

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Калит сўзлар: ионит, сорбент, поликонденсация, Фридель-Крафтс катализаторлари, комплекс бирикма.

Мақолада полиакрилонитрил чиқиндисидасосида янги ионалмашувчи материалларни ишлаб чиқариш имкониятлари ва қонуниятлари аниқланган. ПАН толасини Фридель-Крафтс катализаторлари билан модификациялаш жараёнининг физик-кимёвий қонуниятлари ва улар асосида поликомплексонлар олишнинг амалий усуллари ўрганилган.

Ключевые слова: ионит, сорбент, поликонденсация, катализаторы Фриделя-Крафтса, комплексное соединение.

В статье рассмотрены некоторые возможности и закономерности синтеза новых ионообменных материалов на основе отходов полиакрилонитрила. Выявлены физико-химические закономерности процесса фосфорилирования волокон ПАН катализаторами Фриделя-Крафтса, а также прикладные методы получения на их основе поликомплексон.

Key words: ionit, sorbent, polycondensation, catalysts Fridel-Krafts, steady-state fraudulent capacity, complex join.

In become are considered some possibility and regularities of the syntheses new ion changing material on base departure polyacrylonitryl. Will reveal physic-chemical regularities of the process of phosphoring reagents catalyst Fridel-Krafts, as well as applied methods receptions on their base polycomplex.

Нажмутдинова Нигора Ахраровна

-Тошкент архитектура қурилиш институти “Сув таъминоти” кафедраси катта ўқитувчиси

Абдувалиев Абдураззок Абдуқаюилвич

- Тошкент архитектура қурилиш институти “Сув таъминоти” кафедраси докторанти

Зияева Мавлюда Абдуллаевна

-ТошДТУ “Экология” кафедраси катта ўқитувчиси

Нурузова Зухра Абдукадировна

-Тошкент тиббиёт академияси профессори, тиббиёт ф.д.

Мухамедғалиев Бахтиёр Абдукодирович

-к.ф.д., Тошкент архитектура қурилиш институти “Қурилиш материаллари ва кимё” кафедраси профессори, к.ф.д.

УДК 621.78

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ НИТРОЦЕМЕНТАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛИ Х12Ф1

Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев

Сущность комбинированной химико-термической обработки в нашем случае состоит в возможности совмещения процессов насыщения стали атомами углерода, азота и процесса отпуска стали в единый технологический цикл. Было установлено, что наиболее оптимальной температурой нагрева под закалку рассматриваемой стали, с точки зрения износостойкости, теплостойкости структуры, является температура закалки в интервале 1150-1200°C. При этих температурах, возникает повышенная легированность твердого раствора, возрастает дефектность кристаллического строения. При проведении отпуска для этой стали в районе температур 550-600 °C начинается процесс вторичного твердения сталей за счет выделения теплоустойчивых мелкодисперсных карбидов.

Известно, что процесс насыщения атомами углерода и азота [1,2,3] при низкотемпературном цианировании начинается при температуре 560°C, причем для интенсивного насыщения стали углеродом в короткое время температура

процесса должна быть как можно выше. Однако с увеличением температуры выше 650 °C начинаются процессы распада структуры стали, что ведет к разупрочнению стали и снижению твердости. Поэтому в нашем случае для совмещения процессов отпуска и цианирования были выбраны интервалы температур 550-620°C. Необходимо было установить оптимальное время насыщения стали атомами азота и углерода для получения насыщенного слоя глубиной от 0,2 до 0,4 мм. Для процесса насыщения нами были выбраны состав из смеси карбамида (мочевина) и сажи; известно, что мочевина разлагается согласно реакции



Выделяющиеся при этом разложении углерод и азот диффундируют в сталь. Использование сажи в карбюризаторах для цементации [4,5,6,7] дает возможность интенсифицировать процесс науглероживания стали. В качестве насыщающей среды были выбраны 2 состава:

1. 60 % сажи + 40 % карбамида.

