

ISSN 2091-5527
№ 2/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ТЕМИР КУКУНИ АСОСЛИ КОМПОЗИЦИЯЛАРНИ ПРЕССЛАШДА ЁН ДЕВОР БОСИМИ ВА УНИ АНИҚЛАШ

Шакиров Ш.М., Каримов Ш.А., Даминов Л.О.

Ислом Каримов номидаги тошкент давлат техника университети

Аннотация. Ушбу мақолада “Ўзметкомбинат” АЖ корхонасининг прокат окалинасидан олинган темир кукуни асосли композицияларни пресслаш жараёнида пресслаш босими ва пресс-бирикет зичлигига боғлиқ равишда матрица деворининг юзасида ҳосил бўладиган ён девор босимини экспериментал аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: темир кукуни, пресс-қолип, пресс-брикет, пресслаш босими, ён девор босими, бураш моменти, пресслаш юкмаси, матрица, ишқаланиш коэффициенти, динометрик калит.

Кириш. Кукун металлургиясининг технологик усулларида ишлаб чиқариладиган материалларнинг физик-механик хоссалари асосан кукун композицияларни ёпиқ пресс-қолипларда пресслаш жараёнида шаклланади. Шунинг учун аъъанавий технологиялар (куйма, прокат ва шу кабилар) бўйича олинган материаллардан фарқли ўлароқ кукун асосли композицион материаллар у ёки бу даражада ички қолдиқ ғовакликка эга бўлади [1]. Структурадаги қолдиқ ғоваклик миқдори ва шакли материалнинг физик-механик хоссасига кучли салбий таъсир кўрсатади [2]. Кукун асосли композицион материаллар структурасида қолдиқ ғовакликларни ҳосил бўлишининг асосий сабабларига: бир томондан кукун композициянинг физика-кимёвий ва технологик хоссалари таъсир кўрсатса иккинчи томондан кукун композицияни пресслашда танланган пресслаш усуллари қатта таъсир кўрсатади [3].

Кукун композицияларнинг физик-кимёвий хоссалари кукуннинг кимёвий ва гранулометриқ таркиби, кукун заррача ўлчами, унинг шакли ҳамда юза ҳолати билан аниқланса, технологик хоссалари асосан прессланувчанлик ва пресслашда ён девор босимининг коэффициенти билан аниқланади. Шунинг учун кукун композицияларни прессланувчанлиги ва ён девор босимини аниқлаш кукун асосли конструкцион материалларни олишда муҳим технологик вазифа ҳисобланади [4].

Кукун композициялар ёпиқ пресс-қолипда прессланиш жараёнида кукунни ташкил этувчи заррачалар нафақат пуансон томондан узатилаётган пресслаш босим йўналиши бўйича, балки унга перпендикуляр йўналишда ҳам ҳаракатланиб, матрица деворининг ички юзасида босим ҳосил қилади, унга ён девор босими дейилади. Кукунни ўзаро перпендикуляр йўналишларда сиқилиш даражаси бир хил бўла олмайди, чунки ташқи ва заррачалараро ишқаланиш (ва яна бошқа омилар) бўлгани учун кукун заррачаларни пресс-қолипнинг марказий ҳудудларидан чекка ён ҳудудларга ҳаракатланишига тўсқинлик қилади, шунинг учун одатда ён девор босимнинг қиймати, пресслаш босимдан кичик бўлади.

Ён девор босимнинг пресслаш босимига нисбати ён девор босим коэффициенти дейилади ва қуйидагичи ифодаланади:

$$\xi = \frac{P_{ep.o}}{P_{yk}} \quad (1)$$

бунда $P_{ep.o}$ – ён девор босими, МПа; P_{yk} – ўқ бўйича таъсир этаётган пресслаш босими, МПа.

Кукунларни ёпиқ пресс-қолипларда пресслаш жараёнида ён девор босимни пресслаш босимига, кукуннинг гранулометриқ тарихига ва яна бошқа омиларга боғлиқлигини аниқлаш устида М.Ю. Бальшин, К.Торкар, Г.М. Жданович ва яна бошқа бир қатор олимлар назарий тадқиқотлар олиб боришган.

