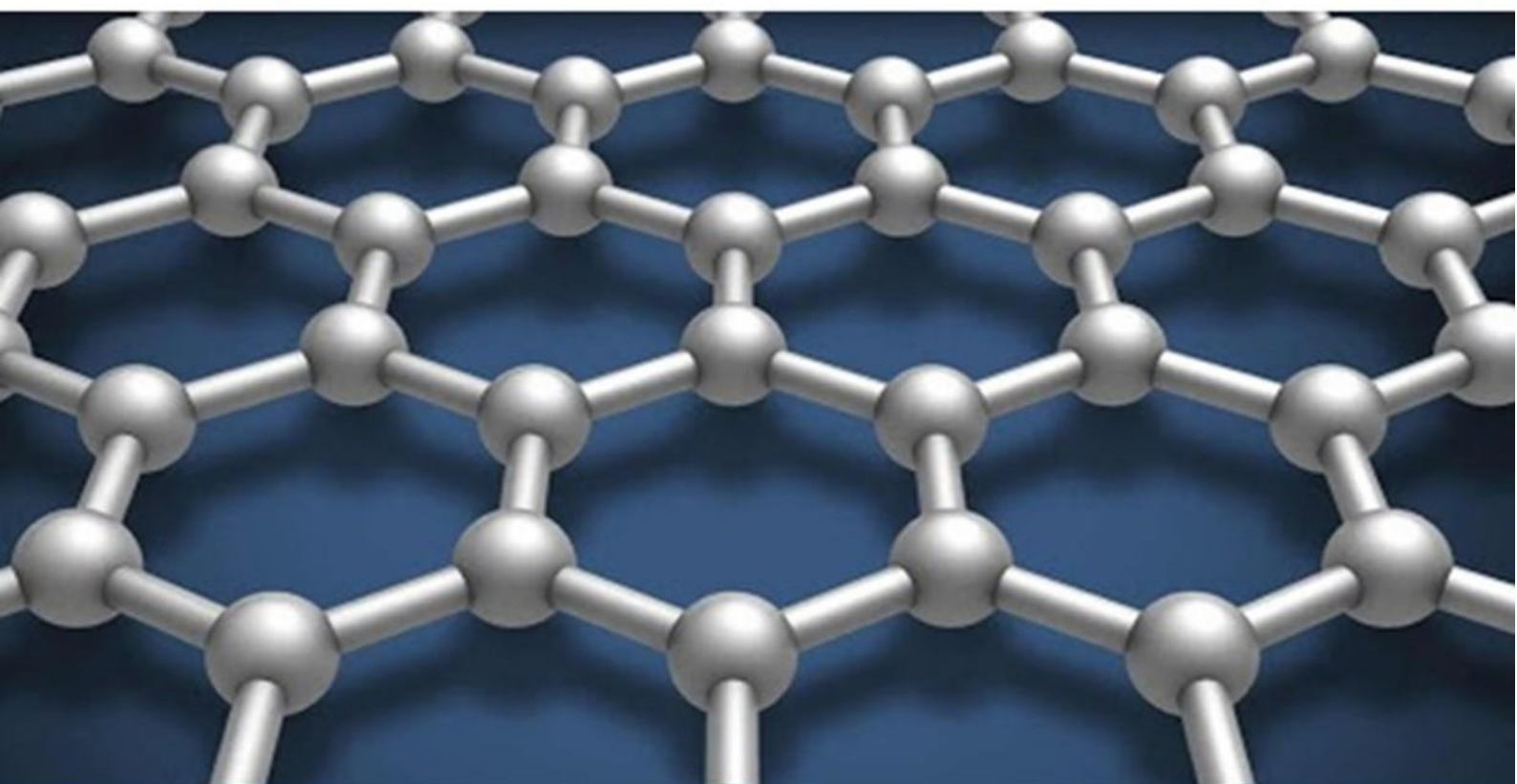


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 621.78

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И УЛУЧШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

З.Л. Алимбабаева

Введение. Термическая обработка не теплостойких инструментальных сталей включает нагрев исходно отожженных (равновесных) структур на 30-50 °С выше точки A_{C1} закалку в масло или в воду и низкий отпуск. В целях улучшения механических свойств и износостойкости, предлагается различные варианты термической обработки, включающие многофакторную фазовую перекристаллизацию, в настоящих исследованиях были использованы режимы с двойной фазовой перекристаллизацией, причем первая – высокотемпературная. Объектами исследований были стали У10А, У12А, 5ХНМ, 9ХС. Образцы указанных сталей подвергали термической обработке с двойной фазовой перекристаллизацией.

