

ISSN 2091-5527  
№ 2/2025

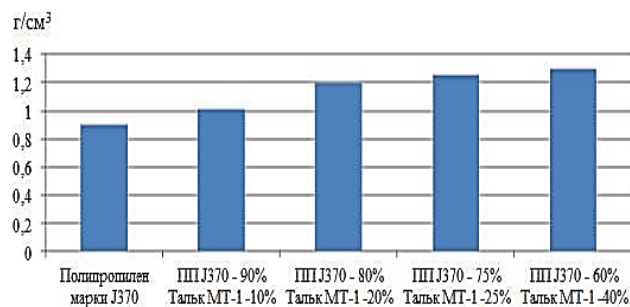
Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

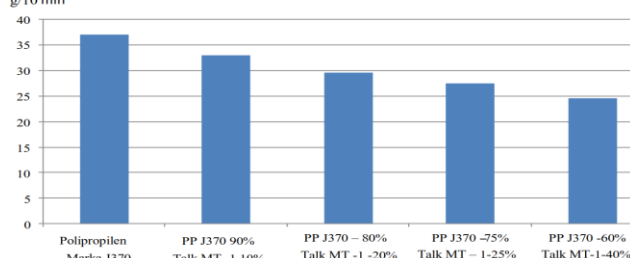
Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**



2-рasm. Композицион zichligini talk miqdoriga bog`liqligi



3-рasm. Talk miqdorining oquvchanlikka ta'siri

MT-1 markali maxalliy talk uchun boshqa talk turlariga xos bo'lgan umumiy qonuniyatlar kuzatilganligi sababli, MT-1 talk asosida tayyorlangan turli xil oquvchanlikka ega polipropilen sopolimerlari bilan kompozitsiyalar olindi.

**Xulosa.** Kompozitsion materiallarni yaratishda ishlatiladigan talk turlarining xususiyatlarini o'rganish natijalari shuni ko'rsatdiki, polipropilen kompozitsiyalari uchun to'ldiruvchi sifatida mahalliy ishlab chiqarilgan talkni, kompozitsiyaning asosiy xossalari o'zgarmagan xolatda import qilingan talkni o'rniga almashtirish mumkin. Shuning uchun ilmiy tadqiqot ishlarining natijalarini "Artel Electronics Manufacturing" MChJ plastmass maxsulotlar ishlab chiqarish kompleksi sharoitida mahalliy xomashyolardan mashinasozlik detallari uchun polimer kompozit materiallarini ishlab chiqarish jarayonlariga tadbiiq etish uchun tavsiya etidi.

#### ADABIYOTLAR

1. Nurmurodov S.D., Rasulov A.X., Baxodirov Q.G'. Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi. Darslik. – Toshkent, «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015. 243 bet.
2. Nurmurodov S.D., Rasulov A.X., Baxodirov Q.G'. Konstruksion materiallar texnologiyasi. Darslik. – Toshkent, «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2015. 270 bet.
3. Lubin G. (ed), Handbook of Fiberglass and Advanced Plastics Composites, Van Nostrand Reinhold, New York, 1969, Chapter 2.
4. Modern Plastics Encyclopedia, Vol. 52 (10A), 1975-1976, r. 482.
5. А.Х. Расулов, С.Д. Нурмуродов, А.А. Алланазаров. Технология производства твердосплавных формообразующих инструментов методом порошковой металлургии. Моног-я -Ташкент, НУУз им. М.Улугбека, 2015г. -168с.
6. Нурмуродов С.Д., Расулов А.Х., Джалалова С.Т. Композиционные материалы. Методическое пособие. ТашГТУ. Ташкент, 2014 г. -38 с.
7. Нурмуродов С.Д., Расулов А.Х. Материалшunoslikда физикавий тахлил усуллари. Услубий қўлланма. ТошДТУ. Тошкент, 2014 й. 64 б.
8. Rasulov A.X. "Композицион материаллар материалшunosligи ва технологиялари" фанидан УМК 2023 й.
9. М.А. Askarov, A.S. Raiikov, D.O. Abdusamatova "Polimerlar fizikasi va kimyosi" darslik. TTYSI 2020 yil.

