

© Профессор Е.М. Файншмидт, профессор В.Ф. Пегашкин,
доцент Г.И. Астафьев, 2012 г.

Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ МАТРИЦ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ СПЛАВОВ ТИТАНА

Рассмотрен опыт увеличения эксплуатационной стойкости матриц прессования прутков Ø 152 мм на прессе усиления 3150 тс: оптимизация технологии упрочнения, а также конструкции инструмента привели к росту стойкости в 4–5 раз.

В условия постоянно растущей потребности различных отраслей промышленности в изделиях из титана и его сплавов как внутри страны, так и на экспорт, заготовительный цикл производства стал лимитирующим в выпуске заготовок продукции. Одним из «узких участков» производства оказалось получение горячепрессованных прутков Ø 152 мм из сплава Ti-6Al-4V под последующую прокатку на стане СРВП-130. Прессование прутков ведется на горизонтальном гидравлическом прессе усилием 3150 тс через матрицу, изготовленную из стали 5ХМ с наплавкой ВЗК (чрезвычайно дорогим наплавочным материалом, – но без него вообще прессование невозможно). Но даже при наличии этой жаропрочной наплавки, содержащей около 70 % кобальта, стойкость матриц была невелика – не выше 15 прессовок. При этом из-за налипания титана на матрицу ухудшалось качество поверхности прессованных прутков (риски, забоины, вмятины, отклонение геометрических размеров, повышение кривизны прутка). Существовавшая конструкция матрицы – сборная из двух полуматриц, бандажированная – приводила к образованию «лампасов» по местам разъема, удаление которых требовало дополнительных трудозатрат (зачистка абразивом), а также было связано с потерями чистого продукта. Сборная конструкция матриц была связана с ручным способом наплавки прутковым материалом ВЗК. Применение взамен указанного пруткового наплавочного материала проволоки «Сабарос Г-703» аналогичного химического состава позволило освоить автоматический процесс наплавки, что, в свою очередь, позволило изменить конструкцию матриц – делать их цельными. Однако стойкость матриц – 15 прессовок – осталась низкой, инструментальный цех не успевал снабжать производство матрицами, что создавало напряжение на производстве. Основные причины выхода матриц из строя: налипание

прессуемого материала на рабочую поверхность вследствие контакта инструмента с горячим слитком; микротрещины, появляющиеся на рабочей поверхности вследствие вырывов металла рабочих поверхностей матрицы, схватывающихся с титаном при прессовании, что приводило к раннему износу и даже разрушению инструмента.

Исследования показали, что при нанесении на наплавленную рабочую поверхность промежуточного слоя методом электроискрового легирования (ЭИЛ) можно значительно уменьшить количество очагов адгезионного схватывания прессуемого металла с пресс-инструментом, что значительно увеличит продолжительность его жизни. Опытные работы велись нашим институтом в течение трех лет. Первоначальный вариант – электроискровое легирование твердым сплавом ВК8 – позволил увеличить стойкость в два раза. Дальнейшая оптимизация процесса, связанная с переходом на двухслойное покрытие, а также с увеличением мощности генератора импульсов, доведение частоты импульса от первоначального 100 герц до 500 (что потребовало изготовления эксклюзивного генератора импульсов) привели к значительным результатам – сегодня эксплуатационная стойкость матриц составляет 60–70 прессовок (зависит от марки прессуемого сплава).

Оптимальная технология отработана и реализована в условиях лабораторной базы Нижнетагильского технологического института (филиала) ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». В процессе совершенствования технологии и оборудования сотрудниками был применен ряд ноу-хау, позволивших оптимизировать состав износостойкого покрытия, конструкцию электродов, электродержателя, рабочие режимы, а также конструкцию генератора импульсов.

Выводы

1. В НТИ (ф) УГТУ-УПИ создана оптимальная технология ЭИЛ, позволившая (вместе с изменением конструкции матрицы) повысить эксплуатационную стойкость матриц в 4–5 раз;

2. Упомянутые выше ноу-хау защищены тремя Патентами РФ на изобретения, кроме того, институтом получено свыше 20 Патентов РФ на Полезные модели по совершенствованию процесса, оборудования, инструмента;

3. Описанный процесс внедрен в производство и используется на предприятии «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» в течение трех лет с годовой экономией свыше 5 млн руб. в год.