2. 80 % сажи + 20 % карбамида.

Такое соотношение было выбрано исходя из рекомендаций [8] по твердому цианированию в смеси древесного угля и желтой кровяной соли. В нашем случае древесный уголь был заменён газовой сажей, а желтая кровяная соль – карбамидом (мочевинной) как наиболее технологической средой. Кроме этого, карбамид производится в Республике Узбекистан в производственном объединении «Навоиазот» и не является дефицитным сырьем.

С целью выявления оптимального состава были сначала проведены исследования по насыщению образца стали X12Ф1 двумя составами при температуре 550-600°C. Были подготовлены стальные контейнеры, куда помещали образцы сталей с соответствующей засыпкой смеси сажи и карбамида. Крышку контейнера замазывали огнеупорной глиной, и контейнер помещали в разогретую до заданной температуры электропечь. Исследовали глубину карбонитридной зоны в сталях при температурах закалки 1150°C, температуре насыщения 550-600° и времени выдержки от 1 до 4х часов (рис.1-2). Время выдержки выбиралось согласно общепринятым рекомендациям.

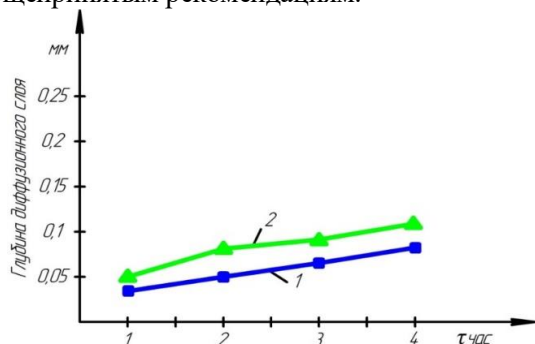


Рис.1. Влияние времени выдержки на глубину диффузионного слоя стали X12Ф1 после закалки с 1150 °С и процесса нитроцементации при температурах 550 °С (кривая 1) и 600 °С (кривая 2), состав 1

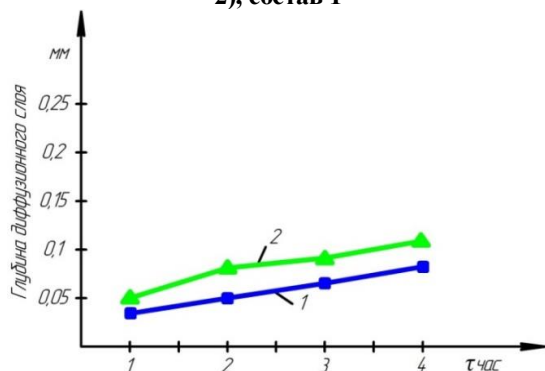


Рис.2. Влияние времени выдержки на глубину диффузионного слоя стали X12Ф1 после закалки с 1150°C и процесса нитроцементации при температурах 550°C (кривая 1) и 600°C (кривая 2), состав 2

Совместное насыщение сталей азотом и углеродом резко отличается от процесса цементации, азотирования и борирования. Активность азота и углерода в процессе нитроцементации зависит от парциального давления азота и углерода, которое в свою очередь зависит от температуры насыщающей среды. При более низких температурах активно происходит генерирование азота за счет диссоциации карбамида (мочевина).

С ростом температуры насыщающей среды более активно начинает выделяться углерод, который в процессе диффузии вытесняет азот в более глубокие слои стали. В нашем случае в процессе совмещения отпуска сталей с процессом низкотемпературной нитроцементации, насыщенный слой представляет собой тонкую смесь мартенсита и образовавшихся карбонитридных фаз (рис 3-4).