Методы исследований. Первая перекристаллизация проводилась с нагревом до различных температур, начиная от обычно принятых, до 1200 °С. После нагрева проводили закалку в масло и промежуточный отпуск. Вторая фазовая перекристаллизация проводилась с нагревом только до обычно принятых для каждой стали температур. Исследовали износостойкость в условиях резания проходными резцами при продольном точении заготовок. Определяли уровень дефектности кристаллической решетки, степень тетрагональности мартенсита, количество остаточного аустенита, дисперсность и количество карбидной фазы. Уровень деформации оценивали по изменению длины и диаметр специальных образцов Ø15 и длиной 50 мм.

Как показали рентгеноструктурные исследования, для указанных выше марок стали, максимальный уровень дефектности кристаллического строения наблюдается после закалок с 110 ÷ 150 °С. После новой фазовой перекристаллизации вследствие влияния нагрева в определенной степени сохраняется повышенный уровень дефектности решетки, полученный в результате первой высокотемпературной закалки.

Промежуточный отпуск проводили с целью снятия внутренних напряжений, стабилизации и полигонизации дислокационной структуры, обеспечения измельчения зерна аустенита при проведении окончательной термической обработки. Выход на оптимальные режимы промежуточного

отпуска проводили методами математического планирования эксперимента.

Было установлено, что оптимальной температурой промежуточного отпуска является: 450 °С для У12А и ШХ15, 600 °С для 9ХС.

Исследования показали, что тетрагональность мартенсита и, следовательно, содержание в нем углерода после предварительной закалки с экстремальных температур и повторной фазовой перекристаллизации оказывается ниже, чем после стандартной термообработки при одинаковом уровне твердости. Очевидно, это связано с миграцией атомов углерода к дислокациям. Различное состояние твердого раствора в зависимости от температуры предварительной закалки, от уровня дефектности кристаллического строения меняется количество избыточной фазы – карбидов – после проведения окончательной термической обработки.

Микроструктурными исследованиями, а также проведением карбидного анализа на образцах из стали ШХ15 обнаружено, что количество избыточных карбидов после второй закалки от стандартных температур всегда меньше, если предварительная закалка была проведена с 110 ÷ 1150 °С. Перемещение атомов углерода к дислокациям уменьшает удельный объем мартенситной фазы, что, в свою очередь, сказывается на общем уровне объемных изменений, происходящих в результате фазовых превращений при закалке.

Проведенные замеры на образцах из стали ШХ15 показали, что минимальный прирост геометрических размеров наблюдается при проведении закалки с 1100 °С. Промежуточный отпуск и повторная закалка не меняют этой закономерности. При этой же температур для данной марки стали были зафиксировано минимальная степень тетрагональности мартенсита.

Окончательная деформации после проведения термообработки по указанному режиму оказалась меньше, чем для специально размотанных режимов, уменьшающих деформации. Стойкостные испытания режущего и формообразующего штампового инструмента показали, что определяющее влияние на износостойкость инструмента

оказывает состояние матрицы стали, уровень дефектности кристаллического строения.

Наибольшую стойкость при резании имел инструмент, прошедший термическую обработку по режимам, обеспечивающим максимальный уровень дефектности решетки. В сравнении с резами после стандартной термической обработки рост стойкости резцов, прошедших термообработку с двойной фазовой перекристаллизацией, составил: У12А без СОЖ-1,47+1,80 раза, с СОЖ-1,42-1,80 раза; 0ХС без СОЖ-2,0+2,8 раза, с СОЖ-1,63-2,22 раза.

Заключение. Предварительно отожженные образцы подвергали закалке в месте от различных температур нагрева 850,1000,1100,1200 °С. Нагрев осуществляли соляной ванне. Предварительно образцы подогревали при температуре 650 °С – I часть,

затем при 800 °С-5мин и только после, это переносили их в печь с температурой, необходимой для термической обработки.