М.Ю. Бальшин ён девор босим коэффициенти, Пуассон коэффициенти каби кукун тананинг зичлигига боғлиқ ҳолда ҳисоблашни таклиф этган:

$$\xi_m = \frac{\mu}{1 - \mu} \quad (2)$$

бунда ξ_m – кукун материалнинг ён девор босим коэффициенти; μ – кукун материалнинг Пуассон коэффициенти.

Г.М. Жданов ён девор босим коэффициенти билан Пуассон коэффициенти орасидаги боғлиқлиги бўйича батафсил назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борган, натижада кукун материалнинг Пуассон коэффициенти заррачалараро ишқаланиш коэффициентининг қийматига боғлиқ деган фикрга келган.

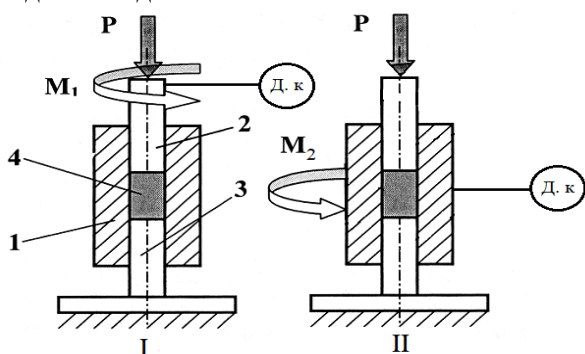
Турли металл ва металл асосли кукунини пресслаш жараёнида ён девор босим коэффициенти аниқлаш бўйича жуда кўп замонамиз тадқиқотчи олимлар тамонидан экспериментал тадқиқотлар олиб борилган. Аммо бу тадқиқотлар турли технологик усулларда олинган темир кукуни ва темир асосли қотишмалар кукунини пресслаш жараёнига тегишли. Темир кукун асосли механик аралашма (композиция) кукунларини пресслаш жараёнида ён томон босимини назарий ва экспериментал аниқлашга

боғишланган тадиқот ишлари жуда кам, улар факат икки компонентли: темир+мис, темир+алюминий, темир+никель кукунларнинг механик аралашмаларига тегишли.

Тадқиқот объекти ва методи. Тадқиқот объекти сифатида темир кукуни асосли конструкцион материаллар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган 40X ва 40XH маркали пўлатлар кимёвий таркибига мос келувчи темир кукуни асосли (кукун механик аралашма) композициялар танланди. Кукун композицияни пресслаш жараёнида пресслаш босимига боғлиқ ҳолда ён девор босимини аниқлаш учун [4] манбада келтирилган услубдан ва пресс-коллипти қурилмадан фойдаландик. Пресс-коллипта қурилманинг схемаси 1 – расмда келтирилган.

Тадқиқот учун ички диаметр ўлчами 15 мм бўлган цилиндрик матрицали пресс-коллип ва буралиш моментини ўлчовчи динамометрик калитдан фойдаландик. Пресслаш жараёнини амалга ошириш учун UTC-5727.FPR русумли (Туркия) гидропрессда амалга оширдик. Гидропресс сенсорли информацион бошқарувли экранга эга бўлиб, кукуни пресс-коллипта пресслаш давомда эришилган F - пресслаш юкмаси маълумот узатиб туради. Пресслашда ҳар бир 100 МПа пресслаш босими оралиғи учун амалга оширилди.

Пресс-коллипнинг матрица девори ва тепа пуансоннинг тореци силлиқлик даражасига эга, пастки вставка торецининг юзаси тишларга эга бўлиб, у матрица динамометрик калит билан буралган вақтда, унинг ичида сикилган пресс-брикетни ўз ўқи бўйича буралиб кетишини олдини олади.



1 – расм. Кукунларни пресслашда ён девор босимини аниқлаш қурилмасининг схемаси:

1 – матрица; 2 – тепа пуансон; 3 – пастки пуансон; 4 – шихта; M_1, M_2 – мос равишда пуансонни ва матрицани бураш моментлари; Д.к – динамометрик калит; I, II – аниқлаш боскичлари

Кукун композицияни пресслаш жараёнида ён девор босимини аниқлашни пресс-коллипта икки боскичда қуйидаги тартибда амалга оширдик:

I – боскичда: (1 – расм, I) пресс-коллип матрицасининг ичига кукун қўйилгач,

матрицага пуансонни жойлаштириб кукуни пуансон ёрдамида белгиланган пресслаш юкмасигача прессладик, бунда пресслаш жараёнининг ҳар бир пресслаш F – юкмасига мос келаувчи $p_{\text{ўк}}$ – пресслаш босимини қуйидаги формулага мувофиқ ҳисоблаб топдик:

$$p_{\text{ўк}} = \frac{F}{\pi r^2}, \quad (3)$$

бунда F – пресслаш юкмаси, κH ; r – пуансон радиуси, m .

