

**“Асосий технологик жараён ва курилмалар” фани бўйича  
гlossарий**

- 1. Термодинамик жараён - Термодинамик системада содир бўладиган ва унинг ҳолат параметрларидан ҳеч бўлмаганда биттаси ўзгариши билан боғлиқ бўлган ҳар қандай ўзгариш.**
- 2. Температура - модда таркибидаги заррачаларнинг кинетик энергиясини ўлчови.**
- 3. Босим - суюқлик ва газ молекулаларининг юза бирлигига узатган таъсири кучи.**
- 4. Солиштирма ҳажм - модданинг бирлик массаси эгаллаган ҳажм.**
- 5. Иссиқлик машинаси - Иссиқлик энергиясини механик энергияга айлантирувчи қурилма.**
- 6. Термик Ф.И.К - айланма жараёнда иш жисмга узатилган иссиқлик миқдорининг фойдали ишга тенг қисмининг узатилган тўла иссиқлик миқдorigа нисбати.**
- 7. Системанинг мувозанат -тинч, турғун ҳаракатсиз ҳолати.**
- 8. Ички энергия- Системанинг ичида молекула заррачаларини ҳаракати**
- 9. Потенциал энергия-намоён бўлиши, фойдаланиши мумкин бўлган, аммо рўёбга чиқмаган.**
- 10. Иш жисм - энергияни бир турдан бошқа турга , айлантириш жараёнида иш бажарадиган моддалар.**
- 11. Идеал газ - босим ва температуралар ўзгаришида ҳам ўзгармайдиган зичлик қовушқоқликка эга бўлган газ. Реал - Чиндан ҳам бор газ, бу газнинг физик хоссалари, ҳолати ўзгаради.**
- 12. Абсолют нол-Термодинамик температура шкаласининг 0 нуқтаси учун идеал газ молекуласининг тартибсиз ҳаракати гўёки тўхтайдиган температура.**
- 13. Иссиқлик сиғим - модда бирлик массасини 1 °C га иситиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори.**
- 14. Солиштирма иссиқлик сиғими-газларни хоссалари турлича бўлганини ҳисобга олиб, термодинамик жараёнлар келишида ҳисоблаш, ишлари аниқ бўлиши учун ишлатиладиган катталиқ**
- 15. Пуассон коэффиценти -  $P=const$ ,  $V=const$  бўлгандаги иссиқлик сиғими нисбати**
- 16. Энтальпия - юнончада (иситаман) деган маънони англатади. Термодинамик системани ҳолат функцияси.**

- 17.Энтропия - юнончада (айланиш, ўзгариш) деган маънони англатади. У ҳам термодинамик системанинг ҳолат функциясидир.
- 18.Политропик жараён - система ёки газнинг солиштирма иссиқлик сиғими  $C = \text{const}$  ўзгармас бўлган термодинамик жараён
- 19.Изобарик жараён- ўзгармас босим остида кечадиган термодинамик ходисалар мажмуи.
- 20.Изохорик жараён - ўзгармас ҳажм остида кечадиган термодинамик жараён.
- 21.Изотермик жараён - ўзгармас температурада содир бўладиган термодинамик жараён.
- 22.Адиабатик жараён - Иш моддаси ташқи муҳит билан иссиқлик алмашмаган ҳолда унда кечадиган термодинамик жараён.
- 23.Сопло - конус найга, ҳаво чиқарадиган сопло.
- 24.Насадка- Бирор бир канални торайтириш учун қўйиладиган қўлланма
- 25.Буғ - иссиқлик таъсирида ҳавога емирилиб чиққан газ.
- 26.Критик- критик ҳолатдаги температура ёки критик ҳолатдаги тезлик.
- 27.Тўлиқ энергия - ички энергия, потенциал энергия ва кинетик энергиялар йиғиндиси.
- 28.Оқим дифференциал тенгламаси-системага ташқаридан иссиқлик кўринишда энергия берилса, унинг кинетик энергия, ички энергия ва энтальпияси ўзгаришини йиғиндисидан иборат.
- 29.Компрессор- босим остида ҳаво, газ ва буғларни ҳайдайдиган машина
- 30.Зарарли бўшлиқ- цилиндр қопқоғи ва поршен орасидаги бўшлиқ.
- 31.Дросселлаш- йўлида учрайдиган маҳаллий қаршилиқ туфайли босимини йуқотиши дросселлаш жараёни дейилади.
- 32.Жараён- иш, ҳаракат, воқеа, ходисани бориши, оқим ривож.
- 33.Буғ- иссиқлик таъсирида ҳавога ёпирилиб чиққан газ
- 34.Нисбий намлик- ҳаво абсолют намлигининг тўйиниш пайтидаги абсолют намликга нисбати.
- 35.Абсолют намлик- нам ҳавонинг ҳажм бирлиги тўғри келган сув буғларининг миқдори.
- 36.Қозон- буғ ҳосил қилиш учун хизмат қиладиган қурилма.
- 37.Буғ машинаси- буғ ҳосил қиладиган қурилма.
- 38.Конденсатор- буғни суюқ ҳолатга айлантирадиган иссиқлик алмашиш қурилмаси.
- 39.Иссиқлик ўтқозиш - жисм таркибидаги молекула ҳаракати натижасида юзага келадиган кинетик энергия, ҳарорати бир жойдан иккинчи жойга кўчирмоқ.