Такая термическая обработка позволяет получить образцы с различной величиной аустенитного зерна, а также фиксировать при быстром охлаждении различную плотность дефектов кристаллического строения, при одинаковой твердости. Твердость образцов стали 5ХНМ после закалки колебалось пределах HRC 59-61.

Данные результаты исследования дают новые представления о возможностях термической обработки открывает перспективу существенного улучшения механических свойств изделий из легированных сталей без изменения из химического состава и тем самым позволяют эффективно реализовать резервы для долговременной эксплуатации изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов, В.А. Материалы и их технологии: учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; В 2 ч.- Минск. Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. -533 с.
2. Сергеев Н.Н. и др. Технология металлов и сплавов: учебник / Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. - 490 с.
4. Гуляев А.П., Гуляев А.А. Металловедение: Учебник для вузов. 7-е изд. перераб. и доп. М.: ИД Альянс, 2011. – 644 с.
5. Арзамасов В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 350 с.
6. Солнцев Ю.П., Пряхин У.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Химиздат, 2007. – 784 с.
7. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г., Рыжов Н.М., Силаева В.И. Материаловедение: Учебник для вузов. МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с.
8. Стерин И.С. Машиностроительные материалы. Основы металловедения и термической обработки / Учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2003. – 344 с.
9. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учеб. Пособие для ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2003. – 255 с.
10. Пасютина О.В. Материаловедение. – Минск: РИПО, 2018. – 264 с.
11. Шуваева Е.А. Материаловедение. Москва: Изд-во: Дом МИСИС, 2012.-73 с.
12. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология металлов. -М: «Высшая школа», 2014.

Kalit so'zlar: Tuzilishi, qayta kristallanish, kristall panjaradagi nuqsonlar darajasi, yakuniy deformatsiya.

Mexanik xususiyatlarni yaxshilash uchun issiqlik bilan ishlov berishning turli xil variantlari taklif etiladi, shu jumladan ko'p faktorli fazali qayta kristallanish, bu tadqiqotlarda ikki fazali qayta kristallanish rejimlari qo'llanilgan. Bundan tashqari, birinchisi yuqori haroratdir. Sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, ikki fazali qayta kristallanish bilan issiqlik bilan ishlov berishda shakllantirish asbobining chidamliligi taxminan 2 baravar ortadi.

Bu ikki fazali qayta kristallanish bilan issiqlik bilan ishlov berishni asbobni qattiqshtirishning yangi turi sifatida tavsiya qilish imkonini berdi.

Ключевые слова: Структура, перекристаллизацией, уровень дефектности кристаллической решетки, окончательная деформации.

В целях улучшения механических свойств предлагается различные варианты термической обработки, включающие многофакторную фазовую перекристаллизацию, в настоящих исследованиях были использованы режимы с двойной фазовой перекристаллизацией. Причем первая – высокотемпературная. Результаты испытаний показали, что стойкость формообразующего инструмента при термической обработке с двойной фазовой перекристаллизацией увеличивается примерно в 2 раза.

