

## ВЫБОР НАПЛАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РОЛИКОВ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК С ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ И ТЕРМОСТОЙКОСТЬЮ

Огарков Н.Н., Платов С.И., Суфьянов Д.В.

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия,  
E-mail: ogarkovnikolai@mail.ru, psipsi@mail.ru, dimkin77777@gmail.com

Исследование состояния рабочих поверхностей роликов МНЛЗ после их эксплуатации показало, что они включают участки с сеткой разгара, с локальными впадинами, с изношенным грубым микрорельефом и с налипшей окалиной [1]. Взаимодействие такой поверхности с непрерывно-литой заготовкой сопровождается вдавливанием окалины внутрь металла, что в дальнейшем провоцирует дефект «вкатанная окалина» при производстве горячекатаного проката [2,3,4]. С целью уменьшения износа роликов и появления на них сетки разгара и выкрошек применяют износостойкие и термостойкие материалы [5,6,7,8].

Анализ материалов, используемых для наплавки роликов машины непрерывного литья заготовки (МНЛЗ) в России и за рубежом, показал, что в основном используются наплавочные материалы: Суготесор, ПП25Х5ФМС, Св.18Х17МГС, Св.20Х13 и Св.20ХГСНМ.

С целью сопоставления их износостойкости и термостойкости в лабораториях ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» (г. Магнитогорск, Россия) были проведены эксперименты на образцах, наплавленных вышеотмеченными материалами. За критерий износа принимали линейный износ образцов после их истирания на установке, имитирующей проскальзывание между роликом и непрерывнолитой заготовкой (НЛЗ). Схемы испытаний образцов на износ и термостойкость представлены на рисунке 1.

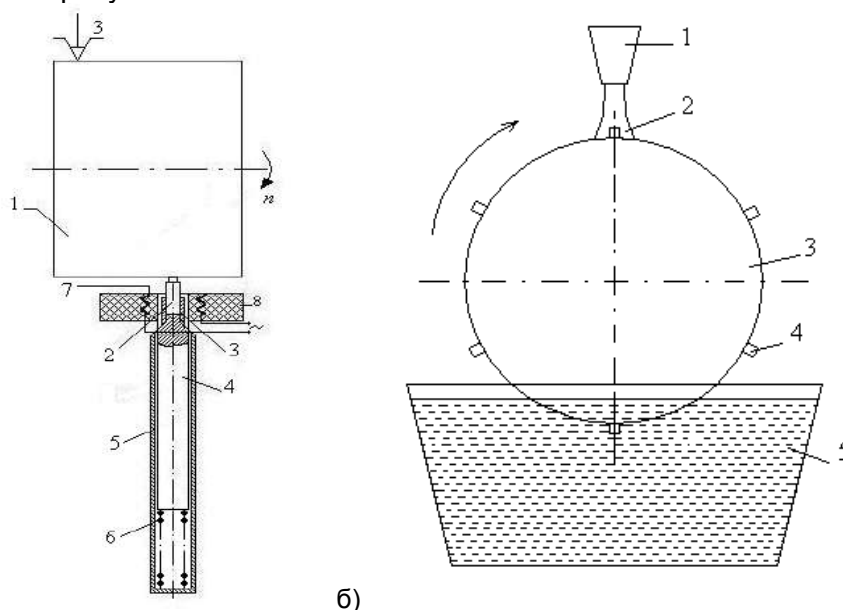


Рисунок 1 – Схемы испытаний образцов на износ (а) и термостойкость (б):  
а): 1 – барабан 2 - образец ролика; 3 – выступ держателя; 4 – держатель; 5 – корпус;  
6 – пружина; 7 – нагревательный элемент; 8 – мини-печь  
б): 1 – сопло горелки; 2 – факел пламени; 3 – диск; 4 – образец;  
5 – охлаждающая жидкость

За единицу износостойкости принята величина обратная износу. Термостойкость характеризовали величиной, обратной суммарной длине трещин на поверхности образца.

Результаты износа образцов при температуре 235°C приведены на рисунке 1.

