

УДК 621.762

К. Б Дмитриев (асп. каф. ПОМКиПМ), В. Н. Цеменко, к.т.н, доц.

ХОЛОДНОЕ ПРЕССОВАНИЕ ТИТАНОВОЙ СТРУЖКИ

Целью работы являлось изучение влияния вакуум-термической дегазации и геометрических характеристик на процесс прессования брикетов из титановой стружки.

1. Вакуум-термическая дегазация.

Процессы подготовки порошков к прессованию занимают весьма важное место в технологической цепочке получения готового изделия [1]. Основными операциями по подготовке стружки к холодному прессованию в брикеты являются дробление, рассев и отжиг. Последний вид обработки применяют с целью повышения пластичности и, следовательно, улучшения прессуемости и формуемости. Переработка и подготовка к прессованию титановой стружки имеет свои особенности: стружка измельчается в молотковых дробилках и, следовательно, имеет значительный наклеп; технология очистки стружки от смазочно-охлаждающей жидкости включает промывку в водной среде и сушку при температуре до 200°C, что обуславливает сильную окисленность поверхности стружки. Нагрев в восстановительной или инертной среде не приводит к удалению из титана оксидов и растворенных газов, СОЖ. Поэтому проводилась вакуум-термическая дегазация: нагрев в вакууме при температуре 800...850 °С 2 часа, что обеспечило достаточную очистку титана от примесей и значительное снижение наклепа без микро- и макроструктурных изменений.

2. Прессование стружечного материала.

В эксперименте по холодному прессованию были использованы матрицы различного диаметра, размеры получаемых брикетов варьировались по соотношению высоты и диаметра.

Объем порошкового тела при прессовании изменяется в результате смещения отдельных частиц, заполняющих пустоты между ними, и за счет деформирования частиц. В стружечном материале частицы имеют форму небольших пластинок или пластинчатых осколков и в процессе заполнения пресс-формы в стружке образуется значительное количество пустот. Ориентация пластинок в матрице на начальной стадии уплотнения разносторонняя (см. рис 1 а), а в дальнейшем процессе уплотнения пластинки располагаются в большинстве своем перпендикулярно прилагаемому давлению (см. рис 1 в). Надо отметить, что при нагрузке прессования менее 8 тонн/см² в контактных зонах пластинок стружки не происходит процессов подобных холодной сварке и брикет сохраняет форму только за счет механического сцепления пластинок стружки.



Рис. 1. Последовательные стадии прессования титановой стружки. Формоизменение пластинок

Результаты холодного прессования стружки в закрытую матрицу представлены в табл. 1...4 (рис. 1). Эксперимент по холодному прессованию ставился на матрицах диаметром 16.5, 55 и 70 мм с разным соотношением высоты полученного брикета к его

диаметру (h/D). Проверено влияние вакуум-термической дегазации на прессуемость стружки (рис. 2).

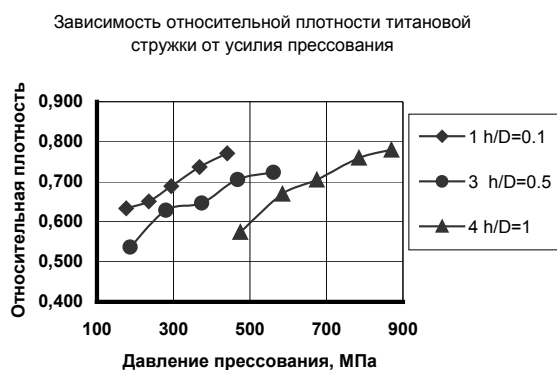


Рис. 1. Кривые прессуемости титановой стружки с разным h/D

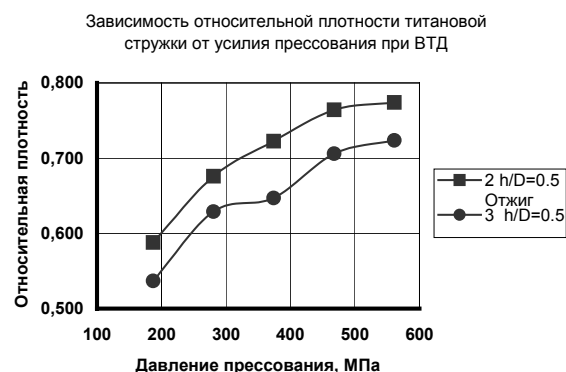


Рис. 2. Кривые прессуемости титановой стружки до и после вакуум-термической дегазации

Таблица 1. Прессование титановой стружки в матрице $D=55$ мм, $h/D=0.1$

Давление прессование, МПа	177	236	295	368	441
Относительная плотность брикета	0,634	0,651	0,689	0,737	0,771

Таблица 2. Прессование титановой стружки в матрице $D=16,5$ мм, $h/D=0.5$

Давление прессование, МПа	187	281	374	468	561
Относительная плотность брикета	0,537	0,629	0,647	0,706	0,724

Таблица 3. Прессование титановой стружки после отжига в матрице $D=16,5$ мм, $h/D=0.5$

Давление прессования, МПа	187	281	374	468	561
Относительная плотность брикета	0,588	0,676	0,723	0,764	0,744

Таблица 4. Прессование титановой стружки в матрицу $D=70$ мм, $h/D=1,0$

Давление прессования, МПа	475	585	675	785	870
Относительная плотность брикета	0,574	0,67	0,705	0,76	0,78

Стружка прошедшая вакуум-термическую дегазацию прессуется лучше (см. рис. 2 кривая 2 в сравнении с 3) и брикеты, полученные из этой стружки, меньше рассыпаются, т.е. процессы пластичной деформации в контактных зонах пластинок стружки начинаются раньше, чем в случае не отожженной стружки. Плотность прессовок при одних и тех же условиях прессования в случае отожженной стружки получаются выше на 8...10 %.

Выводы. С уверенностью можно говорить о положительном влиянии вакуум-термической дегазации на прессуемость титановой стружки. Режим отжига 800 °С два часа повысил прессуемость стружки на 8...10 %, а также значительно очистил титан от примесей, оксидов и остатков смазочно-охлаждающей жидкости.

Выявлена зависимость прессуемости титановой стружки от геометрических характеристик получаемого брикета. Уменьшение соотношения h/D от 1 до 0,1 приводит к двукратному увеличению средней плотности получаемого брикета (см. рис. 1). Таким образом, подбором необходимого геометрического соотношения можно снизить требуемое давление прессования при заданной плотности или повысить среднюю плотность брикета при заданном давлении прессования.

ЛИТЕРАТУРА

1.С.С.Кипарисов, Г.А.Либенсон. Порошковая металлургия. Металлургия, М., 1980