

Исследование устойчивости суспензии карбонатного шлама в производстве гидроксида натрия / А.И. ПОСТОРОНКО, О.П. ЛЕДЕНЁВА // Вісник НТУ «ХП». – 2012. – № 63 (969). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 88 – 92. – Библиогр.: 4 назв.

В статті розглядається вплив широкого асортименту солей четвертинних амонієвих основ на стійкість суспензії карбонатного шламу виробництва гідроксиду натрію вапняним способом. Ряд солей рекомендовано для промислового впровадження у виробництво.

Ключові слова: гідроксид натрію, вапняний спосіб, каустифікація, карбонатний шлам, стійкість, органічні добавки.

In the article the influence of wide assortment of salts of the quaternary ammonium basing is examined on the stability of suspension of the carbonate production of sodium hydroxide sludge with lime way. Some salt is recommended for industrial application in industry.

Keywords: hydroxide sodium, lime way, caustification, carbonate waste, steadiness, organic additions.

УДК 669.17

Т.А. РОИК, д-р техн. наук, проф., НТУУ «КПІ»,
Д.Б. ГЛУШКОВА, канд. техн. наук, доц., ХНАДУ, Харків,
В.П. ТАРАБАНОВА, канд. техн. наук, доц., ХНАДУ, Харків

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА ТВЕРДОСТЬ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ДЕТАЛЕЙ

Предложен оптимальный химический состав стали, которая обеспечивает высокую твердость и износостойкость деталей скребкового конвейера.

Ключевые слова: износ абразивный, твердость, износостойкость, легирование, микролегирование

Потребность в неуклонном росте добычи угля, облегчении условий работы в шахтах и повышении техники безопасности предъявляют высокие требования к горношахтному оборудованию и, в частности, к скребковому конвейеру, являющемуся одним из основных подъемно-транспортных элементов механизированного комплекса.

Анализ опыта эксплуатации этого оборудования показал, что причиной выхода из строя является изнашивание сопряженных узлов, коррозия, уста-

© Т.А. Роик, Д.Б. Глушкова, В.П. Тарабанова, 2012

лость, которые вызваны воздействием абразивных масс угля и горной породы, а также высокими динамическими нагрузками.

Анализ условий работы наиболее изнашиваемых деталей скребковых конвейеров показывает, что условия трения и процессы износа можно разделить на три группы:

- абразивный (чисто механический);
- термомеханический;
- коррозионно-механический [1].

Такое разделение взаимодействия трущихся поверхностей не отражает полностью явлений, происходящих при износе деталей скребковых конвейеров.

При исследовании поверхности изношенных рештаков и других деталей скребкового конвейера можно сделать вывод, что рештаки и, в особенности, днища в процессе эксплуатации подвергаются в большей степени абразивному износу. С этой точки зрения трущиеся материалы должны быть по возможности более твердыми.

При взаимодействии рештачного става с угольной массой имеет место абразивный износ с многократной пластической деформацией поверхности, в результате чего наблюдается усталостное разрушение.

В рештаках изнашиваются главным образом днища, боковины, места контакта с ними тягового органа. С наибольшей интенсивностью износ протекает на участках стыковки рештаков. На рис. 1 представлен поверхностный рабочий цикл после эксплуатации.



Рис. 1 – Характер повреждений рабочих поверхностей днища после эксплуатации

Одним из факторов, уменьшающих интенсивность изнашивания, является увеличение твердости поверхностных слоев звеньев цепей до величин,

превышающих твердость элементов, входящих в образовавшуюся прослойку горной породы [2].

Анализируя данные о применяемых материалах для изготовления деталей скребковых конвейеров и возможностях повышения их долговечности, можно отметить, что до настоящего времени не было оптимального решения этого вопроса.

Исходя из условий работы деталей скребкового конвейера, при выборе материала для их изготовления надо учитывать влияние химического состава на твердость и износостойкость последних.

При абразивном износе основным элементом, определяющим износостойкость, является углерод.

Введение же в сталь легирующих элементов (хрома, кремния, вольфрама) в небольших количествах (1...2 %) незначительно повышает износостойкость при содержании углерода 0,6...0,7 %. Это связано с тем, что углерод в таком количестве обеспечивает высокую твердость и без дополнительного легирования.

