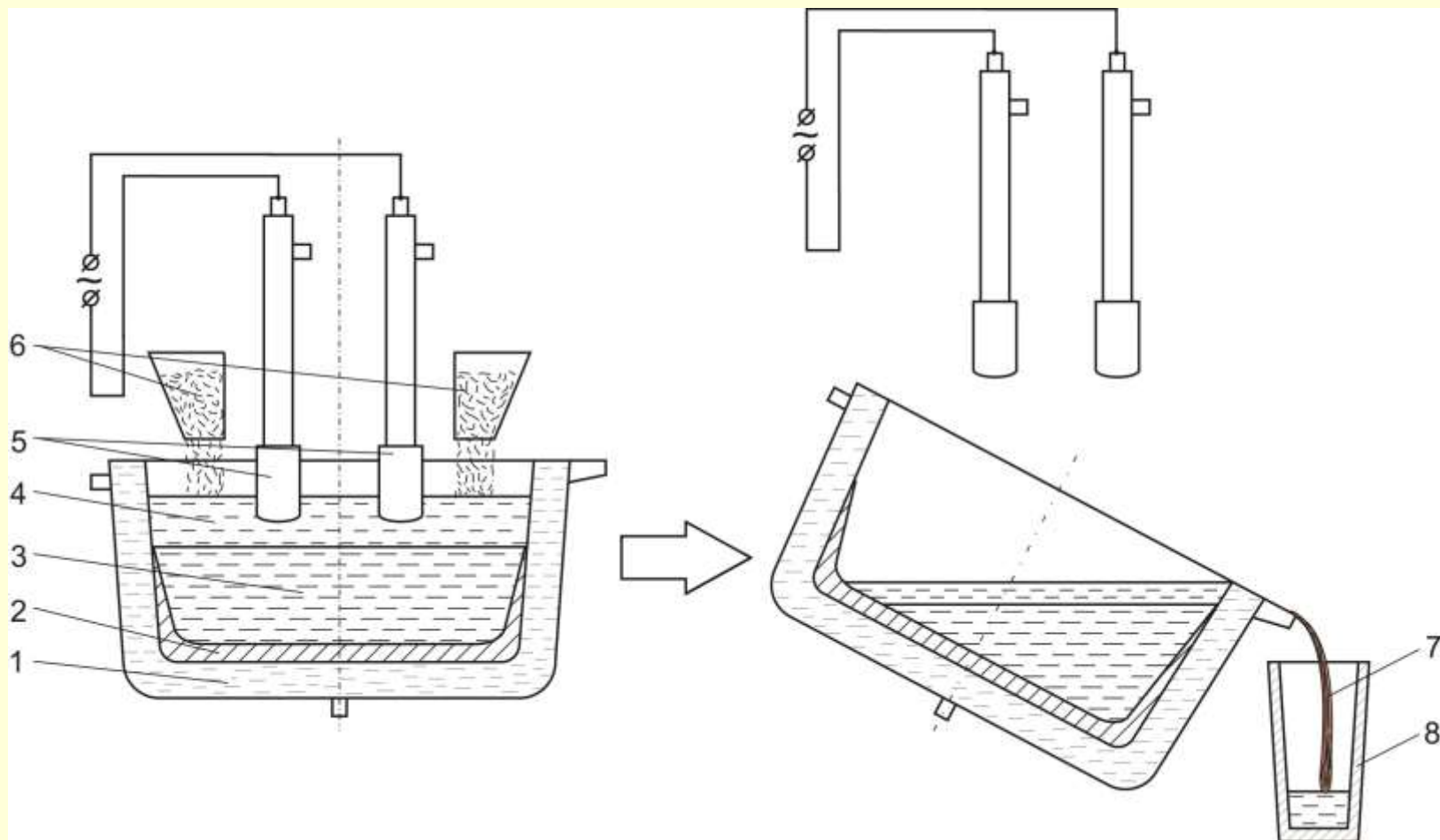
ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