Ҳар бир пресслаш босими таъсирида бўлган пуансоннинг M_1 – буриш momenti динамометрик калит орқали ўлчаб олдик, кейин M_1 ва $p_{\text{ўк}}$ қийматлари бўйича қуйидаги формуладан $f_{\text{п}} p_{\text{ўк}}$ катталиқни ҳисоблаб олдик:

$$f_{\text{п}} p_{\text{ўк}} = \frac{12 \cdot M_1}{\pi d^3}, \quad (4)$$

II – боскичда: (1 – расм, II) пресс-коллипнинг матрицаси ичига шихта қўйилгач, пуансонни жойлаштириб шихтани прессладик, бунда I – боскичда ўртача деб қабул қилинган F – юкмаси ва унга мос келадиган $p_{\text{ўк}}$ – босимни танлаб олдик ва шу босим таъсирида матрицани ички девори бўйича сикиб турган пресс-брикет учун матрицанинг M_2 – буриш моментини динамометрик калит ёрдамида ўлчаб олдик. Аниқланган M_2 ва $p_{\text{ўк}}$ қийматлари бўйича $f_{\text{м}} p_{\text{ён.д}}$ – катталиқнинг қийматини қуйидаги формуладан ҳисоблаб бордик:

$$f_{\text{м}} p_{\text{ён.д}} = \frac{2 \cdot M_2}{\pi d^2 h}, \quad (5)$$

бунда d – пуансон диаметри, m ; h – белгиланган пресслаш юкмасида эришилган пресс-брикет баландлиги, m .

Пуансон торецининг юзаси билан матрицанинг ички девор юзаси бир хил силлиқлик даражасига эга бўлгани учун $f_{\text{п}} = f_{\text{м}}$ тенглик ўринли бўлади. Шундан фойдаланган ҳолда биз $p_{\text{ён.д}}$ – ён девор босимини қуйидаги формуладан ҳисоблаб топдик:

$$p_{\text{ён.д}} = \frac{f_{\text{м}} p_{\text{ён.д}}}{f_{\text{п}}}, \quad (6)$$

Белгиланган босимларда пресслаб олинган пресс-брикет намунанинг m – массасини 0,001 г аниқликда тарозида, геометрик ўлчамларини 0,01 мм аниқликда микрометрда, кейин зичлигини қуйидаги формуладан ҳисоблаб топдик:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\pi r^2 \cdot h} \quad (7)$$

бунда ρ – пресс-брикет зичлиги g/cm^3 ; m – пресс-брикет массаси, g ; V – пресс-брикет ҳажми, cm^3 ; r – пресс-брикет радиуси, cm ; h – пресс-брикет баландлиги, cm .

Хар бир босим ораликларида пресслаб олинган намунанинг умумий ўртача қолдиқ ғоваклигини куйидаги формулага асосан ҳисоблаб топдик:

$$\theta = \frac{\rho_{нз} - \rho_{пр-б}}{\rho_{нз}} \cdot 100, \quad (8)$$

бунда $\rho_{нз}$ – шихтанинг назарий зичлиги, $г/см^3$; $\rho_{пр-б}$ – пресс-брикетнинг зичлиги, $г/см^3$.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. I – босқичда 40XН маркали пўлатнинг кимёвий таркибига мос келувчи темир кукуни асосли композиция учун $p_{ўқ}$ – пресслаш босимини ҳисоблаб топилган натижалар ва 10 намунада экспериментал аниқланган M_I – буралиш моментларининг ҳамда $f_{II}p_{ўқ}$ – катталикларнинг ўртача қийматлари 1 – жадвалда келтирилган.

1 – жадвал.

