

Прокатка биметаллических материалов

Студенты гр. 10402129 Яцко А.И., Козырев Н.Г.
 Научный руководитель – Минько Д.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Биметалл – композиционный материал, состоящий из двух или более различных слоёв металлов или их сплавов [1].

Основными производственными методами получения биметаллических композитов являются следующие:

- 1) холодная и горячая прокатка;
- 2) литье;
- 3) сварка взрывом;
- 4) вакуумно-диффузионная сварка.

Кроме того, существуют еще такие методы, как прессование и волочение, пайка, наплавка, электрошлаковая сварка, холодная сварка, диффузионная сварка, ультразвуковая сварка, сварка трением, но эти способы применяются гораздо реже. Прокатку используют для производства биметаллических листов, труб, профилей, прутков. Технология горячей прокатки нескольких слоев металла включает в себя подготовку (очистка, травление, промывка, обезжиривание) и сборку компонентов пакета, предварительный нагрев и прокатку, резку, термообработку, правку и отделку.

Для предотвращения окисления прокатываемых слоев применяют различные способы – покрытия, наносимые электролитическим способом, наплавкой или напылением, слои из фольги и пирофорных веществ. В качестве восстановительных веществ используются карбонат магния, карбониды металлов, хлориды, йодиды и фториды металлов. Для прокатки 16ГС-12Х18Н10Т применяют смесь сажи с жидкими углеводородами в пропорции 1:4. Для обеспечения лучшей адгезии также используют промежуточные слои (предварительное плакирование) (рисунок 1).

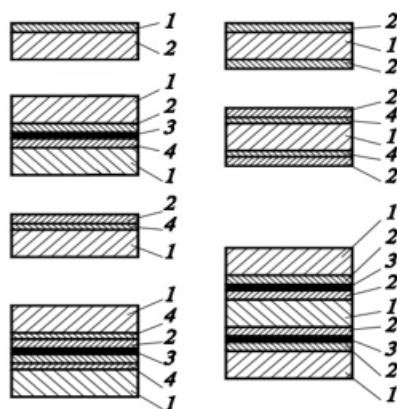


Рисунок 1 – Схема укладки биметаллов в пакеты перед совместной прокаткой:

1 – основной; 2 – плакирующий слой; 3 – разделительный подслой;

4 – соединительный подслой

Применение биметаллических листов, проволоки, многослойной ленты, двухслойной инструментальной стали дает значительную экономию меди, никеля, вольфрама и других дефицитных металлов [1].

Одним из направлений защиты и эффективного использования металла является изготовление его в виде нескольких слоев. Это позволяет снизить расход дефицитных металлов и использовать главное техническое преимущество биметаллов – возможность сочетания в одном материале различных служебных свойств. Важным свойством биметалла является теплопроводность и технологичность (способность к сварке, гибке, штамповке). Из работы [1] следует, что в качестве плакирующего слоя в отечественной и зарубежной практике нашли распространение те же коррозионностойкие стали и металлы, которые применяются в виде однородного металла для аналогичных сред. К их числу относятся: хромоникелевые стали с добавкой титана или ниобия, хромистые стали, хромоникельмолибденовые стали с титаном или медью и титаном; медные сплавы (латунь, бронза и томпак); никелевые сплавы (монель, инконель, хастеллой); чистые металлы (медь, никель, серебро, титан, алюминий) [2].

Полученные пакеты нагреваются в печах и прокатываются до нужной толщины (степень обжатия 8–15 %). Прокатка редкоземельных и тугоплавких металлов производится на вакуумных станах. Рулонная прокатка биметаллов является более производительной, чем пакетная. Процесс можно практически полностью автоматизировать (рисунок 2).

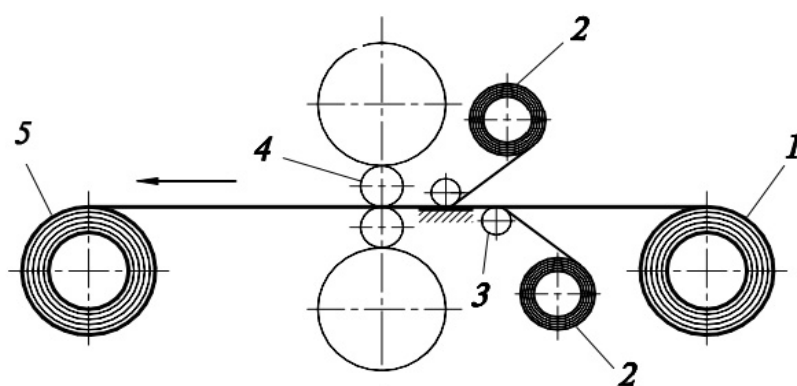


Рисунок 2 – Рулонная прокатка трёхслойного биметалла:

- 1 – размотчик с рулоном основного слоя;
- 2 – размотчик с рулоном полосы плакирующего слоя; 3 – направляющие ролики;
- 4 – рабочие валки прокатного стана; 5 – моталка с рулоном трёхслойной полосы

Одной из главных проблем при прокатке биметаллов является их расслоение. Для уменьшения этого явления применяется прокатка плакирующего слоя из порошка, а также прокатка в профильных валках [2].

Заключение. Из анализа литературных данных показана актуальность применения в машиностроении таких видов биметаллов, как: коррозионностойкие, антифрикционные, инструментальные, электротехнические, термобиметаллы, износостойкие. Основными потребителями биметаллов являются ведущие отрасли машиностроения: нефтехимическая (корпусы реакторов, колонн, сосудов и т.п.), атомная и энергетическая (трубные решетки и т.п.), судостроительная (переходные элементы, сосуды, танки и т.п.). Применение биметаллов позволяет добиться повышение прочности и жаростойкости конструкций, снижения их массы с целью экономии дорогостоящих и дефицитных металлов.

Список использованных источников

1. Применение биметаллических материалов в машиностроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20462> / – Дата доступа: 16.04.2021.
2. Znaytovar [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/s/Bimetically-i-sposoby-ix-poluchen.html>. – Дата доступа: 10.04.2021.