- Плавка в автогарнисажной печи



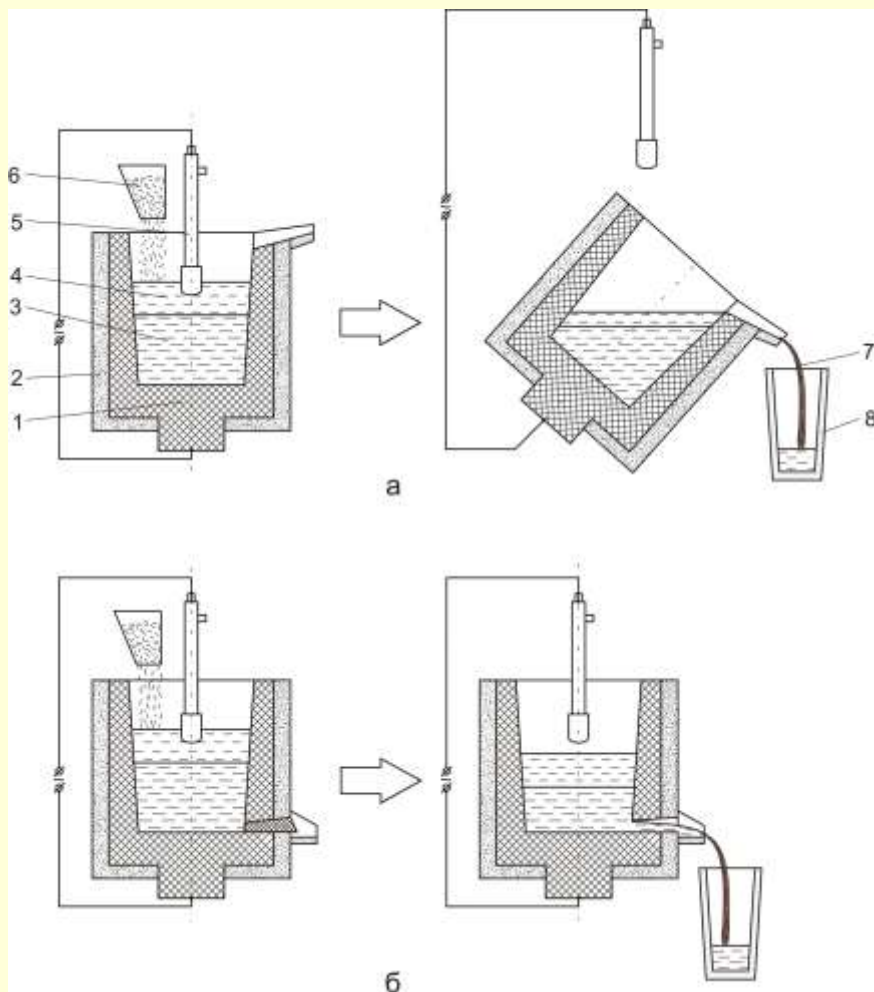
ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

