

Конструкционная износостойкость режущих органов одноковшовых экскаваторов

Мирхоликов С.М (магистрант)

Научный руководитель проф:Шукуров Р.У

Конструкционная износостойкость характеризует способность рабочих органов строительно-дорожных машин сопротивляться изнашиванию в условиях, определяемых всей совокупностью конструктивно-эксплуатационных факторов, способных влиять на скорость изнашивания [1,2].

Исследования по определению конструкционной износостойкости опытных и эталонных зубьев рыхлителя оценивалась по двум безразмерным показателям ε_{nn} и ε_{zn} представляющим собой отношения абсолютных линейных износов, измеренных по нормали к соответственно передней и задней поверхностям (индексы «ПП» и «ЗП») клиновидного наконечника $i_{кл}$ и режущей части опытного зуба $i_{оп \cdot кл}$

$$\varepsilon_{nn} = \frac{(i_{кл})_{nn}}{(i_{оп})_{nn}} \quad \text{и} \quad \varepsilon_{zn} = \frac{(i_{кл})_{zn}}{(i_{оп})_{zn}} \quad (1)$$

Данные испытаний показывают, что проведенная оптимизация формы зуба и его упрочнение по комбинированной схеме электродами Х-5 и Т-590 приводит к повышению износостойкости передней поверхности режущей части зуба на 24...31 % по сравнению с клиновидным наконечника зуба износостойкость задней поверхности при этом повышается в 1,5 - 2 раза.

По данным, полученным при испытаниях упрочненных зубьев на экскаваторах ЭО-3322, вычислялась, скорость изнашивания зубьев:

$$v_{изн} = \frac{\Delta l}{\tau}, \frac{\text{мм}}{\text{мото}} - \text{ч} \quad (2)$$

По результатам испытаний упрочненных зубьев на экскаваторах ЭО-4121, по объему разработанного грунта (w) и величине износа Δl вычислялся темп изнашивания зубьев:

$$\tau_1 = \frac{\Delta l}{w_r}, \text{мм/м}^3 \quad (3)$$

Относительная конструкционная износостойкость зубьев определялась как отношение скоростей или темпов изнашивания серийных и опытных зубьев:

$$\varepsilon_v = \frac{v_c}{v_{он}} \quad \text{и} \quad \varepsilon_\tau = \frac{\tau_c}{\tau_{он}} \quad (4)$$

При вычислениях величин ε_v и ε_τ за эталон сравнения принимались зубья из стали 110Г13Л, наплавленные электродами Т-590.

Износ опытных зубьев ковшей экскаваторов Таблица 1

Материал	Твердость <i>HRC (HB)</i>	ЭО-3322			ЭО-4121		
		Δl , мм	V , мм/ч ¹	ε_v	Δl /мм	$\tau \times 10^3$ м/м ³	ε_τ
Сталь 40Х	36...38	24,9	0,25	0,66	25,2	2,5	0,75
Сталь 110Г13Л	(205...209)	36,8	0,37	0,45	35,2	3,5	0,54
Наплавка Х-5 на сталь	60...63	6,6	0,07	2,50	8,3	0,8	2,28
Наплавка Х-5 на 110Г13Л	60...63	9,7	0,10	1,170	11,9	1,2	1,59
Наплавка Т- 590 на 110Г13Л	57...59	16,5	0,17	1,0	18,9	1,9	1,0

Результаты вычислений приведены

Примечание: Δl - линейный износ за время эксперимента; скорость изнашивания: τ - темп изнашивания ε - относительная износостойкость.

Анализ данных табл. 1 показывает, что оптимальным вариантом для ковшей экскаваторов ЭО-3322 и ЭО-4121 будет применение зубьев из стали 40Х, направленных электродами Х-5. При этом их износостойкость возрастает в 1,6...2,5 раза по сравнению с эталонными зубьями из стали 110Г13Л, направленными электродами Т-590.

При обследовании экспериментальных зубьев после 50 маш-час. работы было установлено: на наплавленных сталью 50ХГ режущих частях имелись следы крупных отколов металла, причем на зубе, прошедшем низкий отпуск, произошел скол острия длиной 100 мм.

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что несмотря на дефекты наплавки и отколы металла в режущей части, износостойкость

зубьев, наплавленных сталью 50ХГ, оказалась сопоставимой с износостойкостью не только зубьев, восстановленных по существующей технологии, но и новых зубьев. Отсюда следуем очень важный вывод: существующая технология электрошлаковая наплавка (ЭШН) может быть эффективно модернизирована путем замены дорогостоящей высокомарганцовистой стали 110Г13Л более дешевым аналогом, что как минимум, приведет к резкому сокращению затрат на восстановление зубьев при сохранении их долговечности на достигнутом уровне. Однако для проводимых исследований большее значение имеет установленная в ходе данных экспериментов технологическая совместимость аустенитной структуры стали 110Г13Л и, например, сорбита отпуска термообработанной стали 50ХГ. Надо полагать, что в зоне сплавления указанных сталей возникает переходная структура со сложным строением, имеющим признаки, как аустенита, так и сорбита.

По результатам полученных данных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Изменение первоначальной формы зуба происходит в результате макро- и микро резания металла абразивными частицами.
2. Ведущим видом изнашивания в данном случае является абразивный износ, сопровождающийся пластическим оттеснением металла.
3. Низкая износостойкость материала зубьев объясняется тем, что в рассматриваемых условиях работы не реализуется одно из главных физико-механических свойств высокомарганцовистой стали 110Г13Л её способность значительно упрочняться (наклепываться) под действием деформирующих усилий.

Использованная литература:

1. Густов Ю.И. Совершенствование машин для земляных и дорожных работ Харьков 2000г.
2. Махкамов К.Х. Расчет износостойности машин Ташкент ТашГТУ, 2002г.