40. **Температура** - сув, ҳаво ҳарорати.
41. **Конвекция** - газ ёки суюқликларда микроскапик ҳажмларни аралаштириш натижасида юз берадиган иссиқликнинг ўтиши жараёнларни иссиқлик ўтказувчанлиги.
42. **Иссиқлик нурланиши** (радиоактив) - Иссиқлик энергиясининг электромагний тўлқинлари орқали тарқалиши.
43. **Ватт**- электр қувватини ўлчов бирлиги.
44. **Конденсация**- буғ газнинг суюқ ҳолга айланиш жараёни.
45. **Қайнаш**- Иссиқлик таъсирида суюқлик қатламида буғ ҳосил бўлиш жараёни.
46. **Ифлосланган заррачалар**- Суюқликни қайнаш пайтида буғ пуффакчаларни иситиш юзасининг буғ ҳосил бўлиши марказларда ҳосил бўлади.
47. **Буғ пуффакчалар** - Қайнаш пайтида иситиш юзасидан ажралиб чиқаётган буғ.
48. **Ёқилғи**-асосий таркибий қисми углероддан иборат ёнувчи модда.
49. **Ёниш иссиқлиги**- иш ёқилғисининг бирлик массаси тўла ёнганда ажралиб чиққан иссиқлик миқдори.
50. **Кокс**- табиий ёқилғини ва баъзи нефт маҳсулотларини кокслаш натижасида ҳосил бўлган қаттиқ қолдиқ 90-98% углеродга эга.
51. **Ёнмоқ**-аланга ҳосил қилмоқ.
52. **Агрегат**-мурракаб машиналарнинг маълум вазифасини бажарувчи мослама.
53. **Суюқлик**- Оқиб,ўзи ишғол қилиб турган идиш шаклини олиш.
54. **Газ**- зарралари кучсиз боғланган ва ўзи ишғол қилган бўшлиқни бир текис тўлдириб туради.
55. **Қозон**- маҳсус қурилма.
56. **Ўтҳона**- ёни девор билан ўралган алоҳида жой ёки ёниш жараёнинг боришини таъминлайдиган ва бошқарадиган ускуналар мажмуаси.
57. **Форсунка**- совуқ ёки чугунсимон моддани нурлаб берувчи асбоб.
58. **Рангсиз** - бирор ранга эга бўлмаган тусиз.
59. **Қозон агрегати** - ўчоқда ёқилган ёқилғидан ажралган иссиқлик ҳисобига босим остида иссиқ сув ва буғ ҳосил қиладиган ускуналар мажмуаси.
60. **Суриш**- сирғантириш
61. **Пуфлаш** - кучли босим билан ҳаво чиқариш.
62. **Чангсимон** - чанг тўзонга ўхшаш.
63. **Вентилятор**- парракли механизм.
64. **Қозон қурилма** - қозон агрегати ва ёрдамчи ускуналар.
65. **Энергетик қозон** - фақат иссиқ электр станцияларининг буғ турбиналарини буғ билан таъминлайдиган қурилмалари.

**66. Утилизатор қозон - Печлардан чиқадиган тутун газы аралашмалары иссиқлигидан фойдаланиб ишлайдиган қурилма.**

**67. Буғ турбинаси** - буғнинг иссиқлик энергияси босқичма-босқич механик энергияга айлантириб берувчи иссиқлик машинаси.

**68. Турбина** - берилаётган иш жисми буғ, газ, сувларнинг кинетик энергиясини механик ишга айлантириб берадиган бирламчи двигател.

**69. Диск** - механизмнинг думалоқ қисми.

**70. Газ турбина**-юқори босим ва температура ёниш махсули энергиясини қурқалар ёрдамида ротор валининг механик энергиясига айлантирувчи иссиқлик машинаси.

**71. Электр станциялари** - органик ёқилғи ёнганда ажраладиган иссиқлик энергиясини ўзгартириш натижасини иссиқлик ва электр ишлаб чиқариши иншооти.

**72. Электр**-зарядланган зарра, ток.

**73. ГРЭС** - давлат район электро станцияси.

**74. ИЭС** - иссиқлик электр станцияси.

**75. КЭС** - конденсацияли электр станцияси.

**76. ИЭМ** - иссиқлик маркази.

**77. МГД** – магнит гидродинамик генератор.

### **1. Физик катталиқлар ўлчов бирликлари системаси**

Бутун дунёда XX асрнинг ўртасигача бир неча ўлчов системаси мавжуд эди: МКГСС – метр, килограмм – куч ва секундага асосланган техник система; СГС – сантиметр, грамм ва секундага асосланган метрик система; МТС – метр, тонна, секунда, ҳамда турли системасиз бирликларга асосланган система.

Ўлчов бирликлари системаларининг кўпчилиги жуда катта ноўламлиқлар, фан, техника ва ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида халқаро муносабатларни ўйинлаштирган.

1960 йили ўлчов ва тарозилар XI бош конференциясида Халқаро бирлик системаси (СИ) ўрнатилди. Ушбу системага ўтиш механик, электрик, иссиқлик ва бошқа физик катталиқларни ўлчашнинг бир хиллигини таъминлайди, уларнинг аниқлигини оширади ва мисоблаш формулаларини соддалаштиради.

Халқаро системаси (СИ)да, асосий ўлчов бирликлари ўйиндагилар:

Узунлик	- метр (м);
Масса	- килограмм (кг);
Вақт	- секунда (с);
Электр токи кучи	- Ампер (А);
Температура	- Кельвин (К);
Ёруғлик кучи	- Кандела (кд);
Модда миқдори	- моль

Ундан ташқари, стандартда яна иккита ўлчов бирлик назарда тутилган:

Ясси бурчак	- радиан (рад);
Фазовий бурчак	- стерadian (ср);

Катталиқлар орасидаги боғлиқликни ифодаловчи мосилавий бирликлар ўлчамлари физика тенгламалари ёрдамида аниқланади. Ўйинда келтирилган II-1 жадвалда Халқаро бирликлари системасининг асосий, ўлчов ва кўп ишлатиладиган мосилавий, ҳамда бошқа системадаги бирликларнинг СИ бирликларига ўтказиш коэффициентлари келтирилган.

Ю<sup>3</sup>орида келтирилган нисбатлардан таш<sup>3</sup>ари <sup>3</sup>уйидаги бирликлар тез-тез учраб туради: узунлик – 1 мкм=10<sup>-6</sup> м; Ангстрем  $\overset{o}{A}=10^{-10}\text{м}=10^{-8}\text{см}=0,1\text{ Нм}$ ; масса – 1 т=1000 кг, 1 центнер = 100 кг; температура – Фаренгейт градуси  $1^{\circ}\text{F}=[5/9(t-32)+273,15]\text{K}$ ;  $t^{\circ}\text{C}=(t+273,15)\text{K}$ ; частота 1 Гц = 1 с<sup>-1</sup>; 1 айл/с = 1 Гц.