- Плавка в гарнисажной печи



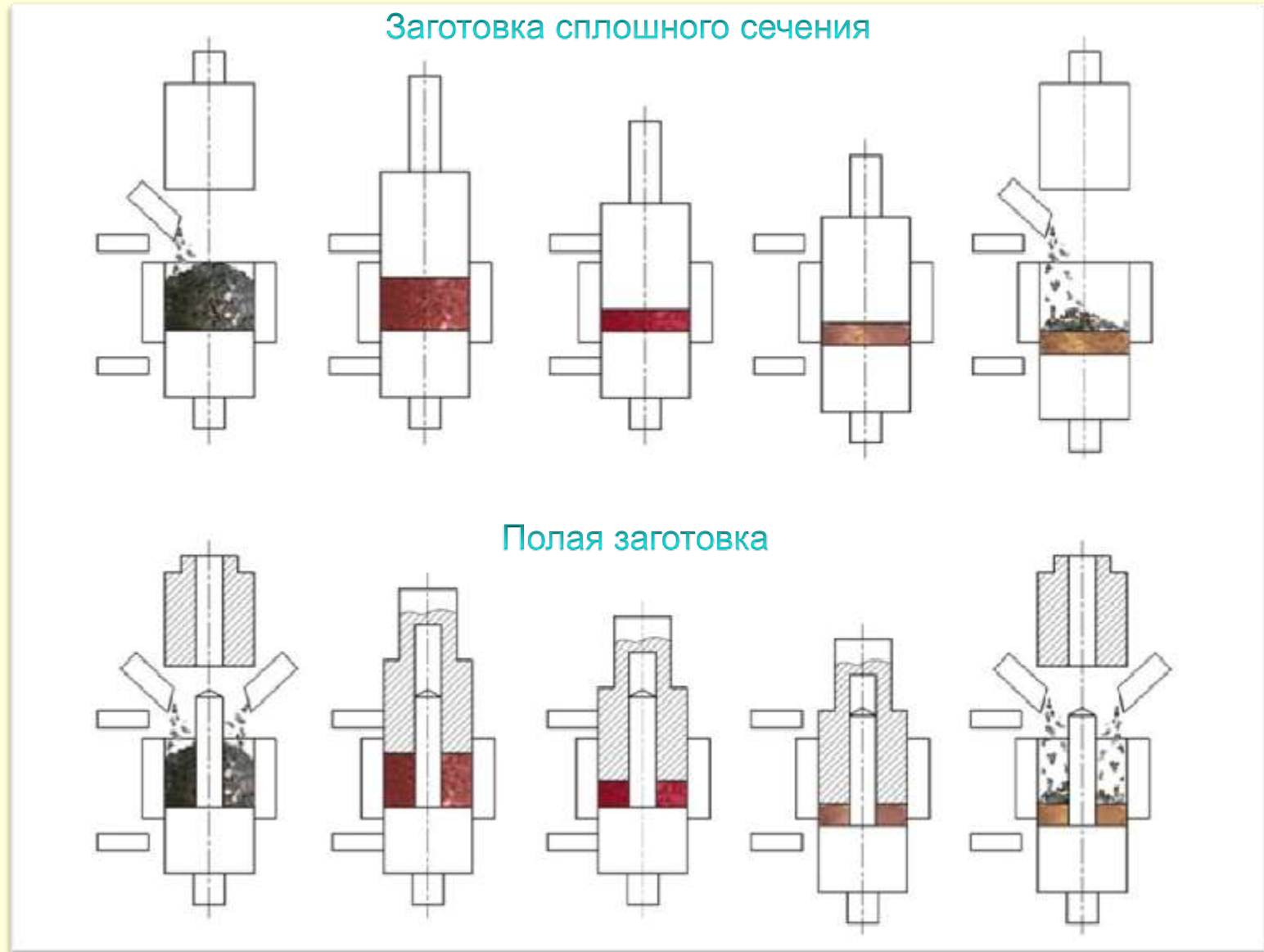
ЭЛЕКТРОШЛАКОВАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

- Плавка в футерованной емкости



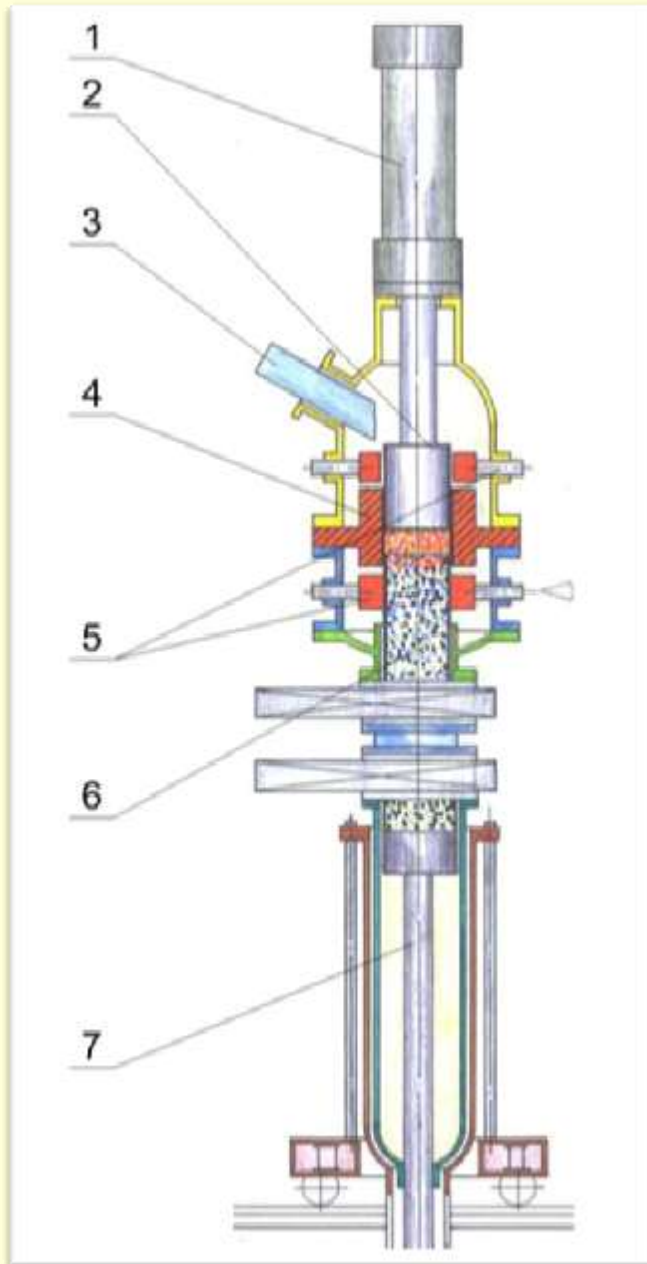
КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Технологическая схема компактирования сыпучей шихты в матрице



КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Схема опытно-промышленной установки для компактирования, разработанной в ИЭС им. Е.О.Патона



1 – гидроцилиндр;

2 – пуансон;

3 – лоток для подачи стружки;

4 – матрица;

5 – токоподводы;

6 – скомпактированная заготовка;

7 – шток

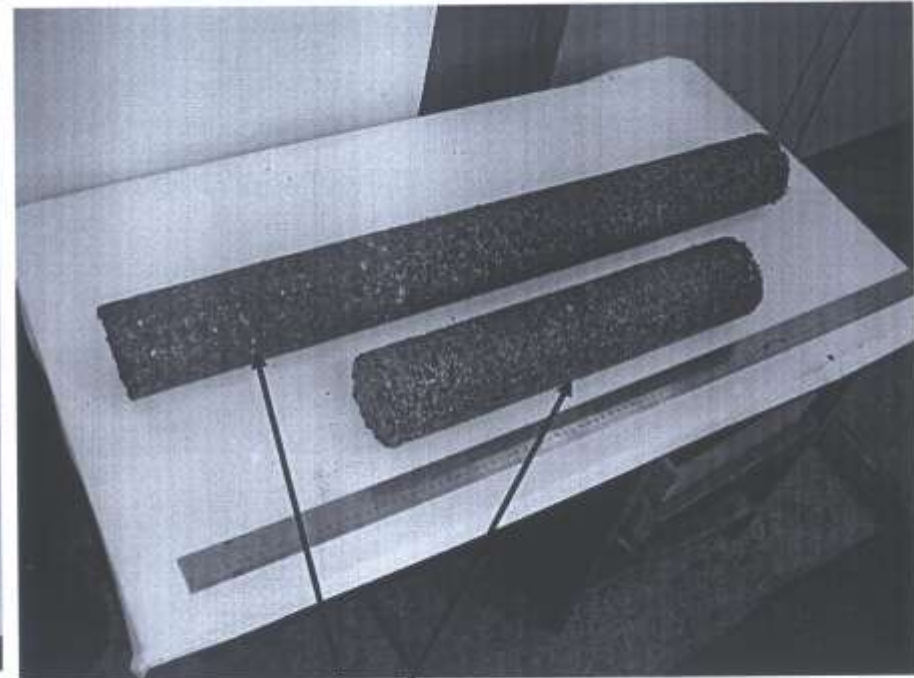
КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

ВНЕШНИЙ ВИД ПРЕССОВОК ИЗ СТРУЖКИ



Алюминий

Чугун



Сталь

КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Компактирование стружки на поддоне