Однако, учитывая необходимость применения сварки при изготовлении рештаков, содержание углерода в стали не должно превышать 0,3...0,35 %, а легирование должно осуществляться комплексно элементами, повышающими прочность и износостойкость, но не оказывающими отрицательного влияния на свариваемость.

Избыточное легирование может быть не только бесполезным, но и даже вредным, поскольку увеличивает общую хрупкость стали и снижает способность стали к деформации изнашиваемых микрообъемов. А в условиях абразивного изнашивания поверхностные слои деталей претерпевают интенсивную пластическую деформацию, что вызывает нарушение сплошности и поверхность трения приходит в состояние предразрушения.

Поэтому для таких деталей важным является не только их твердость, но и высокий запас пластичности, что задерживает образование микроскопических трещин.

Особо стоит остановиться на влиянии бора. Введение бора в сталь позволяет получить после термической обработки высокую твердость на большой глубине в сравнительно массивных изделиях, какими являются боковины рештаков угольного скребкового конвейера.

Увеличение прокаливаемости сталей, содержащих бор, приводит к снижению критической скорости закалки. Положительное влияние бора на

прочностные характеристики сказывается при малых концентрациях бора.

Как показывает опыт отечественного и зарубежного производства для деталей шахтного оборудования, чаще всего используются следующие износостойкие стали: 45Г2, 15ХСНД, 35, 30Г, А335/А335 М grade P22 (ASTM, США), 25ХГСП.

В данной работе материалом исследования были стали 30Г, 25ХГСП и А335/А335М.

Исходя из реальных условий работы деталей сопряжения «днище-звено тяговой цепи» шахтного скребкового конвейера, сравнительные испытания сталей на стойкость проводили по схеме «колодка-диск» на лабораторном стенде СМЦ-2.

Исследовалась износостойкость сталей 30Г, 25ХГСП и А335/А335М в паре трения со сталью 35ХГСА.

Исследуемые стали имели разную структуру после одинаковой скорости охлаждения из аустенитного состояния: сталь 30Г – феррито-перлитную, сталь А335/А335М – сорбито-троститную, сталь 25ХГСП – троститную, что обусловило их различие в твердости.

На рис. 2 приведены гистограммы твердости указанных сталей.

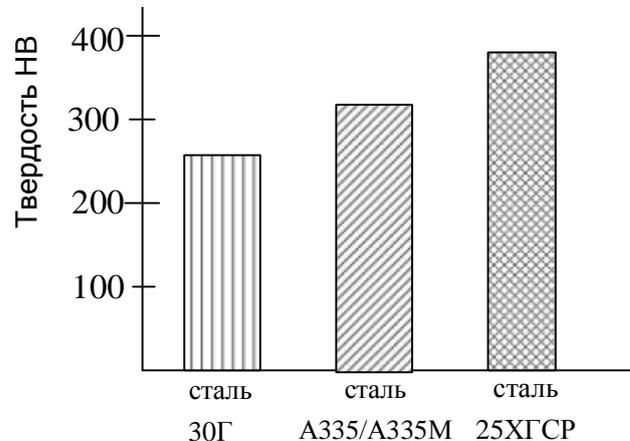


Рис. 2 – Гистограммы твердости исследуемых сталей

По каждому варианту сопряженных материалов испытывали четыре пары трения «колодка-диск».

Так как износостойкость материалов сопряжения оценивалась по потере массы (ΔP , г) образцов, то их взвешивание производили до начала испытания и через каждые 6 часов испытания, что позволило наблюдать динамику процесса изнашивания.

Усредненные результаты (четырекратные испытания) величины потери

массы опытных колодок свидетельствуют, что максимальную износостойкость обнаруживает сталь 25ХГСП, химический состав которой приведен в таблице.

Таблица – Химический состав стали 25ХГСП

Содержание элементов, %					
С	Si	Mn	Cr	В	Fe
0,25	0,60	0,95	0,50	0,001	остальное

За 36 часов испытаний в паре с контртелом из стали 35ХГСА при одинаковом нагрузочно-скоростном режиме износ колодки из стали 25ХГСП составил 0,2439 г. Сталь А335/А335 М, а в особенности сталь 30Г, обладают в идентичных условиях значительно более низкой износостойкостью, и абсолютная потеря массы изготовленных из них колодок составляет, соответственно, 0,4086 и 0,7022 г. На рис. 3 приведены гистограммы износа указанных сталей за 36 часов испытаний.

