

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**“ MASHINASOZLIK ” fakulteti**

**“AVTOMOBILSOZLIK” kafedra**

**DIPLOM LOYIHASI BO`YICHA**

**T U S H I N T I R I S H X A T I**

**Diplom loyihasining mavzusi: Avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish texnologiyasi.**

**Bitiruvchi: "Avtomobilsozlik va traktorsozlik" yo`nalishi 4-kurs**

**133/14-guruh talabasi: \_\_\_\_\_ F.Mamajonov**

**Kafedra mudiri: t.f.n.dot \_\_\_\_\_ T.Almatayev**

**Diplom loyihasi rahbari: \_\_\_\_\_ A. Ravikov**

**Maslahatchilar: \_\_\_\_\_ A.Abduraxmonov**

**i.f.d \_\_\_\_\_ U.Madrahimov**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

“ MASHINASOZLIK ” fakulteti

“AVTOMOBILSOZLIK ” kafedrası

DIPLOM LOYIHASINI BAJARISH BO`YICHA

**T O P S H I R I Q**

**Mamajonov Farxodbek Shavkatbek O`g`li**

**1. Diplom loyihasining mavzusi: “Avtomobil po`lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish texnologiyasi”**

Institut bo`yicha 2018 yil “28” dekabrda 236-sonli buyruq bilan tasdiqlangan.

**2. Diplom loyihasini bajarish uchun ma`lumotlar:**

-O`zR Prezidenti qarorlari,O`zR qonunlari,VM qarorlari;

-Ilmiy-texnik adabiyotlar;

- Qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar hujjatlar to`plami;

-Hayot faoliyati xavfsizligi qismi bo`yicha me`yorlari;

-Texnik iqtisodiy ko`rsatkichlar.

**3. Tushintirish xatida keltiriladigan ma`lumotlar:**

**1) Kirish va mavzuning dolzarbligi bo`yicha:** Soha bo`yicha Respublikamizda erishilayotgan yutuqlar,davlat dasturlari va ularni bajarilayotganligi va avtomobilsozlik sanoatining rivojlanish bosqichlari to`g`risida ma`lumotlar beradi. Bundan tashqari mavzuni hozirgi kundagi dolzarbligi va uning kelajakdagi samarasi yoritiladi

**2) Asosiy qism bo`yicha:** Mavzu bo`yicha bajarilgan diplom loyihasi mavzusining tahlili va adabiyotlar sharhi beriladi.Mavzuning asosiy mazmuni yoritiladi va zaruriy ma`lumotlar keltiriladi.

**3) Texnologik qism bo`yicha:** Mavzu bo`yicha texnologik yechimlar keltiriladi.

**4) Hayot faoliyati xavfsizligi qismi bo`yicha:** Mavzu bo`yicha vositalar xavfsizligini ta`minlovchi asosiy shartlar,mashina va mexanizmlarning xavfli zonolari,muhofazalovchi va saqlovchi to`siq vositalari kabi ma`lumotlar keltiriladi.

**5) Iqtisodiy qismi bo`yicha:** Mavzu bo`yicha qilinayotgan loyihaning yoki konstruksiyasining iqtisodiy yechimlari keltiriladi.

**6) Xulosa va takliflar:** Bajarilgan ishlar bo`yicha umumiy xulosa va takliflar keltiriladi.

**7) Foydalanilgan adabiyotlar ro`yhati:** Mavzuni bajarish davomida foydalanilgan adabiyotlar va internetdagi veb saytlarning ro`yhati keltiriladi