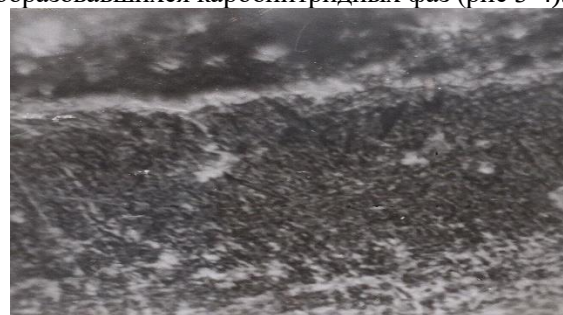


Рис 3. Цианированный слой после насыщения 4 часа x500

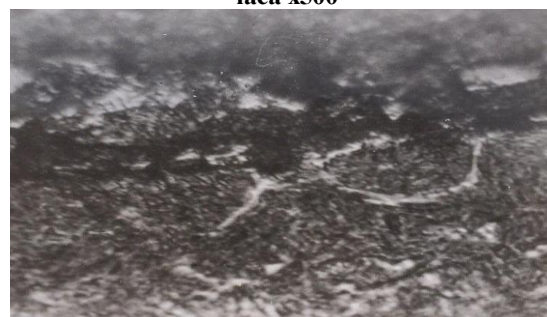


Рис 4 ε – фаза по границам зерна в цианированном слое x500

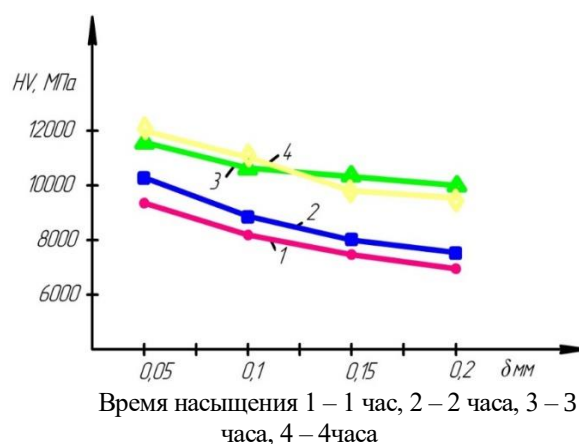
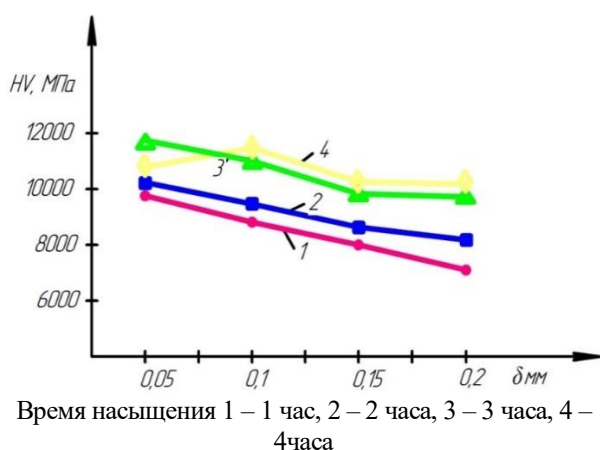


Рис.5. Изменение микротвёрдости цианированного слоя по глубине насыщения стали X12Ф1. $T_{\text{насыщ}}=550^{\circ}\text{C}$



**Рис.6. Изменение микротвёрдости
цианированного слоя по глубине насыщения
стали X12Φ1. $T_{\text{насыщ}}=600\text{ }^{\circ}\text{C}$**

На поверхности цианированного слоя образуется тонкий не травящейся слой светлой корки карбида. После слоя корки располагается толстая темно травящаяся зона, не имеющая резкой границы с основной структурой. Твердость темно травящейся зоны HV 10000 МПа, твердость светлой корки HV 8600 МПа. Структура темно травящейся зоны представляет собой смесь мартенсита, карбидов и карбонитридов типа $M_3(C,N)$. Изменение микротвёрдости поверхностного слоя образца стали X12Φ1, подвергнутого низкотемпературной нитроцементации, показано на рис 5-6.