ДЕКАБРЬ	№ 4(98)	2023
---------	---------	------

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

А.А. Тошов, С.Р. Раззокова, Ш.А. Кадилова. Синтез и исследование комплексных соединений ацетатов, нитратов, хлоридов переходных металлов с 2-аминооксазолом.....	3
Z.M. Chalaboyeva, S.R. Razzoqova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova. Bazi 3d - metallarning n-(1h-1,2,4-triazol-il) asetamid asosidagi kompleks birikmalari tadqiqoti.....	5
G.K. Aliyeva. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 2-(2H-benzotriazol-2 -IL) sirka kislotasi bilan kompleks birikmalarini spektroskopik usullar yordamida tadqiq etish.....	9
Ф.М. Наврузов, С.С. Негматов, Н.Н. Абдуллаева, Ж.Н. Тоджиев, Б.И. Мухамедова. Эпоксид полимер ва полиуретаннинг ковшуқок-эластик хусусиятларини ўрганиш.....	11
Н.Х. Кучкарова. Титан (IV) оксидининг кислота эритмалари билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш тадқиқи.....	13
D.S. Raxmonova. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 5-nitrobenzimidazol bilan kompleks birikmalari tadqiqoti.....	16
А.А. Оразбаева, Б.С. Закиров, Б.Х. Кучаров, З.К. Джуманова. Физико-химический анализ композиций в системе уротропин-сульфат меди.....	19
J.R. Cho'liyev. 2,7-dimetil-2,7-ditsianid-3,6-diazoaktan va uning hosilalari sintezi hamda tasniflanishi.....	21
Ш.Ш. Шойимов, Т.Ж. Қодиров, Ж.Ш. Азимов, Ф.Ф. Фармонов. Винил мономерлари билан модификацияланган оксил сакловчи полимер асосидаги пленкаларнинг структураси ва хоссалари.....	25
M. Janayev, R. Adilov, M. Alimuxamedov. Monoetanolamin va sirka aldegid reaksiyasi borishiga aldegid miqdorining ta'siri.....	28
M.I. Toxirov, M.G. Alimuxamedov. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatida sooligomerlari hosil bo'lishining tadqiqi.....	31
F.S. Xolmirzayev, A.T. Tillayev, F.N. Nurqulov, A.T. Djaliyov. Butilakrilat va stiroil monomerlarini sopolimerlanishidan olingan sopolimerni termik tavsifi va Iq – spektroskopiya tahlili.....	34
F.Sh. Boboqulova, O.Sh. Kodirov S.E. Nurmanov, A.Sh. Khusenov, Sh.Sh. Hasanov. Polimetilennaftalin karbon kislotasi sintezi natijasida olingan moddalarning tuzilishini o'rganish.....	36
L.M. Qurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Xoliqov. Po'lat korroziyasida natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosidagi ingibitorlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.....	40
Д.Р. Гулбоева. Таркибида азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни олиш ва физик – кимёвий хоссаларни таҳлил қилиш.....	43
Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези.....	46
М.А. Сиддиқов, М.М. Муродов, А.С. Сиддиқов. Полисахаридлардан юқори алмашиниш ва полимерланиш даражаларига эга карбоксиметилли композицияларини синтези.....	49
А.С. Хасанов, А.Н. Шодиёв, А.М. Хужакулов. Исследование по выбору ионнообменной смолы для получения рения из продуктивных растворов.....	53
Х.Ю. Рахимов, З.Т. Карабаева, Н.У. Батирова, Н.А. Ахмедова, С.А. Агзамова. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов.....	56
Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, Х.Б. Ганиева, Ш.Ш. Тожиаматов, Д.Ж. Билалова. Исследование антикоррозионных свойств разработанных композиционных химических реагентов для защиты нефтегазового оборудования от кислотной коррозии и агрессивных сред.....	59
С.А. Бердиев. Алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксиди асосидаги қўшимчаларни олиш ва физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.....	62

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

З.Л. Алимбабаева. Повышение износостойкости и улучшение механических свойств при термической обработке инструментальных сталей.....	66
Э.У. Тешабасева, М.Д. Вапаев, С.А. Ахмаджанов, Э.А. Махсудбаев, М.М. Турсиналиев. Структуры композиционных эластомерных материалов, наполненных модифицированным монтмориллонитом.....	68
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	72
L.S. Raxmatullaev, M.O'. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Qora sajali polietilen masterbachini termomexanik tahlili.....	74
З. Зуфарова, Д.Я. Юлдашов, С.Ш. Ташпулатов. Исследования эластичных свойств и пористости эластомерного композиционного материала.....	77
Н.Х. Махмудова. Исследование водопроницаемости бетонных композиций модифицированных поличетвертичными солями.....	79
А. Иргашев. Моделирование деформации поверхностей трения материалов деталей абразивными частицами, в яйцевидной форме.....	82
B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, O.U. Nuraliyev, Q.T. Ochildiyev. Temir oksidlarini etilen bilan tiklash jarayonining ba'zi termodinamik jihatlarini o'rganish.....	84
Д.Ф. Ганиева, Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Влияние полимерной композиции на прочностных характеристик модифицированных белковых волокон.....	88