**8) Ilova:** Mavzu bo`yicha maxsus jadvallar, rasmlar va internetdan olingan ma`lumotlar ilova qilinadi.

**4. Diplom loyihasining chizmalari ro`yhati (A3 formatda 6 list vatman):**

a) **Asosiy qism chizmalari** (jadval, grafik va boshqalar): 1 ta grafik va 1 ta jadval

b) **Konstruktiv qism chizmalari: 2 ta konstruktiv chizma**

c) **Iqtisodiy qism bo`yicha jadvallar: 1 ta jadval**

**5. Diplom loyihasi qismlari bo`yicha maslahatchilar\*:**

<b>№</b>	<b>Diplom loyihasining qismlari</b>	<b>Boshlanish muddati</b>	<b>Tugallanish muddati</b>	<b>Imzo</b>	<b>Maslahatchi-ning familiyasi</b>
1	Kirish va mavzuning dolzarbligi	01.04.2018	10.04.2018		A. Ravikov
2	Asosiy qismi	11.04.2018	01.05.2018		A. Ravikov
3	Texnologik qism	02.05.2018	20.05.2018		A. Ravikov
4	Hayot faoliyati xavfsizligi qismi	22.05.2018	27.05.2018		A. Abduraxmonov
5	Iqtisodiy qismi	29.05.2018	03.06.2018		U. Madraximov
6	Xulosa va takliflar	05.06.2018	08.06.2018		A. Ravikov
7	Foydalanilgan adabiyotlar ro`yhati	05.06.2018	10.06.2018		A. Ravikov

**Izoh: \*- Diplom loyihasi rahbarining taklifiga binoan, mutaxassis chiqaruvchi kafedra loyihaga rahbarlik qilishga ajratilgan vaqt limiti xisobidan loyihaning ayrim bo'limlari bo'yicha maslahatchiliklarini taklif etish mumkin.**

**6. Topshiriq berilgan sana: 12.12.2017 y.**

**7. Tugallangan diplom loyihasini topshirish sanasi: 01.06.2018 y.**

**Diplom loyihasi rahbari: A. Ravikov \_\_\_\_\_(imzo)**

**Topshiriq bajarish uchun qabul qilindi: F. Mamajonov \_\_\_\_\_(imzo)**

**Kafedra mudiri: t.f.n. dots. T.O. Almatayov \_\_\_\_\_(imzo)**

## **M U N D A R I J A**

<b>1</b>	<b>Kirish va mavzuning dolzarbligi</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Asosiy qism</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>Konstruktiv va texnologik qism</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>Xayotiy faoliyati xavfsizligi qismi</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>Iqtisodiy qism</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>Xulosa va takliflar</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>Ilovalar</b>	<b>74</b>

## I. KIRISH VA MAVZUNING DOLZARBLIGI

Qarorda belgilangan vazifalarning samarali echimini to'liq ta'minlash maqsadida oliy ta'lim darajasini sifat jihatidan oshirish va tubdan takomillashtirish, oliy ta'lim muassasalari moddiy-texnika bazasini mustahkamlash va modernizatsiya qilish, ularni zamonaviy o'quv-ilmiy laboratoriyalari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan jihozlash maqsadida

Oliy ta'lim tizimini 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturi tasdiqlandi

Dasturga muvofiq

2017 — 2021 yillarda 48 ta oliy ta'lim muassasasida

jami 180 ta o'quv, ilmiy-laboratoriya binosi, sport inshootlari va ijtimoiy-muhandislik infratuzilmalari ob'ektlarida

qurilish, rekonstruksiya va kapital ta'mirlash ishlari olib boriladi.

53 ta oliy ta'lim muassasasida

- 400 ta o'quv laboratoriyasi bosqichma-bosqich eng zamonaviy o'quv-laboratoriya uskunalari bilan jihozlanadi
- 7 ta oliy ta'lim muassasasida barcha oliy ta'lim muassasalari o'zaro hamkorlikda foydalanadigan ilmiy laboratoriyalar tashkil etiladi.

Qarorning muhim ahamiyatini ko'rsatadigan yana bir jihat

Mamlakatimiz Prezidenti tomonidan har bir oliy ta'lim muassasasi bo'yicha quyidagi konkret parametr va ko'rsatkichlarni o'z ichiga olgan manzilli rivojlantirish dasturlari tasdiqlandi