Для стали X12Φ1 наиболее высокие значения микротвердости достигаются при температуре насыщения 550 °C и составляют 12000 МПа при четырех часовом насыщении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гурьев, А.М. Термоциклическое и химико-термоциклическое упрочнение сталей/ Гурьев А.М., Ворошнин Л.Г., Хараев Ю.П. // Ползуновский вестник, 2005. – №2. -С.36-43.
2. Желанова Л. А., Шумаков А. И. Технология вакуумной нитроцементации инструмента // Прогрессивные технологии машиностроения и современность: Сборник трудов международной научно-технической конференции. 9-12 сентября, 1997 г. Севастополь-Донецк. 1997. -97с.
3. Тарасов А.Н. Химико-термическая обработка шлицевых и отрезных фрез из быстрорежущих сталей // Технология и организация производства, 1978, – №2 – С 41.
4. Костин Н.А, Колмыков В.И, Трусова Е.В, Ермакова Н.В. Способ нитроцементации из конструкционных и инструментальных сталей: Патент № 2600612 от 27.10. 2016.
5. Колмыков, В.И. Цианирование инструментальных сталей в экологически безопасном карбюризаторе [Текст] / В.И. Колмыков, Р.А. Ковынев, В.М. Переверзев, и др. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ». 2006. – № 12. – С. 108-111.
6. Колмыков, В.И. и др. Усталостные свойства хромистых сталей при нитроцементации «Вестник Воронежского государственного университета». Воронеж: ВГТУ 2007. – Т.3 – №11. – С103-105.
7. Колмыков, В.И. Сульфацианирование углеродистых сталей в ванне на основе карбамида/ Колмыков В.И., Трусова Е.В. [и др.]// Материалы и упрочняющие технологии - 2010: сб. материалов XVII Рос.науч.-техн. конф. с международным участием. – Курск, 2010. – С.141-145.

Kalit so'zlar: yeyilishbardoshlik, issiqbardoshlik, bo'shatish, sementatsiya, nitrosegmentatsiya.

Maqolada past haroratli nitrosegmentatsiyaning X12Φ1 po'latining tuzilishi va xususiyatlariga ta'siri ko'rib chiqildi. Aniqlanishicha, X12Φ1 po'lat uchun mikro-qattqlikning eng yuqori ko'rsatkichlari 550°C to'yinganlik haroratida erishiladi va to'rt soatlik to'yinganlikda 12000 МПа ni tashkil qiladi.

Ключевые слова: износостойкость, теплостойкость, отпуск, цементация, нитроцементация.

В статье было рассмотрено влияние низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали марки X12Φ1. Было выявлено, что для стали X12Φ1 наиболее высокие значения микротвердости достигаются при температуре насыщения 550°C и составляют 12000 МПа при четырех часовом насыщении.

Key words: wear resistance, heat resistance, tempering, carburizing, nitrocarburizing.

In the article, the influence of low-temperature nitrocarburizing on the structure and properties of X12Φ1 steel was considered. It was found that for X12Φ1 steel the highest values of micro-hardness are achieved at a saturation temperature of 550 °C and amount to 12,000 МПа at a four-hour saturation.

Бегатов Жахонгир Мухаммаджонович - д.ф.т.н. (PhD) Заведующей кафедрой «Технология машиностроения» Совместного Белорусско-Узбекского межотраслевого института
Эргашев Мейржан Саттор ўғли - преподаватель кафедры «Технология машиностроения» Совместного Белорусско-Узбекского межотраслевого института