Ундан таш<sup>3</sup>ари <sup>3</sup>уйидаги бирликлар  $\mu\text{м}$  <sup>3</sup>лланади: 1 миля (<sup>3</sup>адимги рус) = 7,468 км; 1 миля (денгиз) = 1,852 км; 1 миля (<sup>3</sup>уру<sup>3</sup>лик) = 1,609 км; 1 дюйм = 2,54 см; 1 саржин = 3 аршин = 7 фут = 2,1336 м; 1 аршин = 71,12 см; 1 фут = 12 дюйм = 0,3048 м; 1 фунт = 0,4536 кг; 1 фунт-куч = 4,448 Ньютон.

**И-1 жадвал**

Т/р	Катталик	Бирликлар системаси	Бирлик номи	СИ системасига ‘тказиш коэффициенти
1.	Узунлик	СИ, МКГСС СГС	Метр (м) Сантиметр (см)	- 10 <sup>-2</sup>
2.	Масса	СИ МКГСС СГС	Килограмм (кг) Массанинг техник бирлиги (кгк·с <sup>2</sup> /м) Грамм (г)	- 9,81 10 <sup>-3</sup>
3.	Куч	СИ МКГСС СГС	Ньютон (Н) Килограмм-куч (кгк) Дина (дин)	- 9,81 10 <sup>-5</sup>
4.	Босим	СИ  МКГСС  СГС  Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Паскаль (Па) Ньютон квадрат метрга (Н/м <sup>2</sup> ) Килограмм куч квадрат метрга (кгк/м <sup>2</sup> ) Дина квадрат сантиметрга (дин/см <sup>2</sup> ) Бар (бар) техник атмосфера (атм., кгк/см <sup>2</sup> ) Миллиметр сув устуни (мм.сув.уст.) Миллиметр симоб устуни (мм.сим.уст.)	- - 9,81 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-5</sup> 9,81·10 <sup>4</sup> 9,81 133,3

5.	Динамик <sup>3</sup> овуш <sup>3</sup> лик	СИ  МКГСС  СГС	Паскаль – секунд (Па·с) Ньютон – секунд квадрат метрга (Н·с/м <sup>2</sup> ) Килограмм-куч-секунд квадрат метрга (кгк·с/м <sup>2</sup> ) Дина-секунд квадрат метрга (дина·с/м <sup>2</sup> ) Пуаз (П) Сантипуаз (сП)	- - 9,81 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-3</sup>
6.	Кинематик <sup>3</sup> овуш <sup>3</sup> лик	СИ МКГСС	Квадрат метр секундга (м <sup>2</sup> /с) Квадрат метр соатга (м <sup>2</sup> /соат) Стокс (Ст) Сантистокс (сСт)	- 3600

		СГС		$10^{-4}$ $10^{-6}$
7.	Сиртий таранглик	СИ  СГС	Ньютон метрга (Н/м) Жоуль квадрат метрга ( $\text{Ж/м}^2$ ) Дина сантиметрга (дин/см) Эрг квадрат сантиметрга ( $\text{эрг/см}^2$ )	-  $10^{-3}$ $10^{-3}$
8.	Исси <sup>3</sup> лик си <sup>2</sup> им	СИ  Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Жоуль килограмм-градусга ( $\text{Ж/кг}\cdot\text{град}$ ) Килокалория килограмм-градусга [ $\text{ккал}/(\text{кг}\cdot\text{град})$ ]	-  4190
9.	Исси <sup>3</sup> лик 'тказувчанлик	СИ  Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Жоуль-метр-соат-градусга [ $\text{Ж}/(\text{м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град})$ ] Ватт метр-градусга [ $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{град})$ ] Килокалория метр-соат-градусга [ $\text{ккал}/(\text{м}\cdot\text{соат}\cdot\text{град})$ ]	-  -  1,163
10.	Иш энергия	СИ МКСГС  СГС Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Жоуль (Ж) Килограмм-куч-метр ( $\text{кгк}\cdot\text{м}$ ) Эрг (эрг) Киловатт-соат ( $\text{кВт}\cdot\text{соат}$ ) от куч/соат ( $\text{о.к.}/\text{соат}$ )	- 9,81  $10^{-7}$ $3,6\cdot 10^{-6}$ $2,65\cdot 10^{-6}$
11.	Јувват	СИ МКСГС  СГС	Ватт (Вт) Килограмм-куч-метр секундга ( $\text{кгк}\cdot\text{м}/\text{с}$ ) Эрг секундга ( $\text{эрг}/\text{с}$ )	- 9,81  $10^{-7}$
12.	Исси <sup>3</sup> лик ми <sup>3</sup> дори	СИ Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Жоуль (Ж) Килокалория (ккал)	-  4190
13.	Исси <sup>3</sup> лик бериш, 'тказиш	СИ  Системадан таш <sup>3</sup> ари бирлик	Ватт метр квадрат-градусга [ $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{град})$ ] Килокалория квадрат метр-соат-градусга [ $\text{ккал}/(\text{м}^2\cdot\text{соат}\cdot\text{град})$ ]	-  1,163

## И2. Асосий конструкцион материаллар ва уларни танлаш

Кимё ва озиқ-овқат саноатларининг қурилмаларини лойиҳалаш жараёнида пайдо бўладиган қурилмани таркибий қисмлари учун лойиқ ва мос материалларни танлаш ўнг асосий ва ўта масъулиятли масалалардан биридир [28,131].

Материалларни танлашда уларнинг қуйидаги асосий хусусиятлари ҳисобга олиниши керак [132]:

- мустаҳкамлиги;
- иссиқликка бардошлилиги;
- емирилишга қарши кимёвий чидамлилиги;
- ёзик хоссалари;
- технологик характеристикалари, таркиби ва тузилиши;
- нархи ва уни ишлаб чиқариш мумкинлиги.