Oliy ta'lim tizimini 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturida

- yangi ta'lim ixtisoslik yo'nalishlari va mutaxassisliklari iqtisodiyot sohalari va hududlarni kompleks rivojlantirishning joriy va istiqboldagi ehtiyojlaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqilgan
- bakalavriat va magistraturaga talabalar qabul qilishning umumiy ko'rsatkichlarini 2021 yilgacha bosqichma-bosqich ravishda 18 foizgacha

oshirishni nazarda tutadigan 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan parametr va ko'rsatkichlari ishlab chiqilgan o'quv binolari, talabalar turarjoylari, axborot-resurs markazlari va boshqa ob'ektlarni qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash hisobidan yangi o'quv o'rinlarini tashkil etish, yangi o'quv-laboratoriya komplekslarini sotib olish, auditoriyalarni kompyuter texnikasi bilan jihozlash ko'zda tutilgan

- o'quv binolari, talabalar turarjoylari, axborot-resurs markazlari va boshqa ob'ektlarni qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash hisobidan yangi o'quv o'rinlarini tashkil etish, yangi o'quv-laboratoriya komplekslarini sotib olish, auditoriyalarni kompyuter texnikasi bilan jihozlash ko'zda tutilganyu.

Oliy ta'lim tizimini 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturida

Professor-o'qituvchilarning kasb mahoratini, pedagog xodimlarning malakasini oshirish, shuningdek, ularning xorijiy hamkor oliy o'quv yurtlarida malaka oshirishi, magistratura, doktoranturada ta'lim olishi hamda respublikamizning tayanch oliy o'quv yurtlari qoshida qayta tayyorgarlikdan o'tishi va malaka oshirishi belgilangan.

Mazkur dasturda

Har bir oliy ta'lim muassasasi bilan AQSH, Buyuk Britaniya, Fransiya, Italiya, Niderlandiya, Rossiya, YAponiya, Janubiy Koreya, Xitoy va shu kabi boshqa davlatlarning etakchi ilmiy-ta'lim muassasalari bilan hamkorlik aloqalarining o'rnatilgani o'ta muhim ahamiyat kasb etadi

Uch oy muddatda ilg'or xalqaro tajribadan kelib chiqib, oliy o'quv yurtlari pedagog xodimlariga ularning kasb mahorati, faoliyatidagi yuqori natijadorlik va tarbiyaviy sohadagi samarali ishtirokini inobatga olib, ustama haq to'lashni belgilash tizimi bo'yicha Vazirlar Mahkamasiga takliflar kiritish vazifasi topshirildi.

Qarorga muvofiq

- Vazirlar Mahkamasiga ikki oy muddatda iqtidorli yosh pedagog va ilmiy xodimlarning malakasini oshirish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Iste'dod» jamg'armasi faoliyatini tubdan qayta ko'rib chiqish,
- xorijiy ta'lim muassasalari va ilmiy markazlarida ilmiy-pedagog xodimlarning malaka oshirishi va qayta tayyorgarlikdan o'tishini,
- oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining PhD dasturi va ularning magistraturada o'qishini tashkil etish bo'yicha chora-tadbirlar ko'zda tutilgan takliflar kiritish topshirilmoqda.

Oliy ta'lim muassasalarining ilmiy salohiyatini mustahkamlash maqsadida korxonalarining buyurtmasiga asosan, amaliy va innovatsion ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik faoliyatini amalga oshiradigan.

Ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari yuridik shaxslardan olinadigan daromad solig'idan, yagona soliq to'lovidan, maqsadli davlat jamg'armalariga majburiy to'lov va qo'shimcha qiymat solig'idan ozod qilindi. Ta'lim-tarbiya jarayonlarining sifati ustidan samarali davlat nazoratini o'rnatish maqsadida Vazirlar Mahkamasi huzurida tashkil etilgan Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'yicha davlat inspeksiyasi vazifalari.

Ta'lim-tarbiya jarayoni, professor-o'qituvchilar tarkibi, ta'lim tizimida kadrlar tayyorlash va ularning malakasini oshirish sifati hamda mulkchilik shakli va idoraviy bo'ysunishidan qat'i nazar.

- ta'lim muassasalarini attestatsiya va davlat akkreditatsiyasidan o'tkazish,
- ta'lim-tarbiya sifatini nazorat qilish bo'yicha davlat siyosatini amalga oshirishdan iborat.