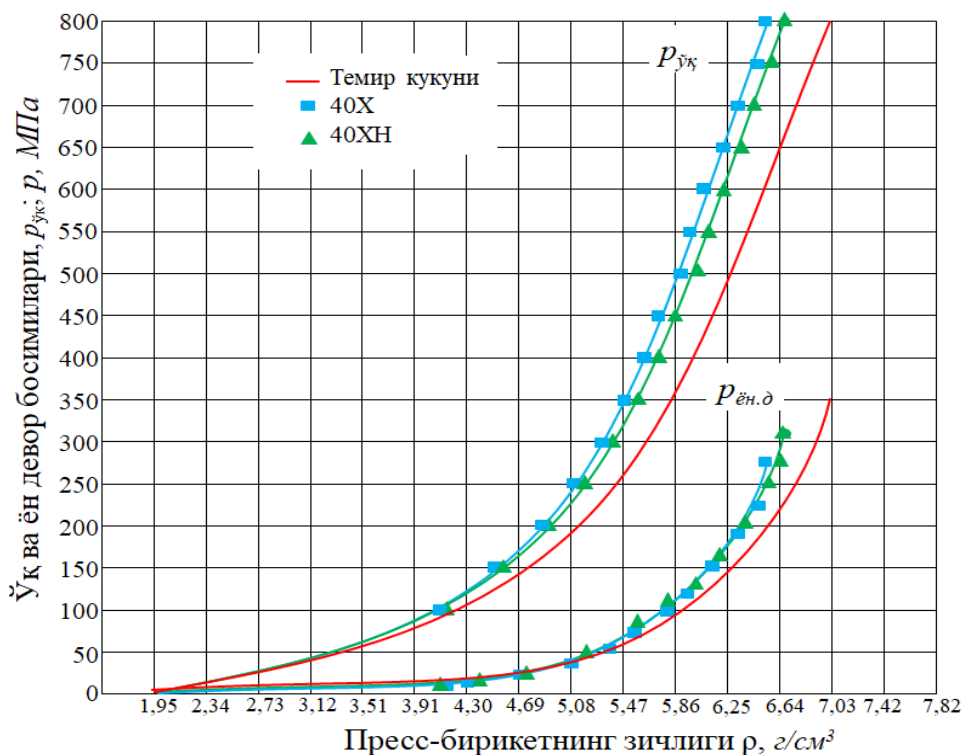
Кукун композицияларни пресслаш жараёнида ён девор босимини тадқиқ қилишнинг I босқич натижалари

F, кН	$p_{ўқ}$, МПа	40X		40XН	
		$M_I, Н·м$	$f_{II}p_{ўқ}$, МПа	$M_I, Н·м$	$f_{II}p_{ўқ}$, МПа
31,4	100	71,3	34,0	60,8	29,0
62,8	200	113,1	54,0	113,1	54,0
94,2	300	163,4	78,0	157,0	75,0
125,6	400	209,4	100,0	201,0	96,0
157,0	500	251,2	120,0	251,1	120,0
188,4	600	301,5	144,0	288,9	138,0
219,8	700	337,1	161,0	322,4	144,0
251,2	800	368,5	176,0	335,0	160,0

II – босқичда 1 – жадвалда қабул қилинган ҳар бир пресслаш F – юклама ва $p_{ўқ}$ – босим оралиқлари учун пресс-брикетни сиқиб турган матрицанинг M_2 – буралиш моментини динаметрик калит ёрдамида ўлчаб олдик, кейин унинг қиймати бўйича (5) формуладан $f_m p_{ён.д}$ – катталиқни ҳисоблаб топдик, кейин $f_m = f_{II}$

тенгликдан фойдаланиб (6) формулага кўра $p_{ён.д}$ – ҳисоблаб топдик.

Композициялар учун II – босқичда тадқиқот натижалари асосида кукун композицияларни пресслаш босими ва эришилган зичлигига боғлиқ ҳолда ён девор босимини ўзгаришинини кўрсатувчи график 2 – расмда келтирилган.



2 – расм. Кукун копозицияларни пресслаш босим ва зичлигига боғлиқ ҳолда ён девор босимини ўзгариши

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 ⁶⁺ 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 зичланувчилиги 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 xossalari 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