**ChO‘YANLARNI** [**PAYVANDLASh**](https://hozir.org/1-mavzu--kirish-payvandlash-turlarining-tasnifi-reja-payvandla.html)  
**11.1. Cho‘yanni** [**payvandlash mohiyati**](https://hozir.org/1-mavzu--kirish-payvandlash-turlarining-tasnifi-reja-payvandla.html)   
Temir uglerodli qotishmalarning uglerod miqdori 2,14 % dan    
ortiq bo‘lgan qotishmalar cho‘yan deb ataladi.   
Oddiy cho‘yan temir uglerod kremniyli qotishmalarni tashkil    
etadi, uni tarkibida uglerod miqdori 2,5% dan 4% gacha, kremniy    
1%  dan  5%  gacha,  turli  miqdorlarda  marganets,  sera  va  fosfor;    
ayrim hollarda bir nechta maxsus legirlangan elementlardan (ni­   
kel, xrom, [molibden](https://hozir.org/xrom-molibden-volfram.html), vanadiy, titan) tashkil topgan.    
Cho‘yan  arzon  material  hisoblanadi,  yaxshi  quymakor­   
lik  xususiyatiga  ega,  shu  jihatlari  bilan  mashinasozlikda  keng    
qo‘llaniladi.    
Qotishmalarda  uglerod  miqdoriga  qarab  cho‘yanni  quyidagi    
turlarga ajratiladi:    
1) oq cho‘yan;   
2) kul rang cho‘yan;   
3) bolg‘alanuvchi cho‘yan;   
4) o‘ta mustahkam cho‘yan.   
Cho‘yan  tuzilishi,  fizik  va  mexanik  xususiyati  uning  sovish    
tezligiga va kimyoviy tarkibiga bog‘liq. Bir xil kimyoviy tarkibi va    
boshqa teng sharoitlarda ham sovish tezligi yuqoriligi, cho‘yanda    
sementit hosil bo‘lishiga olib keladi, ya’ni oq cho‘yan hosil bo‘la­   
di. Sekin sovishi aksincha grafit holatida uglerod ajralishiga olib    
keladi buning oqibatida kul rang cho‘yan hosil bo‘ladi.    
Cho‘yanning  hamma  aralashmalari  sementit  ta’siriga  qarab    
ikki  guruhga  ajratiladi:  grafit  hosil  qiluvchi  va  karbid  hosil  qi­   
luvchi, ya’ni grafit ajralishini sekinlashtiruvchi. Kremniy grafit­   
lovchi aralashma hisoblanadi. Kremniy miqdori 4,5% dan ortiq    
bo‘lsa, amaliy jihatdan hamma uglerod grafit ko‘rinishida ajrala­   
di. Oltingugurt yengil eruvchi evtektika hosil qiladi va faol kar­   
bid  hosil  qiluvchi  hisoblanadi,  bu  esa  o‘z  navbatida  cho‘yanni    
mo‘rtligini oshiradi. Shuning uchun cho‘yanda oltingugurt miq-   
dori  qat’iy  chegaralarda  (0,15%  dan  ko‘p  emas)  bo‘ladi.  Mar­   
ganets  cho‘yanda  oltingugurt  miqdorini  pasaytiradi;  cho‘yanda    
marganets  miqdori  0,8%  gacha  bo‘lsa  grafitizatlor  sifatida  ta’sir    
etadi, 1% dan yuqori bo‘lsa kuchsiz karbid hosil qiluvchi sifatida    
ta’sir etadi, keyingi marganets miqdori oshib borishi, karbid hosil

227   
qiluvchilik ta’sirini oshiradi. Fosfor erigan cho‘yanni oquvchan­   
lik  xususiyatini  ta’minlaydi  va  cho‘yan  qattiqligi  va  mo‘rtligini    
oshiruvchi murakkab fosfid evtektikani hosil qiladi.    
Oq cho‘yanda uglerodning deyarli hammasi sementit shaklida    
bog‘langan holatda bo‘ladi. Bunday cho‘yanning singan joyi och    
kul rang tusda bo‘lib, u juda qattiq va mexanik ishlab bo‘lmaydi    
va shuning uchun ham detallar tayyorlashda qo‘llanilmaydi, faqat    
qayta ishlab po‘lat olish hamda bolg‘alanuvchan cho‘yandan de­   
tallar tayyorlashda foydalaniladi. Bunday cho‘yan qayta ishlana­   
digan cho‘yan deb ham ataladi.   