Qarorda belgilangan vazifalarning samarali echimini to'liq ta'minlash maqsadida oliy ta'lim darajasini sifat jihatidan oshirish va tubdan takomillashtirish, oliy ta'lim muassasalari moddiy-texnika bazasini mustahkamlash va modernizatsiya qilish, ularni zamonaviy o'quv-ilmiy laboratoriyalari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan jihozlash maqsadida Oliy ta'lim tizimini 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturi tasdiqlandi.

Dasturga muvofiq, 2017 — 2021 yillarda 48 ta oliy ta'lim muassasasida jami 180 ta o'quv, ilmiy-laboratoriya binosi, sport inshootlari va ijtimoiy-muhandislik infratuzilmalari ob'ektlarida qurilish, rekonstruksiya va kapital ta'mirlash ishlari olib boriladi. SHuningdek, 53 ta oliy ta'lim muassasasida 400 ta o'quv laboratoriyasi bosqichma-bosqich eng zamonaviy o'quv-laboratoriya uskunalari bilan jihozlanadi, 7 ta oliy ta'lim muassasasida barcha oliy ta'lim muassasalari o'zaro hamkorlikda foydalanadigan ilmiy laboratoriyalar tashkil etiladi.

Qarorning muhim ahamiyatini ko'rsatadigan yana bir jihat shundan iboratki, mamlakatimiz Prezidenti tomonidan har bir oliy ta'lim muassasasi bo'yicha quyidagi konkret parametr va ko'rsatkichlarni o'z ichiga olgan manzilli rivojlantirish dasturlari tasdiqlandi:

oliy ta'lim tizimida yangi ta'lim ixtisoslik yo'nalishlari va mutaxassisliklarning, shuningdek, iqtisodiyot sohalari va hududlarni kompleks rivojlantirishning joriy va istiqboldagi ehtiyojlaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqilgan va bakalavriat va magistraturaga talabalar qabul qilishning umumiy ko'rsatkichlarini 2021 yilgacha bosqichma-bosqich ravishda 18 foizgacha oshirishni nazarda tutadigan 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan parametr va ko'rsatkichlari;

o'quv binolari, talabalar turarjoylari, axborot-resurs markazlari va boshqa ob'ektlarni qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash hisobidan yangi o'quv o'rinlarini tashkil etish, yangi o'quv-laboratoriya komplekslarini sotib olish, auditoriyalarni kompyuter texnikasi bilan jihozlash;

Professor-o'qituvchilarning kasb mahoratini, pedagog xodimlarning malakasini oshirish, shuningdek, ularning xorijiy hamkor oliy o'quv yurtlarida malaka oshirishi, magistratura, doktoranturada ta'lim olishi hamda respublikamizning tayanch oliy o'quv yurtlari qoshida qayta tayyorgarlikdan o'tishi va malaka oshirishi.

Mazkur dasturda, asosan, mamlakatimizning har bir oliy ta'lim muassasasi bilan **AQSH, Buyuk Britaniya, Fransiya, Italiya, Niderlandiya, Rossiya, YAponiya, Janubiy Koreya, Xitoy va shu kabi boshqa davlatlarning etakchi**



**ilmiy-ta'lim muassasalari bilan hamkorlik aloqalarining o'rnatilgani o'ta muhim ahamiyat kasb etadi.** SHu asosda har yili 350 nafardan ortiq xorijlik yuqori malakali pedagog va olimlarning mamlakatimiz oliy o'quv yurtlariga o'quv jarayoniga jalb etilishi ko'zda tutilmoqda.

Amaliyot shuni ko'rsatmoqdaki, oliy ta'lim muassasalari pedagog xodimlarining mehnatiga haq to'lash bo'yicha amaldagi tizimni jiddiy takomillashtirish va bu borada moddiy rag'batlantirishning yangi mexanizmlarini joriy etishga ehtiyoj sezilmoqda. SHu munosabat bilan O'zbekiston Respublikasining Moliya vazirligi, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Mehnat vazirligi, Sog'liqni saqlash vazirligi va Xalq ta'limi vazirligiga uch oy muddatda ilg'or xalqaro tajribadan kelib chiqib, oliy o'quv yurtlari pedagog xodimlariga ularning kasb mahorati, faoliyatidagi yuqori natijadorlik va tarbiyaviy sohadagi samarali ishtirokini inobatga olib, ustama haq to'lashni belgilash tizimi bo'yicha Vazirlar Mahkamasiga takliflar kiritish vazifasi topshirildi.