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация составов цементов с их использованием.....	94
Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нурува. Охор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири.....	97
Д.Б. Муталипова, М.Р. Амонов, К.А. Равшанов. Физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	100
Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов], А.А. Етмишов. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров эластомерных композиции на основе девулканизаторов.....	103
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев. Мис хром кукуни асосида олинадиган деталлар сифати ва унга загатовкани тайёрлашда босимнинг таъсири.....	106
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Исследование физико-технических показателей бентонитового глинопорошка для формовочных смесей.....	109
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминев. О Вибродемпфирующих-вязкоупругих свойствах взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....	112
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов, У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов. Исследование разрушения композиционных полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.....	114
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Разработка составов и исследование физико-механических свойств антифрикционных полимерных композиции на основе минеральных наполнителей.....	117
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
Ф.Н. Тураходжаева. Применения лазерных излучателей на композицию биологической ткани.....	119
А.Ж. Алламуратова, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, З.К. Таиров. Технологическая схема получения камерного супергумофоса из низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов с добавками сульфогумата.....	121
Н.Х. Махмудова, М.У. Юнусова. Курилиш ва ирригация сохаларида ишлатиладиган бетонлар мустахкамлигига кимёвий кўшимчалар таъсирини ўрганиш.....	124
Н.М. Саидмахмадов, Н.Дж. Тўраходжаев, Ш.Н. Саидходжаева, К.Х. Абдуллаев. Электр ёй печида пўлат қотишмасини суюклантириш технологияси.....	127
N.M. Saidmakhamadov, N.Dj. Turakhodjaev, K.Kh. Abdullaev, N.B. Kholmiraev, D.N. Ibrohimov. Development of steel alloy liquidation technology.....	129
М.М. Якубов, Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, Ш.А. Мухаметджанова, Х.Ю. Джумаева. Исследования извлечения золота и серебра цианированием при доизмельчении хвостов из хвостохранилища ангреноского зиф АО «Алмалыкский ГМК».....	132
Ш.А. Мухаметджанова, М.М. Якубов, О.М. Ёкубов. Исследования эффективности восстановления магнетита конвертерного шлака.....	134
D.O'. Qo'chqorova, G.A. Ixtiyarova, A.S. Mengliyev. Paxta va poliefir tolali aralash matolarni bo'yash va gul bosish jarayonlarining zamonaviy talqinlari tahlili.....	136
Г.А. Ихтиярова, Ш.М. Улашев, А.С. Менглиев. Процесс крашения шелка и шерсти с использованием композиции из серицина и хитозана.....	139
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov, M.Sh. Babayev. Balansdan tashqari mis rudalarini yangi turdagi mis va nodir metallar xomashyolari sifatida tadqiq qilish.....	142
A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, T.T. Sirojov. 2-MBF chiqindilaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish.....	147
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Влияние параметров механико-химической обработки на изменение качественных показателей формовочной смеси в литейном производстве.....	149
С.Н. Файзуллоев, С.З. Имомназарова. Конструкция материаллар юзасига рух ва хромат қобиғини қоплашнинг замонавий усуллари.....	150
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Б.Т. Хаминев, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Исследование процесса электризации композиционных полимерных материалов и покрытий из них с хлопком-сырцом в зависимости от вида и природы наполнителей.....	154
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Н.С. Абед, Т.С. Халимджанов. Технология и механизация работ по химической обработке растений и хлопчатника с применением резервуаров из композитов.....	158
Н.А. Нажмутдинова, А.А. Абдувалиев, М.А. Зияева, З.А. Нурузова, Б.А. Мухамедгалиев. Саноат чиқиндиларидан оқова сувларни тозалаш учун ионалмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	161
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали Х12Ф1.....	164
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, Б.К.Ходжаметова. Перспективы применение каолинов каракалпакистана в производстве керамики.....	167
О.С. Омонов. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов.....	171
Ф.Б. Абдукадиров, О.Т. Хасанова, И.У. Касимов. Эффективные пути снижения токсичности и дымообразующей способности продуктов горения деревянных строительных материалов.....	173
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов. Разработка метода получения импортозамещающих пластичных смазок на основе регенерированных синтетических моторных масел.....	176