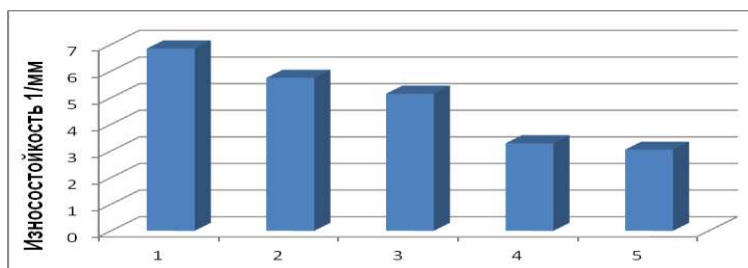


Рисунок 2 – Износостойкость наплавочных материалов при температуре 235°C:  
1-Сугомсоре; 2- Св.18Х17МГС; 3-ПП25Х5ФМС; 4-Св20Х13; 5-Св.20ХГСНМ

Наибольшую износостойкость показал наплавочный материал Сугомсоре 410, а наименьшую Св.20ХГСНМ. Хорошие показатели по износостойкости продемонстрировали отечественные наплавочные материалы Св.18Х17МГС и ПП25Х5ФМС.

Сопоставление относительной износостойкости наплавочных материалов между собой при температуре 235°C, а также с результатами относительного износа, без предварительного подогрева приведены на рисунке 3. За единицу относительной износостойкости принята износостойкость наплавочного материала Св.20ХГСНМ.

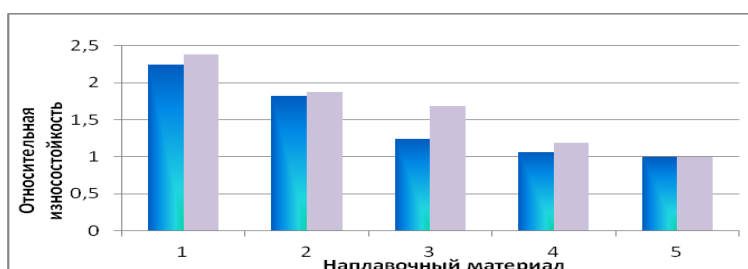


Рисунок 3 – Относительная износостойкость наплавочных материалов:  
1 – Сугомсоре 410 N-0; 2 – Св.18Х17МГС; 3 – НпПП25Х5ФМС; 4 – Св20Х13; 5 – Св.20ХГСНМ  
■ – испытание при t=235°C; ■ – испытание при t= 20°C

Анализ величин относительных значений износостойкости наплавочных материалов, используемых для наплавки рабочих поверхностей роликов МНЛЗ, показал, что относительная износостойкость наплавочных материалов слабо зависит от температуры в диапазоне от 20°C до 235°C за исключением наплавочного материала ПП25Х5ФМС.

Повышение относительной износостойкости наплавочного материала ПП25Х5ФМС связано с тем, что он имеет наибольшую термостойкость из выше исследованных отечественных материалов (рис. 4).

Результаты испытаний на термостойкость приведены на рисунке 4.

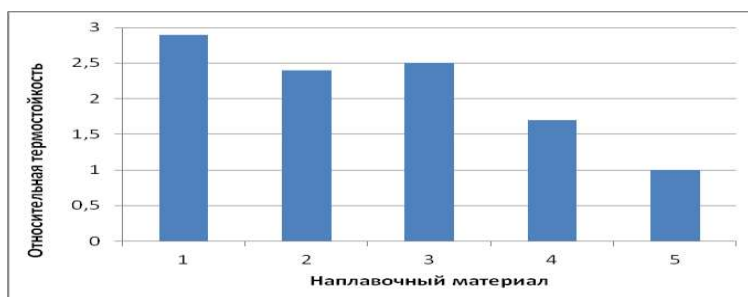


Рисунок 4 – Относительная термостойкость наплавочных материалов:  
1 – Сугомсоре 410 N-0; 2 – Св.18Х17МГС; 3 – Нп ПП25Х5ФМС; 4 – Св.20Х13;  
5 – Св.20ХГСНМ

Таким образом, наибольшую износостойкость и термостойкость имеет наплавочный материал Сугомсоре. Этот материал имеет высокую стоимость и не производится отечественной промышленностью. Наплавочный материал 25Х5ФМС несколько уступает по термостойкости зарубежному аналогу Сугомсоре 410 N-0, но

превосходит все испытанные отечественные аналоги. Материал Св.18Х17МГС имеет более высокую износостойкость, но меньшую термостойкость по сравнению с материалом ПП25Х5ФМС.