Qarorga muvofiq, Vazirlar Mahkamasiga ikki oy muddatda iqtidorli yosh pedagog va ilmiy xodimlarning malakasini oshirish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Iste'dod» jamg'armasi faoliyatini tubdan qayta ko'rib chiqish, xorijiy ta'lim muassasalari va ilmiy markazlarida ilmiy-pedagog xodimlarning malaka oshirishi va qayta tayyorgarlikdan o'tishini, oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining PhD dasturi va ularning magistraturada o'qishini tashkil etish bo'yicha chora-tadbirlar ko'zda tutilgan takliflar kiritish topshirilmoqda.

Ta'kidlash joizki, oliy ta'lim muassasalarining ilmiy salohiyatini mustahkamlash maqsadida korxonalarining buyurtmasiga asosan, amaliy va innovatsion ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik faoliyatini amalga oshiradigan ta'lim va ilmiy-tadqiqot muassasalari yuridik shaxslardan olinadigan daromad solig'idan, yagona soliq to'lovidan, maqsadli davlat jamg'armalariga majburiy to'lov va qo'shimcha qiymat solig'idan ozod qilindi.

Ta'lim-tarbiya jarayonlarining sifati ustidan samarali davlat nazoratini o'rnatish maqsadida Vazirlar Mahkamasi huzurida Ta'lim sifatini nazorat qilish

bo'yicha davlat inspeksiyasi tashkil etiladi. Uning asosiy vazifasi — ta'lim-tarbiya jarayoni, professor-o'qituvchilar tarkibi, ta'lim tizimida kadrlar tayyorlash va ularning malakasini oshirish sifati hamda mulkchilik shakli va idoraviy bo'ysunishidan qat'i nazar, ta'lim muassasalarini attestatsiya va davlat akkreditatsiyasidan o'tkazish, ta'lim-tarbiya sifatini nazorat qilish bo'yicha davlat siyosatini amalga oshirishdan iborat.

Oliy ta'lim tizimini 2017 — 2021 yillarga mo'ljallangan kompleks rivojlantirish dasturini amalga oshirish uchun yo'naltiriladigan moliyaviy mablag'lar 1,7 trillion so'mdan ziyod bo'lib, ulardan 1,2 trillion so'mi o'quv-laboratoriya binolari, sport zallari va talabalar turarjoylarini rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlashga, 500 milliard so'mdan ortiq mablag' esa o'quv-laboratoriya uskunalari, mebel va inventar bilan ta'minlash, umumiy tartibda foydalanishga mo'ljallangan, barcha ta'lim muassasalariga xizmat ko'rsatadigan laboratoriya komplekslarini tashkil etish hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirishga sarflanadi.

O'zbekiston Respublikasi o'zining avtomobil va traktor zavodiga va avtomobil va traktorlariga ega bo'lish maqsadida Janubiy Koreyaning «DEU» firmasi bilan shartnoma tuzib, Asaka shaxrida o'rta sinfli NEXIA, kichik sinfdagi TICO va DAMAS avtomobil va traktorlari ishlab chiqarishga mo'ljallangan "UzDEUavto" avtomobil va traktor zavodini barpo etdi. O'zbekiston Respublikasi mustaqilligining 10 yilligiga 2002 yil 1 sentyabrdan boshlab yangi turdagi MATIZ, 2004 yildan esa LASETTI avtomobil va traktorlari ishlab chiqarila boshlandi. 2008 yildan boshlab bu zavod "GM-Uzbekiston" nomli qo'shma korxonaga aylantirildi va hozirda Neksia-2, Lasetti, Damas, erika va Kaptiva avtomobil va traktorlari ishlab chiqarilmoqda.