Kul rang cho‘yan singan yerida qoramtir-kul rang rangda bo‘lib,    
yumshoq va asboblar bilan yaxshi ishlanadi. Shuning uchun ham    
mashinasozlikda keng ko‘lamda ishlatiladi. Kul rang cho‘yanning    
erish harorati 1100—1200°C. Cho‘yanda uglerod qanchalik ko‘p    
bo‘lsa, erish harorati shunchalik past bo‘ladi. Kul rang cho‘yan-   
dagi uglerodning ko‘p qismi asosiy qotishma donalari orasida bir    
tekisda joylashgan grafit ko‘rinishida bo‘ladi.   
Kul  rang  cho‘yanda  oq  cho‘yanga  qaraganda  kremniy  ko‘p,    
marganets  esa  kam  bo‘ladi.  Kul  rang  cho‘yanning  taxminiy    
tarkibi: 3–3,6% uglerod, 1,6—2,5% kremniy, 0,5—1% marganets,    
0,05–0,12% [oltingugurt](https://hozir.org/kimyo-kafedrasi-himoyaga-tavsiya-etildi.html), 0,1—0,8% fosfor.    
Bolg‘alanuvchan  cho‘yan  mexanik  xossalariga  ko‘ra  cho‘yan    
bilan  po‘lat  orasida  oraliq  holatni  egallaydi,  kul  rang  cho‘yan­   
dan ancha qovushqoqligi va unchalik mo‘rt bo‘lmasligi bilan farq    
qiladi. Bolg‘alanuvchan cho‘yandan detallar tayyorlash uchun av­   
valo  ular  oq  cho‘yandan  quyib  olinadi,  keyin  termik  ishlanadi.    
Masalan, 800—850°C haroratda qumda uzoq vaqt yumshatiladi    
yoki  «charchatiladi».  Bunda  erkin  uglerod  sof  temir  kristallari    
orasida alohida-alohida to‘plangan uyumlar tariqasida joylashgan    
yumaloq shakldagi mayda zarrachalar ko‘rinishida ajralib chiqa­   
di. 900—950°C dan ortiq haroratda uglerod sementitga o‘tadi va    
detal bolg‘alanuvchan cho‘yan xossalarini yo‘qotadi.   
Shuning  uchun  ham  detallarni  payvandlab  bo‘lgandan  keyin    
payvand chokda hamda chok yaqinidagi zonada bolg‘alanuvchan    
cho‘yanga xos dastlabki strukturani hosil qilish uchun uni yana    
to‘la siklda termik ishlashga to‘g‘ri keladi.   
*Legirlangan cho‘yan.* Alohida xossalarga ega, kislotaga chidamli,    
zarb yuklamalarda nihoyatda mustahkam va h.k. Cho‘yan xrom-ni­   
kel bilan legirlanishi natijasida ana shunday xossali bo‘lib qoladi.

228   
*Modifikatorli cho‘yan.* Kovshdagi yoki vagranka novidagi suyuq    
cho‘yanga modifikator deb ataladigan maxsus qo‘shilmalar, ya’ni    
silikokalsiy, ferrosilitsiy, sili-aluminiy va boshqalarni qo‘shib kul    
rang  cho‘yandan  olinadi.  Qo‘shiladigan  modifikatorlar  miqdori    
0,1—1,5% dan oshmaydi. Bunda suyuq cho‘yan harorati 1400°C    
dan kam bo‘lmasligi kerak. Modifikatsiyalashda cho‘yan tarkibi    
qariyb o‘zgarmaydi, lekin grafit donalari mayda plastina, ozgina    
uyurilgan ko‘rinishda bo‘lib qoladi va bir-biridan alohida-alohida    
joylashadi.  Buning  natijasida  cho‘yanning  strukturasi  bir  jinsli,    
zich bo‘ladi, mustahkamligi ortadi, yeyilishga ko‘proq qarshilik    
ko‘rsatadigan va korroziyaga chidamli bo‘ladi.   
O‘ta  mustahkam  cho‘yanlar  shar  shaklidagi  grafitdan  ibo­   
rat. Bunga suyuq cho‘yanga 1400°C haroratda sof magniy yoki    
uning – mis hamda ferrosilitsiy qotishmalarini qo‘shib, so‘ngra    
silikokalsiy yoki ferrosilitsiy bilan modifikatsiyalab erishiladi.    