Материалнинг хоссалари қўлланилиш соҳасига, яъни ундаги муҳитларга чамбарчас ва қаттиқ боғлиқдир. Агарда, муҳитнинг температураси ўзгариши билан материалнинг ҳамма механик хоссалари - коррозияга чидамлилиги, қайта

ишланишга мойиллиги - кескин ўзгаради. Шунинг учун материални танлашда коррозияга чидамлилигига алоҳида ўйтибор бериши керак, чунки бу кўрсаткичга унинг узок муддат давомида ишлатилиши узвий боғлиқдир. Ундан ташқари, коррозия натижасида емирилган материал олинаётган маҳсулот сиёатини пасайтиради, рангини ва таъмини ёмонлаштиради. Ёна шуни назарда тутиш керакки, қурилманинг материали қўшимча реакциялар учун катализатор ҳам бўлиб қолиши мумкин.

Кимёвий чидамлилиги жиҳатдан материалнинг яроқлигини баҳолаш мезонлари қуйидаги I-2 жадвалда келтирилган:

**I-2 жадвал**

**Материалнинг коррозияга чидамлилик шкаласи**

×идамлилик гуруҳи	Коррозияга чидамлилик балли	Коррозия тезлиги, мм/йил
Жуда чидамли	1	< 0,001
Ўта чидамли	2	0,001 - 0,005
	3	0,005 - 0,01
×идамли	4	0,01 - 0,05
	5	0,05 - 0,1
×идамлилиги паст	6	0,1 - 0,5
	7	0,5 - 1,0
×идамлилиги жуда	8	1,0 - 5,0
паст	9	5,0 - 10
×идамсиз	10	> 10

Одатда, асосий талабларга мос ва лойиқ материаллар бир нечта бўлади. Бундай ҳолларда, қўшимча шарт ва талаблар ўйтиборга олиниб, қурилма учун материал танланади.

Шунинг учун, қурилмаларни яшаш учун асосий материалларни танлашни лойиҳачи нуқтаи назаридан кўриб чиқамиз.

Конструкцион материал сиёатида темир (*Fe*) техник тоза ҳолда умуман қўлланилмайди, чунки қиммат туради ва қайишқоқлиги ёқори. Айрим ҳолларда уни ёқори босимли қурилмаларда қистирма сиёатида ҳам ишлатилади [37].

Лекин, темирнинг углерод билан қотишмалари, яъни чўян ва пўлатлар кимё ва бошқа саноат қурилмаларини тайёрлашда жуда кўп ишлатилади. Маълумки, кимё саноатида 85-90% қурилмалар чўян ёки пўлатдан ясалган.

×**ФН**. Темирнинг углерод ва кремний, ёсёдор, марганец ва олтингугурт билан кўп компонентли қотишмаси кул ранг чўян бўлади.

×ўян таркибидаги углерод миқдори 2,8-3,7% бўлади. Бошқа компонентларнинг миқдори ўса қуйидагича: *C*=3,0-3,6%; *Si*=1,6-2,4%; *Mn*=0,5-1,0%; *P*<0,8%; *S*<0,12%.

×ўянларнинг ёизик хоссалари қуйидаги маълумотлар билан характерланади:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| - зичлиги                   | $\rho = 6600 \dots 7700 \text{ кг/м}^3$              |
| - ўриш температураси        | $t_{\text{эп}} = 1050 \dots 1573 \text{ К};$         |
| - иссиқлик ўтказувчанлиги   | $\lambda = 25 \dots 59 \text{ Вт/м} \cdot \text{К};$ |
| - солиштира иссиқлик сиғими | $c_p = 0,5 \dots 4,5 \text{ кЖ/кг} \cdot \text{К};$  |

- чизикли кенгайиш коэффциенти  $\chi = (16,7...17,6) \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ .

Чўянлар нархи паст ва ўртача механик хоссаларга эга бўлгани учун техниканинг турли соҳаларида кенг қўлланишига олиб келди.

**ПўЛАТ.** Бу материалсиз техника ҳозирги кундаги ўқори мавқеига ўришмаган бўларди. Бунга сабаб, пўлатнинг мустаҳкамлиги, динамик ўқамаларга бардошлиги, қуйилиш, болғаланиш, штампланш ва пайвандланиш қобилиятига ўғалиги, станокларда қайта ишланишга мойиллиги, арзонлиги ва мўллигидир.

Пўлатларда углерод миқдори 1,5% гача бўлса, конструкцион пўлатларда ўса 0,7% дан ортмайди.

Пўлатларнинг физик хоссалари қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади:

- зичлиги  $\rho = 7790...7900 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 1400...1500 \text{ K}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 46,5...58,2 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$ ;
- солиштира иссиқлик сиғими  $c_p = 0,454 \text{ кЖ/кг} \cdot \text{K}$ ;
- чизикли кенгайиш коэффциенти  $\chi = (11,7...12,3) \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ .

**Легировчи қўшимчалар таъсири.** Муҳим легировчи ўлементларга қуйидагилар киради: хром, никел, молибден, марганец, кремний, титан, ниобий, волфрам, ванадий. Айрим ҳолларда алфмений ва мислар ҳам қўшимча сиёатида пўлатларга қўшилади.

Кимёвий таркибига кўра, пўлатлар углеродли ва легированган турларга бўлинади. Бу ўлементлар пўлат сиёатини яхшилади ва махсус хоссали қилади.

Легированган пўлатнинг кимёвий таркиби учун ягона шартли белгилар (ҳарф ва рақамлар) қабул қилинган.

Дастлабки икки рақам углероднинг ўртача миқдорини (конструкцион пўлат учун 0,02...0,25% бир улуши миқдорида, асбобсозлик ва зангламайдиган пўлатлар учун 0,02...0,25% ўндан бир улуши миқдорида); ҳарфлар легировчи ўлементларни (жадвалга қара); ҳарфларнинг ўнг томонидаги рақамлар ўса ўлементларнинг ўртача миқдорини кўрсатади.

### I-3 жадвал

Пўлат компонентларининг шартли белгилари

Номи	Шартли белгилари	Номи	Шартли белгилари
Алфмений	Р	Мис	Д
Бор	Р	Молибден	М
Ванадий	О	Никел	Н
Волфрам	В	Ниобий	Б
Кобалт	К	Титан	Т
Кремний	С	Углерод	У*
Марганец	Г	Хром	Х

У\* - углеродли асбобсозлик пўлатлар маркаларида.