Hozirgi kunda avtomobillarni ishlab chiqarishda korxonadagi tayyorlanayotgan mahsulatlarni mahalliyashtirish ishlari keng amalga oshirilmoqda buning sabablar birqanchqa .

Masalan: Korea davlatida olib kelinayotgan xom ashyolarni narxini tushurish.

O'zbekiston fuqorolarini ish bilan tamlash maqsadlari amalga oshirilmoqda.

O'zbekistonda ishlab chiqarishni oshirish. Bu esa O'zbekistonda Avtomobil sanoatini rivjlantirish asosiy maqsad qilib olinmoqda

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha "Xarakatlar strategiyasi to'g'risida"gi PF-4947-sonli qarori bilan tasdiqlangan 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Xarakatlar strategiyasida investitsiyalarni jalb qilishda soliq yukini kamaytirish va soliqqa tortish tizimini soddalashtirish siyosatini davom ettirish, xalqaro iqtisodiy xamkorlikni yanada rivojlantirish, jumladan, yetakchi xalqaro va xorijiy moliyaviy institutlar bilan aloqalarni kengaytirish, davlat mulkini xususiylashtirishni yanada kengaytirish va uning tartib-taomillarini soddalashtirish, xo'jalik yurituvchi subektlarning ustav jamg'armalarida davlat ishtirokini kamaytirish, investitsiya muxitini takomillashtirish, mamlakat iqtisodiyoti tarmoqlari va xududlariga xorijiy, eng avvalo, to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni faol jalb qilish belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2017 — 2019 yillarda tayyor mahsulot turlari, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliyashtirishning istiqbolli loyihalarini amalga oshirishni davom ettirish chora-tadbirlari to'g'risi"da qarorida quyidagilarni aks etadi.

Respublikada tayyor mahsulot turlari, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliyashtirish Dasturi doirasida 2000 yildan buyon qiymati 5,5 mlrd. AQSH dollaridan ortiqroq 2,8 mingdan ziyod mahalliyashtirish loyihalari amalga oshirildi, ilgari import bo'yicha keltirilgan 4,8 mingdan ziyodroq yangi mahsulot turlarini ishlab chiqarish o'zlashtirildi. Natijada mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan sanoat mahsulotining umumiy hajmida mahalliyashtirilgan mahsulotlar ulushi 20 foizdan ko'proqni tashkil etadi.

Shu bilan birga ishlab chiqarish-texnik ahamiyatdagi mahsulotlar, iste'mol tovarlari va dori-darmon vositalarini mahalliy xomashyo bazasidan keng ko'lamda foydalangan holda mamlakatimiz korxonalarida ishlab chiqarishni mahalliyashtirish hisobiga shunday mahsulotlar importini qisqartirishning kattagina rezervlari mavjud.

Ishlab chiqarishni mahalliyashtirish jarayonlarini yanada chuqurlashtirish, tarmoqlararo sanoat kooperatsiyasini, shu jumladan respublikaning yirik korxonalari hamda kichik biznes va xususiy tadbirkorlik sub'ektlari o'rtasida sanoat kooperatsiyasini kengaytirish, mahalliy xomashyo resurslari negizida import o'rnini bosadigan va ichki bozorni zarur iste'mol tovarlari, dori-darmon vositalari, ishlab chiqarish-texnik ahamiyatdagi mahsulotlar, butlovchi buyumlar va materiallar bilan to'ldirishni ta'minlaydigan korxonalar barpo etish maqsadida:

O'zbekiston Respublikasi Tashqi iqtisodiy aloqalar, investitsiyalar va savdo vazirligi, Iqtisodiyot vazirligi, Xususiylashtirish, monopoliyadan chiqarish va raqobatni rivojlantirish davlat qo'mitasi, Davlat bojxona qo'mitasi Qoraqalpog'iston Respublikasi Vazirlar Kengashi, viloyatlar va Toshkent shahri hokimliklari hamda boshqa manfaatdor davlat va xo'jalik boshqaruvi organlari bilan birgalikda ishlab chiqilgan 2017 — 2019 yillarda tayyor mahsulot turlari, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliyashtirish Dasturi (keyingi o'rinlarda — mahalliyashtirish Dasturi) tasdiqlansin.