УДК 621.771

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА МЕТАЛЛА И ОКОЛИНЫ ПРИ НАГРЕВЕ

Ризаева Нигора Мирвохид кизи, Сайдумаров Ботир Мурадович

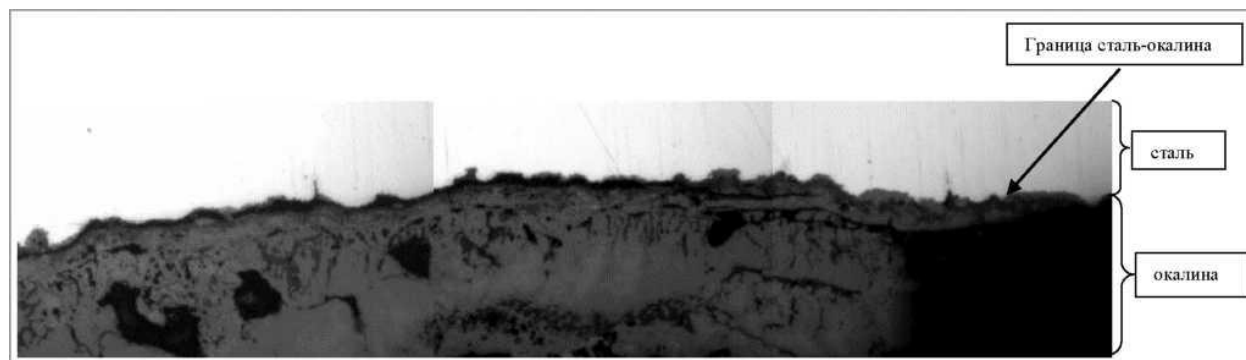
Ташкентский государственный технический университет

**Аннотация.** В данной статье исследовано состояние поверхности границы раздела окалина и металла. также исследовано основное влияние на образование прокатных дефектов «вкатанная окалина», «рябизна» и раковины от окалина влияет на качество удаления печной окалина с поверхности заготовки перед горячей деформацией.

**Ключевые слова:** легирующий, окалина, фаза, гидросбив, заготовка.

При нагреве поверхность стали окисляется и покрывается слоем окалина. Окисление металла при нагреве - это процесс двухсторонней диффузии химических реакций взаимодействия окисляющих газов с железом, легирующими элементами и примесями с поверхности образовавшегося слоя окалина внутрь через этот слой и в обратном направлении.

В случаях, когда проникновение оксидов в глубь металла по границам зерен отсутствует или весьма незначительно и между сталью и окалиной имеется четкая граница (рис. 1), при гидросбиве и пластической деформации окалиноудаление происходит без особых затруднений, при этом поверхность отрыва достаточно гладкая.



**Рис. 1. Четкая граница между сталью и окалиной на образце заготовки после нагрева под прокатку по соответствующему режиму ( $\times 500$ )**

Наиболее сильно вдавливание окалины, образование оспин и рябизны проявляется в случаях, когда твердость окалины выше твердости металла. В очаге деформации окалина резко охлаждается и растрескивается. Охлаждаясь, она становится более твердой и вдавливается в примыкающие к ней слои металла. При высокотемпературном окислении легированной стали в окалинку переходит небольшая часть легирующих элементов. Наличие в составе окалины таких элементов, как Сг, Мп, также способствует увеличению твердости окалины.

При нагреве стали в восстановительной атмосфере при коэффициенте расхода окислителя  $< 1$  образующаяся плотная окалина удаляется значительно трудней и повышает вероятность образования вкатанной окалины и

рябизны.

Весьма нежелательным является появление в окалине жидкой фазы, сопровождающейся ионизацией границ зерен стали, проникновением окалины между ними, интенсивно происходит рост смешанной зоны (окалина+металл) и, как следствие, ее прочность сцепления с металлом возрастает.

Исследовали фрагмент заготовки после нагрева в нагревательной печи с нарушением режима (завышена температура и время нагрева), на поверхности которой после прохождения через установку гидросбива остались значительное количество так называемой «липкой окалины» (рис. 2, а) и участки расплавленной окалины (рис. 2, б), имеющей прочную связь с металлической поверхностью.



а



б

**Рис. 2. Поверхность заготовки после гидросбива: а - с неудалившейся окалиной; б - участки расплавленной окалины**

В зоне с неудалившейся окалиной исследовали поверхность с помощью оптического микроскопа. При исследовании выявили, что между окалиной и металлом имеется слой так называемой «липкой» окалины из-за проникновения оксидов в глубь металла по границам зерен, четкая линия раздела окалина-металл полностью отсутствует (рис. 3).

Соблюдение технологии нагрева (отсутствии перегрева стали и подплавления окалины) позволило предотвратить образование «липкой окалины» и уменьшить сцепление окалины с поверхностью металла, что значительно улучшило условия удаления окалины с поверхности заготовки на установке гидросбива перед горячей деформацией.

