

УДК 621.7

***Д. Н. Первухина***\*

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург

\**da.babailova@mail.ru*

Научные руководители – проф., д-р техн. наук *Ю. Н. Логинов*

доц., канд. техн. наук *Н. А. Бабайлов*

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ КОМПАКТИРОВАНИЯ ТИТАНОВОЙ ГУБКИ ПОД ВАКУУМНО-ДУГОВОЙ ПЕРЕПЛАВ

Предложено изменить метод введения мелких фракций титановой губки при формировании титанового электрода, предназначенного для вакуумно-дугового переплава. Для этого из мелких частиц вначале получить брикеты методом валкового брикетирования.

*Ключевые слова:* титановая губка, экструзия, электрод, брикетирование, валковый пресс.

***D. N. Pervukhina***

## THE TECHNOLOGICAL CHOICE OF THE TITANIUM SPONGE COMPACTING FOR THE VACUUM-ARC REMELTING

To change the method of introducing fine particles of titanium sponge when shaping titanium electrode for vacuum-arc remelting offered. To do this, small particles must first obtain briquettes by the method of roller briquetting.

*Keywords:* titanium sponge, extrusion, electrode, briquetting, roll press.

Основным сырьем для производства изделий из титана и его сплавов является титановая губка. По установившейся технологии титановую губку смешивают с лигатурой и отходами титанового производства, полученную смесь прессуют на прессах по принципу экструзии с получением электрода для последующего вакуумно-дугового переплава. Изготовление электродов производится на вертикальных гидравлических прессах усилием 100000 кН методом полунепрерывного порционного прессования в конусную проходную матрицу. Применение подогрева шихты позволяет снизить сопротивление деформации материала [1]. Прессы оснащены устройствами для автоматического дозирования шихтовых материалов и магнитными ловушками на вибрационном питателе. В некоторых вариантах производства мелкую фракцию размерами менее 2 мм во избежание ее потерь вводят при прессовании расходуемого электрода завернутой в мягкую алюминиевую ленту. Тем

самым технология производства усложняется. Более целесообразным вариантом утилизации мелких фракций титановой губки явилось бы укрупнение сыпучей среды до кусков приемлемого размера с использованием, например, брикетировочного оборудования. Уплотненные брикеты, обладая нужным уровнем прочности, могли бы выполнять роль крупных кусков губки, а формование из них титанового электрода происходило бы по унифицированной технологии. Кроме того, при оптимальной форме брикетов можно было надеяться на снижение вероятности появления трещин на боковой поверхности электродов [2].

Наиболее производительным методом получения брикетов является валковое брикетирование [3, 4], которое можно было бы применить в данном случае. Отечественной промышленностью разработана гамма прессов, предназначенных для этих целей.

В качестве примера на рис. 1 приведен внешний вид брикетировочного пресса российского производства фирмы ЗАО «СПАЙДЕРМАШ» с видом на рабочий валок.

Прессы брикетировочные валковые серии ПБВ конструкции ЗАО «СПАЙДЕРМАШ» разделяются на виды по типу прижима (гидравлический или механический), по усилию прижима рабочих валков пресса (от 1000 до 4000 кН), по диаметру валков (от 200 до 2000 мм), по наличию или отсутствию подпрессовщика.

Применительно к формованию брикетов из отсева титановой губки необходимо решить следующие задачи:

1. Подобрать конструкцию пресса по параметру производительности
2. Установить необходимый диаметр валков, исходя из предполагаемой крупности получаемых брикетов
3. Установить возможность применения или неприменения связующих веществ
4. Определить необходимость подогрева титановой губки
5. Установить необходимость применения подпрессовщика
6. Провести опытные испытания на одном из промышленных прессов
7. Применить брикеты при прессовании титанового электрода и сделать заключение о пригодности технологии.

Параллельно с этой работой можно также рассмотреть вопрос о введении в шихту для валкового брикетирования легирующих добавок в виде порошков и гранул. Дополнительно предлагается применить приемы обработки стружковых отходов как титанового производства, так и предприятий, создающих собственные сыпучие отходы [5]. Для лучшего схватывания частиц шихты можно применить прием повышения сдвиговых деформаций при несимметричном воздействии ячеек валков на уплотняемый материал [6].

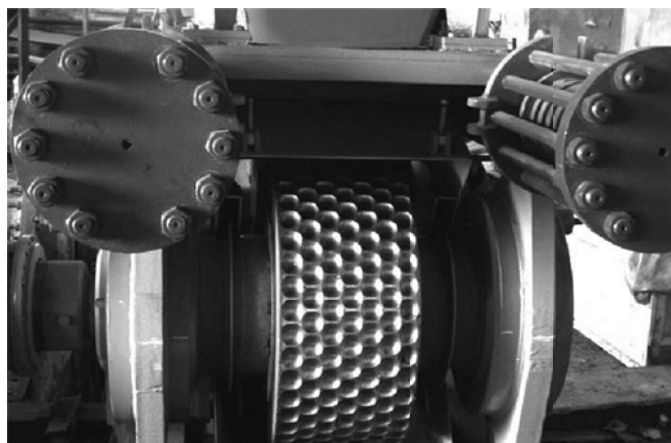


Рис. 1. Внешний вид брикетировочного пресса ПБВ-700/400-200 производства ЗАО «СПАЙДЕРМАШ» с видом на рабочий валок

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Логинов Ю. Н. Влияние температуры и скорости деформации на упрочнение титановой губки / Ю. Н. Логинов, А. И. Потапов, Н. А. Шалаев // Титан. 2012. № 3 (37). С. 36–42.
2. Логинов Ю. Н., Сокращение образования трещин на поверхности расходуемых титановых электродов / Ю. Н. Логинов, В. В. Карсаков, Б.Е. Хайкин // Технология легких сплавов. 1984. № 6. С. 62–64.
3. Логинов Ю. Н. Объемные деформации при валковом брикетировании отходов металлургического производства / Ю. Н. Логинов, Н. А. Бабайлов, С. П. Буркин // Металлы. 2000. № 1. С. 48–52.
4. Логинов Ю. Н. Влияние формы инструмента на граничные условия и уплотнение при валковом брикетировании / Ю. Н. Логинов, С. П. Буркин, Н. А. Бабайлов // Сталь. 2000. № 9. С. 87–90.
5. Загиров Н. Н. Технологические основы получения материалов и изделий из сыпучих стружковых отходов меди и ее сплавов методами обработки давлением: монограф. / Н. Н. Загиров, Ю. Н. Логинов. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. 171 с.
6. Логинов Ю. Н. Физическое моделирование валкового прессования при несимметричном воздействии на уплотняемый материал / Ю. Н. Логинов, Н. А. Бабайлов, Д. Н. Первухина // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2015. Т. 58, № 3. С. 186–191.