Масалан, Х18Н12М2Т маркали пўлатда 18% хром, 12% никел, 2% молибден ва 1% га яқин титан қўшилиши кўрсатади.

**ЎқОРИ ЛЕГИРОВАНГАН ПўЛАТ.** Таркибига 18-20% хром ва 8-10% никел бўлган пўлатлар ўқори легированган пўлатлар деб қўрилади. Улар коррозия ва



иссиқликка бардошлиги, мустаҳкамлилиги учун турли саноатларда кенг қўлланилмоқда.

Хозирги кунда мамлакатимиз корхоналарида қурилмаларни ясашда қуйидаги легирланган пўлатлар ишлатилади: 1Х18Н9Т, 1Х18Н11Б, Х16Н25М6, ХН35ВТ, Х22Н26, 1Х18Н12М2Т, 1Х18Н12М3Т, Х18Н9Т ва бошқалар.

Ўқорида қайд ўтилган пўлатларнинг ёизик хоссалари:

- зичлиги  $\rho = 7900 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 1400^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 14...18 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ;
- иссиқлик сиғими  $c_p = 0,475...0,650 \text{ кЖ/кг}\cdot\text{К}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёициенти  $\chi = 17,3 \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

**РАНГЛИ МЕТАЛЛАР.** Кимё саноатида рангли металлардан алфминий, мис, никелў, қўрғошин, титан, танталлар қурилмалар ясашда қўлланилади. Рангли металлардан ясалган қурилма деворларининг температураси қуйидагидан ошмаслиги керак:

- Алфминий учун -  $200^\circ\text{C}$
- Мис ва унинг қотишмалари учун -  $250^\circ\text{C}$
- Никелў учун -  $500^\circ\text{C}$
- Ўрғошин учун -  $140^\circ\text{C}$
- Тантал учун -  $1200^\circ\text{C}$

**АЛФМИНИЙ** - кумушсимон, оқ, енгил ва болғаланувчан, коррозияга бардошли металдир. Кимёвий қурилмаларни ясашда АОО(99,7%), АО(99,7%), А1(99,5%), А2(99,0%), ҳамда унинг АД1, АД2 қотишмалари ишлатилади.

Алфминийнинг турли маркалари қуйидаги ёизик хоссаларга ўга:

- зичлиги  $\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 675...950^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 206...218 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$ ;
- солиштирма иссиқлик сиғими  $c_p = 0,913 \text{ кЖ/кг}\cdot\text{К}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёициенти  $\chi = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

Агрессив муҳитлар таъсирига алфминий жуда чидамли, шу жумладан концентрланган азот, ёосёор ва сирка кислоталар, қуруқ хлор ва водород хлоридлар, олтингугурт буғларига ҳам узок муддат давомида бардош бера олади.

**МИС** - пушти-қизил рангли металл. Ўнг қиммат, конструкцион материаллардан бири бўлиб, техник тоза холда 5 хил маркада ишлаб чиқарилади. Кимёвий қурилмаларда, асосан М2 (99,7%) ва М3 (99,5%) маркалари кенг миқёсда ишлатилади.

Миснинг хоссалари қуйидаги маълумотлар билан характерланади:

- зичлиги  $\rho = 8980 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 1083^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 1596...2233 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ;
- солиштирма иссиқлик сиғими  $c_p = 0,44...0,62 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёициенти  $\chi = 16,7...22,3 \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

Мис алфминийга ўхшаб ҳимоя қилувчи оксид қолама ҳосил қилмайди. Шунинг учун, кислота ва тузларга нисбатан коррозиян чидамликка ўга ўмас. Лекин, паст ва криоген температураларда мустаҳкамлиги ортиб боради. Масалан,  $-196^\circ\text{C}$  да миснинг мустаҳкамлик чегараси 20 дан  $38 \text{ кг/мм}^2$  гача ортади.

Ота паст температураларда ишлайдиган курилмалар учун мис каби конструкцион материални ҳеч қандай материал ўрнини боса олмайди.

**ЎРҒОШИН** – кўкимтир, кул ранг, болғаланувчан металл. Бир пайтлар, бу материал курилмалар қуришда катта ва муҳим аҳамиятга ўга бўлган. Бунга сабаб, унда туз ва сулфат кислотага нисбатан чидамли ҳимоя қопламасининг ҳосил бўлишидир. Лекин унинг жуда ўршоқлиги, осон ва паст температурада ўриши, катта зичлиги ва қимматлиги борган сари камроқ қўлланишига сабаб бўлмоқда.

**Ўзирги кунда унинг ўрнига замонавий темир қотишмалар ишлатилмоқда. Саноатда қўрғошиннинг 6 хили СВ, СО, С1, С2, С3, С4, С5 маркалари кенг қўлланилади. Улар таркибидаги қўрғошин миқдори 99, 90...99, 95%. Ўрғошин қуйидаги ёзик хоссаларга ўга:**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| - зичлиги                     | $\rho = 10130...11350 \text{ кг/м}^3$ ;               |
| - ўриш температураси          | $t_{\text{ўр}} = 327^\circ\text{C}$ ;                 |
| - иссиқлик ўтказувчанлиги     | $\lambda = 14,9...34,9 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ; |
| - солиштирма иссиқлик сифими  | $c_p = 0,13 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;           |
| - чизикли кенгайиш коўёёиенти | $\chi = (12,3...14,9) \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .    |

Ўрғошинни саноатда қўллашда шуни назарда тутиш керакки, унинг мустаҳкамлиги жуда пастдир.