К трансформатору

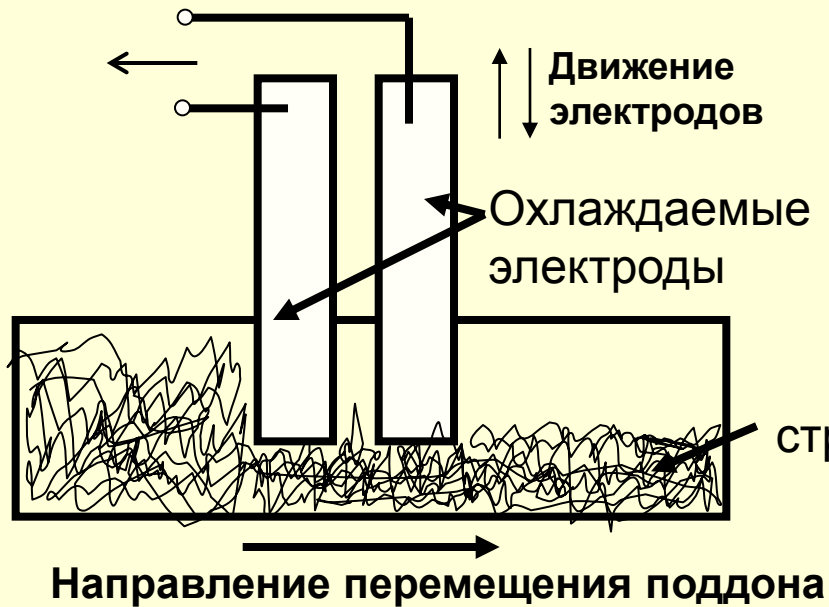


Схема компактирования



Лабораторная установка

КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

ЭШП расходуемого электрода



Слитки



КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Слитки ЭШП из стружки
нержавеющей стали X18H10T



КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Макроструктура слитка ЭШП сплава ЭП609-Ш



КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

Химический состав металла

Образец	Содержание, % масс.									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	N6	V
В_к	0,084	0,55	0,3	0,03	0,002	10,96	0,39	1,61	0,07	0,22
В_ц	0,088	0,52	0,3	0,03	0,002	10,98	0,39	1,61	0,07	0,22
С_к	0,088	0,49	0,29	00,03	0,002	10,81	0,4	1,63	0,07	0,21
С_ц	0,086	0,42	0,29	0,03	0,002	10,95	0,4	1,64	0,06	0,22
И255.105.092-87 Спл. ЭП609-Ш	0,05÷	≤	≤	≤	≤	10,5÷	0,35÷	1,4÷	0,05÷	0,15÷
	0,09	0,06	0,6	0,03	0,02	12,0	0,5	1,8	0,15	0,25