Respublikamizda avtomobil sanoatini rivojlantirish va modernizatsiya qilish, hamda ularga texnik xizmat ko'rsatishni avtomatlashtirish maqsadida davlatimiz tomonidan samarali islohotlar o'tkazib kelinmoqda. Bunda Prezidentimiz Shavkat Miromonovich Mirziyoyevning "Barcha reja va dasturlarimiz Vatanimiz taraqqiyotini yuksaltirish, xalqimiz farovonligini oshirishga xizmat qiladi" deb aytgan fikrlaridan xam ko'rish mumkin.

Avtomobil industriyasi bozoriga kirish, raqobatga bardosh berish o'ta mushkul ish bo'layotganligi uchun iqtisodiy va moliyaviy baquvvat mamlakatlar ham bunga erisha olmayaptilar. O'zbekiston esa kuchli raqobatchilari bo'lgan

avtomobil bozoriga sobiq ittifoq tarkibidagi respublikalar orasida birinchi bo'lib kirib bordi.

Birinchiidan, O'zbekistonda avtomobil sanoatini barpo etish uchun katta investitsiya, yuqori texnologiya va malakali kadrlar tayyorlash talab qilinadi.

Ikkinchiidan, avtomobil ishlab chiqaruvchilar uchun, iqtisodchilar ta'ziri bilan aytganda, doimo o'zaro o'rnini bosuvchi tovar ishlab chiqarish xolati mavjud bo'lishi lozim edi. Bunda kuchli injener-konstruktorlik ishini qat'iyat bilan rivojlantirish, ijodiy-tehnologik jarayonni doimiy ravishda uzluksiz takomillashtirib borishning zaruriy choralarini ko'rish talab qilinadi.

Uchinchiidan, xom ashyo maxsulotlari. Extiyot qismlar yetkazib beruvchilarni, ya'ni ta'minlovchilarning avtomobil biznesiga katta ta'sir bo'lganligi uchun ular ishonchini qozonish kerak edi [4].

Respublikamizda xalq xo'jaligini rivojlantirish rejasini ishlab chiqish davrida, avtomobil va traktor sanoatini barpo etish va uni rivojlantirish muhim masalalardan biri deb qaralmoqda. Bu borada shaxsan Respublika Prezidenti va shu soha mutaxassislari jonbozlik ko'rsatmoqdalar. Buning dalili etib shu kungacha ishlab chiqilgan hukumat qarorlarini, chop etilgan kitob va ilmiy maqolalarni aytish mumkin: O'zbekiston Respublikasi prezidenti Shavkat Mirziyoyev Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Yangidan qurilayotgan va rekonstruksiya qilinayotgan ishlab chiqarish quvvatlari loyihalarining texnik-iqtisodiy asoslanishini, texnika va texnologiyalarni ekspert baholash agentligini tugatish to'g'risidagi qarorni imzoladi. Bu haqda prezident matbuot xizmati xabar qilgan. Ushbu qaror investitsiya loyihalarining loyihadan oldingi hujjatlari sifatini oshirish maqsadida qabul qilingan.

Qarorga ko'ra, investitsiya loyihalarini ishlab chiqish mexanizmini takomillashtirish va ularni tayyorlash jarayonini tezlashtirish, shuningdek, ularni ekspertizadan o'tkazish tartibini soddalashtirish uchun ilg'or xorijiy tajribaga asoslangan qulay sharoitlar yaratish ko'zda tutilgan. Davlat rahbari qaroriga ko'ra, agentlikni tugatish komissiyasi tasdiqlangan, komissiya a'zolariga tugatish

ishlari bo'yicha kompleks choralar ko'rish vazifasi topshirilgan. Bundan tashqari, investitsiya loyihalari tashabbuskorlari bo'lgan soha bo'yicha vazirlik va idoralariga tender va loyihadan oldingi hujjatlarni ekspertizadan o'tkazish bo'yicha o'z kengashlarini tuzish topshirilgan.