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

Улугова М.М., Панжиев О.Х., Негматов С.С., Талипов Н.Х., Бозорбоев Ш.А. Исследование физико-химических процессов формирования структуры водостойких композиционных материалов на основе модифицированных гипсовых вяжущих .....	3
Негматова К.С., Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Абед Н.С., Шамсиева С.С., Жалилов Ш.Н., Пирматов Р.Х. Исследование механизма взаимодействия в процессе модификации мочевиноформальдегидных смол с выбранными модифицирующими минеральными наполнителями путем применения современных физико-химических методов .....	8
Sayitova N.N., Ibragimova K.S., Tangyarikov N.S. Piro-, Rodo-, mezoporfirin va ularning komplekslarini 3D-metallar bilan suvsiz erituvchilarda erishi va erish jarayonlarini qiyosiy o'rganish .....	10
Исаева Н.Ф. Цеолитные адсорбенты: экологически безопасные решения для очистки природного газа и воды .....	13
Кулдеев Е.И., Негматов С.С., Тастанов Е.А. Изучение физико-химических характеристик руд диатомитовых месторождений Казахстана .....	15
Xushvaqto'v S.Y., Jurayev M.M., Bekchanov D.J., Muxamediev M.G. Tarkibida azot va oltingugurt tutgan funksional ion almashinuvchi materiallarga Pb (II) ionlarining sorbsiyasi .....	19
Xusenov A.Sh., Ashurov M.M., Abdullaev X.O., Raxmanberdiev G. Plyonkaning gidrofilligi va mexanik mustahkamligiga inulin va uning hosilalari ta'sirini aniqlash .....	22
Mirzoyeva G.A., Fayziyev J.B., Nazarov N.I. Rux oksidi asosida ftalotsianin birikmasining sintezida katalizatorning ta'siri va fizik-kimyoviy tahlili .....	25
Islomova Yu.O'., Abdushukurov A.K. N-akriloiloksokarbazolni polipropilen bilan modifikatsiyalash reaksiyasi .....	29
Qurbanova L.M., Eshmamatova N.B., Akbarov H.I., Bekmurodova M.E., Ismoilova M.D. Po'lat korroziyasida anilinning fosfatli birikmasi asosidagi ingibitorlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.....	31
Ibragimov T.E., Nurullaev Sh.P. Clay adsorbents Cr <sup>6+</sup> adsorption ionization .....	35

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Xasanov J.N., Turaev A.N., Davulov Sh.B. Analysis of cast iron melting technology in electric arc furnace ....	39
Abdulhaqova Sh.B., Rasulov A.X. Kompozitsion materiallarni yaratishda ishlatiladigan talk turlarining xususiyatlarini o'rganish usullari .....	42
Ризаева Н.М., Сайдумаров Б.М. Исследование состояния поверхности стали на границе раздела металла и околонины при нагреве .....	43
Tursunbayev S.A., To'raxodjayev N.D., Nurdinov Z.B., Mardonaqulov Sh.O'., Hudayqulov Sh.O'., To'rayev A.N. Alyuminiy qotishmalarining korroziyabardoshliligiga germaniy elementini ta'siri .....	45
Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Абдумаликова М. Кукун материаллари босим остида электроконтакти пиширишда зичланувчанлиги ва электрокаршилиги .....	48
Khasanov J.N., Saidkhodjaeva Sh.N., Turaev A.N. Microstructure of gray cast iron and its effect on mechanical properties .....	52
Искандарова М, Атабаев Ф.Б., Турсунова Г.Р., Абдуллаев М.Ч. Влияние керамического кирпича физико-механические свойства портландцемента .....	55
Норхужаев Ф.Р., Аралова К.Б., Маматкулов Р.Ш., Аширов А.А. Технологические возможности способов упрочнения деталей машин и инструментов .....	57

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Улугова М.М., Панжиев О.Х., Негматов С.С., Талипов Н.Х., Бозорбоев Ш.А. Исследование физико-механических свойств и разработка технологии получения водостойких модифицированных композиционных материалов с применением модифицирующих добавок .....	60
Рахматова Н.Ф., Шахакимова А.А., Рахматуллаева Н.Т., Абдуллаева Д.К. Получение энергоносителей из нефтешлама и других вторичных ресурсов методом пиролиза .....	62
Xidirova M., Abdugapporova G., Mahkamov M., Shaxidova D. Epoksid smolasi, polietilen-poliamin va mahalliy bentonit gilmovalari asosida polimer kompozitsiyalar olish va ularning sorbsion xossalarini o'rganish..	68
Жуманиязов А.Б., Тураходжаев Н.Д., Тухтамуродов Б.Т., Сабиров М.З. Получения качественных литейных изделий применяя правильные термобарьеры на 3D принтерах .....	72
Махкамова Л.К., Абдукаримова С.А., Ботиров А.М., Атакузиева Д.Р. Волокнообразующие сополимеры акрилонитрила с N-морфолин-2-хлорпропилакрилатом .....	74
Шакиров Ш.М., Каримов Ш.А., Даминов Л.О. Темир кукуни асосли композицияларни пресслашда ён девор босими ва уни аниқлаш .....	77