Qattiqlik  cho‘yanning  muhim  tavsifi  hisoblanadi;  u  legirlovchi    
aralashmalar tuzilishiga va grafit qo‘shimchalarining o‘lchamlariga    
bog‘liq. Ferritli cho‘yanlar eng kam qattiqlikka ega, ularda xususan    
hamma uglerod bo‘sh holatda bo‘ladi, perlitli cho‘yan plastinli grafit    
bilan qattiqligi ÍÂ 220—240, cho‘yan martensitli metall asosi bilan    
qattiqligi ÍÂ 400—500, sementit tuzilishi qattiqligi esa ÍÂ 750.   
Cho‘yanni payvandlash usulini tanlashda quyidagi xususiyat­   
larini hisobga olish kerak:    
1) cho‘yanni yuqori mo‘rtligi notekis qizishi va sovishi natijasi­   
da payvandlash jarayonida darzlar paydo bo‘lishi mumkin;    
2) sovish tezligi ortib borishi chok atrofi hududi oqish qatlam    
hosil qiladi va uning keyingi mexanik ishlov berishi qiyinlashadi;    
3)  suyuq  vannada  kuchli  gaz  hosil  qilinishi  payvand  chokni    
teshikli bo‘lishiga [olib keladi](https://hozir.org/ii-kategoriyali-istemolchilarning-elektr-taminotida-uzilish-bo.html);    
4) cho‘yanni yuqori oquvchanligi uni payvand vannada ushlanib    
turishini [qiyinlashtiradi](https://hozir.org/1-mashq-u-yerda-sozini-oz-ichiga-olgan-gaplarni-tarjima-qiling.html), pastki [payvandlash usulidan tashqari](https://hozir.org/1-mavzu--kirish-payvandlash-turlarining-tasnifi-reja-payvandla.html);    
5) payvandlashda kremniy oksidlanadi, kremniy oksidlari pay­   
vand metalga nisbatan erish harorati yuqori shu sababli payvand­   
lash jarayoni qiyinlashadi.    
Uzoq vaqt yuqori haroratda ishlaydigan cho‘yan detallar un­   
cha  payvandlanmaydi.  Buning  sababi  yuqori  harorat  ta’sirida    
(300—400°C va undan yuqori) bo‘lgan uglerod va kremniy oksid-   
lanadi va cho‘yan o‘ta mo‘rt holatga keladi. Cho‘yan tarkibidagi    
oksidlangan uglerod va kremniy sababli u yonuvchan deb atala­

229   
di. Hamda uzoq muddat yog‘ va kerosin bilan tutashib ishlovchi    
cho‘yanlar ham qiyin payvandlanadi. Bu holatda cho‘yan xuddi    
yog‘ va kerosinlarni o‘ziga yutib payvandlash paytida yonib gaz-   
lar  hosil  qiladi,  bu  gazlar  esa  payvand  chokda  g‘ovaklar  hosil    
bo‘lishiga olib keladi.     
Cho‘yan  payvandlashning  ikki  usuli  mavjud.  Cho‘yanni    
sovuqlayin payvandlash – bunda buyumni oldindan qizdirmasdan    
payvandlanadi.  Cho‘yanni  isitib  payvandlash  –  bunda  buyumni    
payvandlashdan oldin qizdirib, hamda payvandlash vaqtida qizdi­   
rilib (600—700°C gacha) boriladigan jarayonga aytiladi. Bunday ja­   
rayon payvand vanna metali va chok atrofi hududini sovish tezligini    
kamaytiradi, bu esa o‘z o‘rnida chok metalining butunlay grafit­   
lanishiga  olib  keladi  va  chok  atrofi  hududida  oqarish  yo‘qoladi,    
hamda payvandlash kuchlanishlar paydo bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydi.       
Cho‘yan  buyumni  250–400°C  gacha  qizdirishdan  maqsad    
payvandlash kuchlanishini va sovish tezligini kamaytirishi bun­   
ing  oqibatida  cho‘yanning  asos  metali  strukturasi  plastikligini    
yanada oshirishdir, bunday jarayonni ko‘pincha yarim issiq pay­   
vandlash deyiladi.   
Sovuqlayin payvandlash usuli kam xarajatlar talab etadi. Bundan    
tashqari bu usulda payvandlashda chok metalining kimyoviy tarki­   
bini katta chegaralarda o‘zgartirish mumkin. Lekin sovuq cho‘yan    
yuzasiga  valik  tekkizilganda,  issiqlik  tez  yo‘qolishi  sababli  oqish    
hududlar hosil bo‘ladi, metall choki esa qattiq va mo‘rt bo‘ladi.