**НИКЕЛЎ** - кумушсимон, оқ металл, қийин ўрийди ва ҳавода ўзгармайди. Кимё саноатининг курилмалари учун (Н0 маркали 99,99%) никелў ишлатилади. У жуда мустаҳкам, иссиқлик ва коррозияга чидамли ва яхши технологик хоссали бўлгани сабабли машинасозликда кўп ишлатилади. Никелнинг ёзик хоссалари қуйидагича:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| - зичлиги                     | $\rho = 8830...8850 \text{ кг/м}^3$ ;                 |
| - ўриш температура            | $t_{\text{ўр}} = 1452^\circ\text{C}$ ;                |
| - иссиқлик ўтказувчанлиги     | $\lambda = 55,0...56,0 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ; |
| - солиштирма иссиқлик сифими  | $c_p = 0,575...0,586 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;  |
| - чизикли кенгайиш коўёёиенти | $\chi = (18,2...18,3) \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .    |

**ТИТАН** - кумуш ранг, енгил, қийин ўрувчан металл. Зичлиги пўлатникидан 2 марта кам бўлишига қарамасдан, унинг мустаҳкамлиги пўлатникига тенгдир. Титан азот, ёсёор, хром ва сирка кислоталарига, нитрит, нитрат, хлорид ва сулфидларга нисбатан кимёвий чидамли.  $200^\circ\text{C}$  температурада газларни ўртиш қобилятига ўга. Титан 40%-ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  кислотасида қаттиқ коррозияга учрайди. Лекин, шуни унутмаслик керакки, титандан ясалган курилма, пўлатдан ясалганга нисбатан 8-10 баробар қимматдир. Титан қуйидаги ёзик хоссаларга ўга:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| - зичлиги                     | $\rho = 4320...4500 \text{ кг/м}^3$ ;                 |
| - ўриш температураси          | $t_{\text{ўр}} = 1710...1750^\circ\text{C}$ ;         |
| - иссиқлик ўтказувчанлиги     | $\lambda = 15,1...19,4 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ; |
| - солиштирма иссиқлик сифими  | $c_p = 0,543...0,635 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;  |
| - чизикли кенгайиш коўёёиенти | $\chi = (8,0...8,4) \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .      |

**ТАНТАЛ** - кул ранг - оқ металл. Ота мустаҳкамлиги ва қийин суфлувчанлиги билан бошқа металлардан ажралиб туради. Ундан ташқари, ўқори температураларда, титанга нисбатан кўпроқ газларни ўртиш қобилятига ўга. Тантал яхши болғаланувчан, штамплашга мойил, ички ишқаланиш коўёёиенти жуда катта бўлган металлдир. У сулфат, азот, ёсёор, водород хлорид кислоталарига, ҳамда нитратларга чидамли металлдир. Аммо, натрий ва калий

ишқорлари таъсирига яхши бардош беролмайди.

Тантал жуда ҳам қиммат металл ва у тахминан хром-никелли пўлатдан 100 марта қимматдир. Албатта, уни ёқат ўта агрессив муҳитли қурилмаларда, яъни бошқа металллар кимёвий бардош беролмаган ҳолларда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Тантал қуйидаги ёзик хоссаларга ўга:

- зичлиги  $\rho = 16440...16600 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 3000^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 48,0...100 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ;
- солиштирма иссиқлик сифими  $c_p = 0,136...0,2 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёиенти  $\chi = (5...99) \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

**ЛАТУНЎ** - мис ва руҳдан иборат қотишма. Кўп компонентли латунЎ таркибига мис ва руҳдан ташқари, алфминий, кремний, қўрғошин, никелЎ, темир, марганец ва қалайлар кириши мумкин.

ЛатунЎ босим остида яхши ишлов бериладиган, анча мустаҳкам, қайишқоқлиги (пластиклиги) ёқори ва коррозияга чидамли қотишма. Ундан ташқари, латуннинг ўлектр ўтказувчанлиги жуда ёқори. Температура пасайиши билан латуннинг хоссалари яхши томонга ўзгаради. Кимё саноатида, қурилмалар ясашда Л60, Л62 ва Л68 маркали латунлар кенг қўлланилади.

Латунлар қуйидаги ёзик хоссаларга ўга:

- зичлиги  $\rho = 8500 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 940^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 105...116,3 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ;
- солиштирма иссиқлик сифими  $c_p = 0,385 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёиенти  $\chi = 20 \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

**БРОНЗА** - мис ва қалайлардан иборат қотишма. Ушбу кимёвий ўлементлардан ташқари, унинг таркибига кремний, алфминий, бериллийлар ҳам кириши мумкин.

Бронза мустаҳкамлиги, қайишқоқлиги, коррозияга бардошлиги, антиёрикцион хоссалари билан ажралиб туради.

Бу материал ушбу ёзик хоссалари билан характерланади:

- зичлиги  $\rho = 935...1140 \text{ кг/м}^3$ ;
- ўриш температураси  $t_{yp} = 935...1140^\circ\text{C}$ ;
- иссиқлик ўтказувчанлиги  $\lambda = 32,0...105 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ;
- солиштирма иссиқлик сифими  $c_p = 0,385 \text{ кЖ/(кг}\cdot\text{К)}$ ;
- чизикли кенгайиш коўёёиенти  $\chi = (1,5...1,95) \cdot 10^{-6} \text{ 1/К}$ .

**ПЛАСТМАССАЛАР** - ёқори коррозия бардошликка ва мустаҳкамликка ўга янги конструкцион материалдир. Пластмассаларни ишлаб чиқариш жараёнида мустаҳкамлигини, қайишқоқлигини, рангини, ёмшаш температурасини, иссиқлик ўтказувчанлигини яхшилаш ва арзонлаштириш мақсадида унга пластиёикатор, тўлдирувчи, ранг берувчи моддалар қўшилади.

Ўамма пластмассалар 2 гуруҳга бўлинади: 1) термопластлар; 2) реактопластлар.

Термопластлар иситилганда ёмшаш, совитилганда қотиш хоссасига ўга ва бу жараёни бир неча марта қайтарса бўлади. Реактопластлар ўса, иситилганда ўрийди ва маълум бир температурагача қиздирилса - қотиб қолади ва қайта ёмшамайди, ўримайди.

**ШИША ПЛАСТИКЛАР** - полиўдир смолалар ва шиша толаларидан ташкил қилинган сунъий материал. Ундан йирик, ўлчамлари катта дистилляция колонналар, скрубберлар, омборлар, диаметри 4,5 м ва баландлиги 6 м ли идишлар ясаш мумкин. Шиша пластиклар 20°C ёки ундан озгина ёқори температурада қиздирилса, полимеризация бўлади.