КОМПАКТИРОВАНИЕ ПОД ТОКОМ

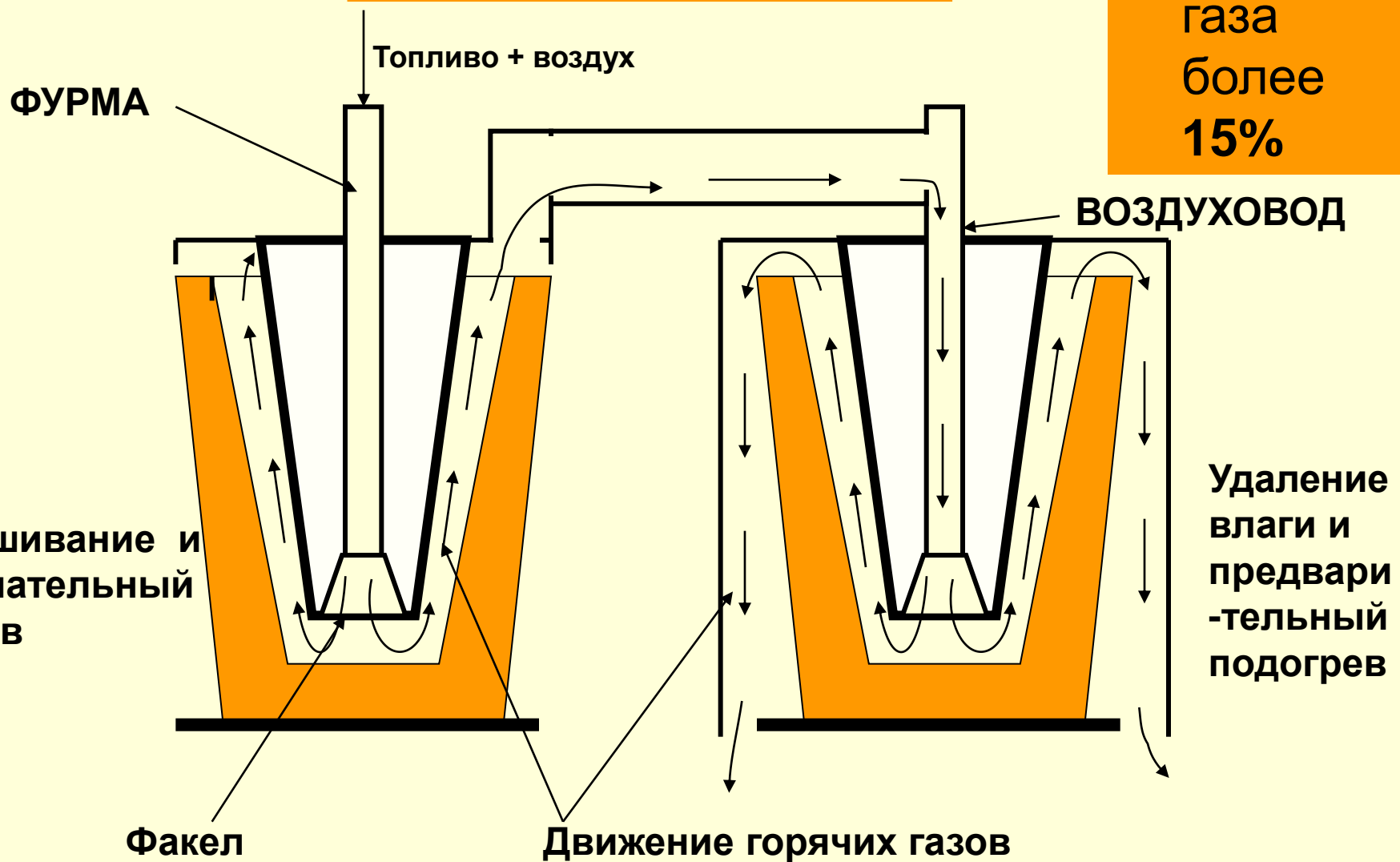
Механические свойства сплава ЭП609-Ш

Механические свойства при комнатной температуре								Длительная прочность		
Образец слитка	σ_B , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCV, Дж/см ²	Твердость		Т, °С	σ , МПа	τ , час
						D _{отп} , мм	НВ			
В	1010	880	18	51	63÷73	3,4	321	400 400	670 670	100 100
С	980	890	18	58	87÷98	3,3	341	400 400	670 670	100 100
И255.105.092-57 Спл. ЭП609-Ш	≥ 770	≥ 690	≥ 6	≥ 34	≥ 45	3,3÷ 3,8	255÷ 341	400	670	≥100

МЕТАЛЛУРГИЯ

НАГРЕВ КОВШЕЙ

Экономия
газа
более
15%



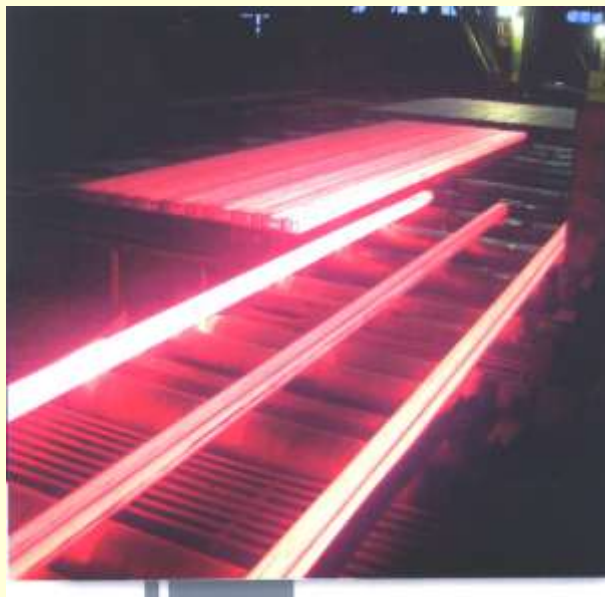
МЕТАЛЛУРГИЯ

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКЕ И ПРОКАТКЕ

Непрерывная разливка



Складирование заготовок



Проволока



Тепловой поток с поверхности металла составляет

100 кВт/м²

МЕТАЛЛУРГИЯ

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКЕ И ПРОКАТКЕ

Использование тепла

На нагрев жидкого (газообразного) теплоносителя:

- в зимнее время обогрев заводских помещений, городской инфраструктуры, парников, зимних садов и т.д.;
- в летнее время, превратив тепло в холод, обеспечить кондиционирование, создать комфортные условия для работы.

МЕТАЛЛУРГИЯ

Механические свойства сплава ЭП609-Ш

Этапы решения проблемы утилизации тепла в металлургии

Первый этап (локальные задачи - до 80 % утилизации тепла) должны решить инженерные службы предприятий, рационализаторы и изобретатели. Необходимо серьезное материальное стимулирование через конкурсы.

Темники узких мест.

Последующие этапы, связанные с обследованием предприятий и выработкой стратегии модернизации и реконструкции, должны комплексно решать специализированные организации, научно-исследовательские и проектные институты, ВУЗы.