Наплавочные материалы для роликов МНЛЗ, как и материалы, используемые для изготовления прокатных валков, относятся к труднообрабатываемым [9,10,11]. Их коэффициент обрабатываемости по данным [12] относительно стали 45 составляет  $K=0,22...0,3$ .

Учитывая, что материал ПП25Х5ФМС имеет меньше легирующих элементов, одинаковую обрабатываемость с другими исследованными материалами ( $K=0,22$ ) и является более дешевым, он является более предпочтительным для наплавки роликов МНЛЗ. Наихудшие показатели имеет материал Св.20ХГСНМ и поэтому, несмотря на несколько лучшую обрабатываемость ( $K=0,23$ ), он не рекомендуется для наплавки роликов, используемых в секциях с высокой теплонапряженностью и с большими нагрузками.

### Список литературы:

1. Огарков Н.Н., Суфьянов Д.В. Оценка состояния рабочего поверхностного слоя роликов МНЛЗ // Процессы и оборудование металлургического производства: межрегион. сб. науч. тр. / под ред. Платова С.И. Вып. 8. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009.-С. 149-153.
2. Суфьянов Д.В., Огарков Н.Н. Экспериментальное исследование процесса образования дефекта «вкатанная окалина» с учетом взаимодействия металла с валком // Производство проката. -2009. -№3. -С. 2-4.
3. Платов С.И., Некит В.А., Огарков Н.Н., Шалашова М.В., Галиулина Е.С., Бигеева С.В. Расчет технологических параметров горячей прокатки тонких листов в непрерывной группе литейно-прокатных агрегатов // Развитие технических наук в современном мире: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-практ. конференции. 2015. С. 69-72.
4. Некит В.А., Шалашова М.В., Хамитов И.М., Галиулина Е.С., Бигеева С.В. Технологические параметры прокатки тонких полос на стане литейно-прокатного агрегата // Литейные процессы. 2015. №11. С. 54-58.
5. Платов С.И., Дема Р.Р., Зотов А.В. Модель формирования толщины плакированного слоя на деталях пар трения технологического оборудования // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2013. №1 (41). С. 69-72.
6. Блюменштейн В.Ю., Зайдес С.А., Киричек А.В., Мальсагов А.А., Матлин М.М., Платов С.И., Попов М.Е., Рахимьянов Х.М., Тамаркин М.А., Мураткин Г.В., Никитин Ю.В., Климова Л.Г., Бубнов А.С., Вулых Н.В., Ятло И.И. Технологические процессы поверхностного пластического деформирования. Монография / под ред. С.А. Зайдеса; представлено к изданию ИрГТУ. Иркутск, 2007.
7. Платов С.И., Огарков Н.Н., Терентьев Д.В. и др. Развитие теории и технологии проектирования машин, агрегатов и инструмента в процессах обработки давлением и резания // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. -2014. -№1 (45). -С. 112-114.
8. Платов С.И., Кандауров Л.Е., Железков О.С. Повышение надежности и долговечности деталей и узлов металлургического оборудования // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2009. №2. С. 50-55.
9. Томашев Л.А., Огарков Н.Н., Соколов В.Е., Гун Г.С., Гункин Ю.Г. Вальцетокарное дело. Челябинск, 1990.
10. Огарков Н.Н., Беляев А.И. Стойкость и качество прокатных валков. Монография. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008.
11. Огарков Н.Н. Износ твердосплавных пластин с покрытиями при обработке прокатных валков. СТИН. 1984. №3. С. 33-35.
12. Гуревич Я.Л., Горохов М.В., Захаров В.И. и др. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение. 1986. 240с.