**ЎТОРОПЛАСТ-4.** Ёайишқоқлиги ёқори, ўлектр токни ўтказмайдиган, иссиқликка чидамли, -200...+500°C температурада ишлатилиши мумкин. Кимёвий муҳитларга ўта чидамлилиги, унинг яхши хоссаларидан биридир. Бу кўрсаткич бўйича пластмассалар, *Au*, *Pt*, ўмалў, махсус қотишма ва бошқа материаллардан устундир.

Ўторопласт-4 дан ҳар хил қалинликдаги листлар, трубалар, ёпқа деворли цилиндрик идишлар, мембраналар, силўдонлар ва бошқа турли маҳсулотлар тайёрлаш мумкин. Қурилмалар учун қистирма сиёатида ёйдаланишда унга тенг келадиган материал йўқдир.

Тўлдирувчисиз пластмассаларнинг чидамлилиги қуйидаги хоссалар билан характерланади:

1. Пенопластлар кислота, ишқор ва органик ўритмаларга нисбатан чидамли. Аммо,  $H_2SO_4$ , олеум,  $HNO_3$  ва концентранган ишқорларга бардош бера олмайди;

2. Шиша пластиклар бензин, метанол, бутанол, ўтилацетат, 10% ли азот, ёосёор ва водород хлорид кислоталарга нисбатан чидамли;

3. Ўторопластлар ҳамма кислота ва ишқорларга нисбатан паст ва ёқори температураларга чидамли. Оксидловчи кислота ва "царская водка" лар қайнаш жараёнида ҳам ёторопласт ўз хоссаларини йўқотмайди. Шу кунгача унинг ўритувчиси топилмаган.

Аммо, натрий ёки калий, ётор ва учламчи ётор хлоридлар таёсирида емирилади.

Пластмассаларни металллар билан таққослаш шуни кўрсатадики, пластмассалар бир неча афзалликларга эга: а) солиштирма оғирлиги кичик; б) солиштирма мустаҳкамлиги юқори; в) технологик хоссалари яхши; г) коррозия бардошлиги юқори.

#### I-4 жадвал

**Паст, ўрта ва ёқори босимли кимёвий қурилмалар учун тавсия ўтиладиган пўлатлар**

Пўлат гуруҳи	Марка	Рухсат ўтиладиган ишчи параметрлар		Тахминий қўлланиш соҳаси
		Босим $MH/m^2$	Деворнинг температу-раси, °C	
1	2	3	4	5
Оддий сиёатли углеродли пўлат	Ст.3	5	-30...+400	Обечайка, қопқок, ёланец ва бошқа деталлар учун
			-	Ёланец, труба тўр пардаси ва бошқа деталлар учун

			40...+425	курилма, идиш, иситкич обечайкалари, патрубкालари ва бошқа деталлари учун
Оддий сидатли Углеродли пўлат	Ст.5	5	- 30...+ 425	Ўланец, труба тўр пардаси ва бошқа деталлар учун
				Болт, шпилёка ва пайвандланмайдиган деталлар учун
	0,8 кп	1,6	- 10...+ 350	Ҳмалланиши керак бўлган обечайка, қопқоқ ва бошқа деталлар учун
	10		- 40...+ 450	
	20	20	- 40...+ 475	Обечайка, қопқоқ, ўланец, муфта ва бошқа деталлар учун
Конструкц и-он углеродли пўлат	25; 30; 35; 40; 45;	10...20	- 30...+ 450	Гайка, болт ва шпилёкалар учун
Кам легирланг ан пўлат	16 ГС	25	- 70...+ 475	Нейтрал ва агрессивли ги паст муҳитларда ишлатиладиган курилмаларнинг обечайка, қопқоқ, ўланец каби деталлар учун
	09 Г2С			
Легирлан- ган пўлат	12 МХ	25	- 40...+ 540	Агрессивлиги паст ва ўрта муҳитларда, ҳамда деворидаги кучланиш ўқори бўлган муҳитларда пайвандланган неёт ва кимё саноати курилмаларининг обечайка, қопқоқ, ўланец ва бошқа деталлар учун
Ўқори легирлан- ган пўлат	ОХ13	-	- 40...+ 540	Олтингугурт бор, иссиқ муҳитли, пайвандланган, неёт, кимё саноати, ректификацияцион колоннанинг тарелкалари ва кам кучланишли деталлари учун
	1Х13			Олтингугурт бор ва бошқа агрессив, иссиқ муҳитли, курилмаларининг обечайка, қопқоқ, ўланец, болт, гайка ва бошқа деталлари учун
	2Х13			1Х13 материал қўлланиладиган соҳа, пай-вандланмайдиган ўқ, болт, гайка ва бошқа деталлар учун
	1Х13 Л 2Х13 Л			1Х13 материал қўлланиладиган соҳа учун, куйма,
		1,6		