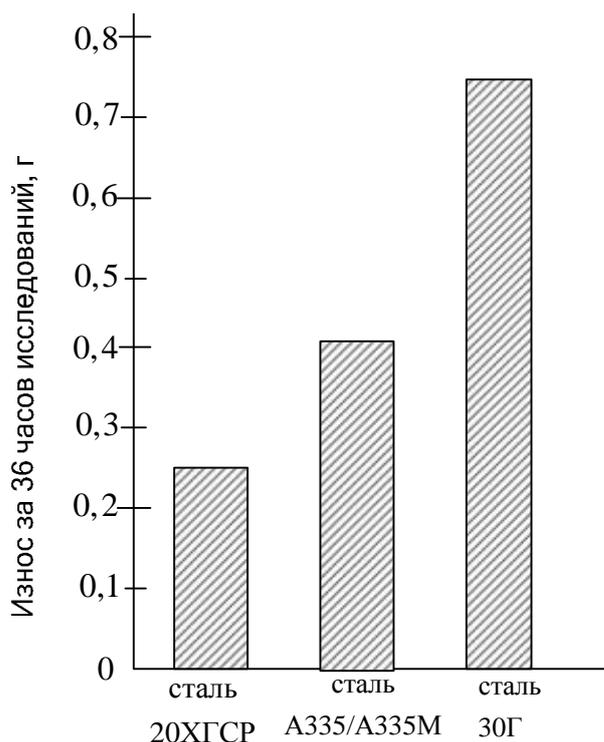


Рис. 3 – Гистограммы износа сталей после 36 часов испытаний

Такая разница в величинах износа сравниваемых сталей связана с химическим составом стали 25ХГСП, а именно с оптимальным содержанием углерода и легирующих элементов и, прежде всего, с наличием бора.

Высокая эффективность микролегирования бором связана с тем, что бор коагулирует субмикроскопические частицы нитрида алюминия, которые могут быть причиной зарождения трещин, а также способствуют образованию достаточно твердой структуры.

Выводы

1. Проведенные сравнительные испытания на износостойкость сталей 30Г, А335/А335 М, 25ХГСР показали, что наименьший износ имеет сталь 25ХГСР.

2. Износ стали 25ХГСР за 36 часов испытаний в 3 раза меньше, чем стали 30Г и в 17 раз меньше, чем стали А335/А335 М.

3. После одинаковой скорости охлаждения из аустенитного состояния сталь 25ХГСР имеет твердость в 1,8 раза больше, чем сталь 30Г и в 1,3 больше, чем сталь А335/А335М.

4. Высокая твердость и износостойкость стали 25ХГСР по сравнению со сталями 30Г и А335/А335 М связана с химическим составом стали, а именно с наличием хрома, марганца, кремния. Особую роль в повышении износостойкости твердости играет бор.

Список литературы: 1. Тененбаум М.М. Основные виды разрушения деталей угольных машин / М.М. Тененбаум. – М.: Углетехиздат. – 1990. – 90 с. 2. Файнлейб А.М. Влияние твердости деталей на абразивную износостойкость сопряжения / А.М. Файнлейб // *Металловедение и термическая обработка металлов.* – 1997. – № 4. – С. – 64 – 65.

Поступила в редколлегию 10.11.12

УДК 669.17

Влияние химического состава на твердость и износостойкость деталей / Т.А. РОИК, Д.Б. ГЛУШКОВА, В.П. ТАРАБАНОВА // *Вісник НТУ «ХП».* – 2012. – № 63 (969). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 92 – 97. – Библиогр.: 2 назв.

Запропоновано оптимальний хімічний склад сталі, що забезпечує високу твердість і зносостійкість деталей скребкового конвеєра.

Ключові слова: знос абразивний, твердість, зносостійкість, легування, мікролегування.

It is proposed the optimum chemical composition of steel, which secures high hardness and wear resistance of details of scraper conveyer.

Key words: a wear an abrasive, hardness, wearproof, alloying, mikrolegirovanie.