				<p>курилмаларининг қобиғи, қопқоғи, ёланец ва бошқа деталлари учун</p> <p>Озиқ-овқат, неётни қайта ишлаш, азот кислотасини ишлаб чиқариш соҳасида узлукли, ёклама таъсири йўқ, масъулияти кам курилмаларнинг обечайка, туб, труба ўрами, змеевик ва бошқа деталлар учун.</p> <p>Ушбу материал Х18Н10Т пўлатнинг ўрнини босувчи материал</p>
Коррозия, иссиқликка бардош ва чидамли ёқори легирланган пўлат	X17			
	X25ТЛ		- 20...+ 700	Х25Т пўлат қўлланиладиган соҳадаги куйма курилмаларнинг қобиғи, қопқоғи, ёланец ва бошқа деталлари учун
	X28		- 20...+ 600	Суғқ ва газли ўртача агрессив муҳитда ёқори температурада, ўзгармас ва ўзгарувчан ёкламада ишлайдиган кимёвий курилмалар учун
	X28АН		- 20...+ 400	Ўртача агрессив муҳитда ишлатиладиган, пайвандланган курилмаларнинг обечайка, туб ва бошқа деталлари учун
	X28Н4		- 20...+ 700	Газли коррозия шароитида ўртача агрессив муҳитларда ишлайдиган, масъулияти кам кимёвий курилмаларнинг обечайка, днише ва бошқа деталлари учун
	1Х17Н2		- 20...+ 600	Паст ва ўртача агрессив муҳитларда ишлайдиган кимёвий курилмаларнинг обечайка, туб ва бошқа деталлари учун
	1Х21Н5Т ОХ21Н5Т	6,4	- 100...+ 600	Ўртача агрессив муҳитларда ишлайдиган, пайвандланган кимёвий курилмалардаги Х18Н10Т пўлатнинг ўрнига қўллаш учун т
	ОХ21Н6М2Т			Ёқори агрессив муҳитларда ишлайдиган пайвандланган, кимёвий курилмалардаги Х17Н13М2Т ўрнига қўллаш учун
				Ёқори агрессив муҳитларда ишлайдиган, ОХ17Т бардош беролмайдиган, пайвандланган

	OX17H5Г9А Б	1,6	-196...+600	<p>қурилмаларда Х18Н10Т ўрнига қўллаш учун тавсия ўтилади.</p> <p>×укур совитиш усулида газларни ажратиш ва озик-овқат саноатлардаги пайвандланган идиш ва қурилмалар обечайка, туб ва бошқа деталлари учун</p>
	X14Г14НЗТ	4	-196...+500	<p>×укур совитиш усулида газларни ажратиш ва озик-овқат, гўшт-сут, спирт ва бошқа саноатларда пайвандланган қурилмалардаги Х18Н10Т пўлатнинг ўрнига қўллаш учун тавсия ўтилади</p>
	X18Н10Т	×екланм аган	-254...+600	<p>Ўқори ва ўртача агрессив муҳитларда, масъулиятли пайвандланган кимёвий қурилмалар обечайка, туб, ёланец, труба тўр пардаси, болт, гайка, шпилёка, штуцер патрубкеси ва бошқалар учун</p>
	X18Н9ТЛ			<p>Ўқори ва ўртача агрессив муҳитларда ишлайдиган, кимёвий куйма қурилмаларнинг қобиғи, қопқоғи, ёланец ва бошқа деталлари учун</p>
	X17Н13М2Т	×еклан маган	-196...+700	<p>Ўқори ва ўта агрессив муҳитларда ишлайдиган Х18Н10Т, ОХ18Н10Т ва ОХ18Н12Б пўлатлар чидамсиз бўлганда, пайвандланган кимёвий қурилмаларнинг обечайка, туб, труба тўр парда ва ўрами ва бошқа деталлари учун</p>
	OX23Н28М2Т	0,07	-	<p>Оторли бирикмалар бор иссиқ ёсёдор кислотеси ва паст концентрацияли 60°С ли ўқори агрессив муҳитда ишлайдиган пайвандланган кимёвий қурилмаларнинг обечайка, туб ва бошқа деталлари учун</p>
	OX23Н28МЗ ДЗТ			<p>Сулёдат кислота, таркибида ёторли бирикмалар бор, +80°С дан кам бўлган температурали ёсёдор кислотали (32-50% <math>P_2O_5</math>) ва температуреси +70 °С дан паст 25% ли кремний-ётор-водородли кислота муҳитларида ишлайдиган</p>

				пайвандланган кимёвий қурилмалар обечайка, туб ва бошқа деталлари учун
Ўш қатламли (биметал) пўлатлар	Ст.3+ОХ13	5	-40...+425	Таркибида олтингугурт бор иссиқ мухитларда ишлайдиган пайвандланган, неётў кимёси қурилмаларидаги обечайка, туб, патрубка ва бошқа деталлари учун
	20К+ОХ13	×екланм аган	-40...+475	ушун
	12МХ+ОХ13		-40...+540	
	Ст.3+Х18Н10 Т	5	-30...+400	Ортача ва ўта агрессив мухитларда ишлайдиган, пайвандланган кимёвий қурилмаларнинг обечайка, днише, патрубка ва бошқа деталлари учун
	20К+Х18Н10 Т	×екланм аган	-40...+400	
	20К+Х17Н13 М2Т			

#### I-5 жадвал

Ўрилмалар ва труба қувурларининг қўзғалмас, йиғма бирикмаларини  
зичлаш учун тавсия ўтиладиган металмас қистирма материаллар

Ўистирма Материалининг номи	Зичлиги $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Сортамент, мм	
		Ўалинлиги	Лист ўлчамлари
Картон, сув ўтказмайдиган	900...1000	1; 1,5; 2; 2,5; 3	750x1500; 950x1500; 1000x1000; 1000x1500
Картон, А маркали	800...850	0,5; 0,8; 1; 1,5	750x1500; 950x1500; 1000x1000; 1000x1500
Картон, Асбестли	1,0...1,3	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6	900x900; 900x1000; 1000x1000
Паронит	1500...2000	1; 1,5; 2; 3; 4	500x500; 600x600; 700x1200; 1000x1200; 1000x1500; 1200x1500; 1200x1700
Паронит УВ-10	-	0,4÷2,5	550x550
Резина, кислота- ишқорбардош Резина, мой-бензинбардош	-	0,5÷10	ўни 200÷1750 узулиги 500÷10000
Пластикат полихлорвинили	1300...1500	1÷5	ўни ≥ 600 узулиги ≥ 1000
Ўторопласт-4	2100...2300	1,5; 2; 3; 4; 5	195x195; 240x240
Текстолит МА Ўибра ЎТ	1300...1600 1100	0,5÷3,5 0,6÷2,5	250x250 ўни 550x700; 1100÷1400 узулиги 850x1500;



			1700÷2300
×арм техник	1100...150 0	2,5÷5	-

Ундан ташқари, қуйидаги материаллар ҳам қистирма сиѐатида ишлатилади: мис (куйдирилган), алюминий (юмшоқ), зангламайдиган пўлат, никелї, монелї, кўрғошин.