«O'zbekekspertiza» import shartnomalari investitsiya loyihalarini, xususan, tayyor holda topshiriladigan loyihalarni amalga oshirish doirasida sotib olinadigan uskunalar, texnika va texnologiyalarning narx ko'rsatkichlari bo'yicha ekspertizadan o'tkazish uchun vakolatli organ sifatida belgilangan. Hukumatga «O'zbekekspertiza» faoliyatini takomillashtirish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish, uning faoliyatiga eksport-import operatsiyalarini marketing jihatidan tahlil qilish sohasidagi tajribali va malakali mutaxassislarni jalb etish vazifasi topshirilgan.

Avtomobilsozlikni rivojlantirish va uning ishlab chiqarish salohiyatini yuksaltirishda mahalliyashtirish muhim o'rin tutishi hech kimga sir emas. Bu iqtisodiyotni barqaror taraqqiy ettirish, yangi ish o'rinlari tashkil etish, ishlab chiqarishga yangi va samarali texnologiyalarni tatbiq qilishni jadallashtirish imkonini beradi. Xozirgi kunda nafaqat "GM Uzbekistan" avtomobillarining qismlarini balki "SAMAVTO" va "JV MANAVTO" avtomobillari yuk mashinalari avtobuslarini va boshqa turdagi avtomobillarning ham extiyot qismlarini maxalliyashtirilib borilmoqda bu esa O'zbekistonning avtomobil sanoatini rivojlanib borayotganini bildiradi. Avtomobillarning extiyot qismlarini ishlab chiqarishda O'zbekiston jadal o'sib bormoqda. Extiyot qismlarni ishlab chiqarish nafaqat o'zimizning maxsulotni jaxon bozorlarida sotish imkonini beradi balki yangidan yangi kadrlarni yetishtirish yoshlarni ish bilan taminlash tadbirkorlik sohalarida yangidan yangi usullarni ishlab chiqarish, chet el davlatlaridan investitsiyalar kirgizib jahon standartlariga muvofiq ishlarni tashkil etish imkonlarini yaratadi. shunday korxonalaridan biri bu "UZAVTO AUSTEM" qo'shma korxonasi hisoblanadi. "UZAVTOAUSTEM" korxonasida asosan avtomobil diskalari va avtomobil shassi qismlari ishlab chiqariladi.

Xozirgi kunda avtomobillarga butlovchi qisimlarni mahalliyashtirish muhim bo'lmoqda chunki maxsulotni ishlab chiqishdagi ko'plab xom ashyo bazalari hanuzgacha chet davlatlarda olib kelinmoqda. Masalan: Kareya Rossiya Germaniya va shunga o'xshash davlatlardan yetib kelmoqda. Mahalliyashtirish doirasida avtomobillari uchun ishlab chiqariladigan mahsulotlar ro'yxati bilan tanishish maqsadida O'zbekistonning turli hududlaridan «GM Uzbekistan» va SamAvto zavodi avtomobillari uchun butlovchi qismlar ishlab chiqaruvchi korxonalarining rahbarlari va texnik mutahassislari tashrif buyurishyaptilar bu esa O'zbekistonda ishlab chiqarish ortish bilan birgalikda O'zbekiston fuqorolarini ish bilan tamillaydi . Yana bir muhim tomoni Kareyaga chiqib ketayotgan valyutalar O'zbekistonda qoladi bu esa O'zbekistoni yanada rivojlanishiga olib kelish aniq deb o'ylayma

## II ASOSIY QISMI

### 2.1 Adabiyotlar sharxi

Adabiyotlar sharxida bitiruv malakaviy ishining mavzusi "UZAVTOAUSTEM; diskalarini ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish" ga oid ma'lumotlar olinib, kitoblar, ilmiy-texnik adabiyotlarda va internet ma'lumotlarida keltirilgan atomobillar diskalari, diskalarida ishlatiladigan materiallar, qoplamalar, AUSTEMning avtomobil diskalari, , chiqarishdagi yangi texnologiyalarni joriy etish usullari va O'zbekiston avtomobil sanoatida olib borilayotgan ishlar shu asnoda qoliplarni tayyorlash masalalari tahlil qilinadi.

Diplom loyihasini bajarish jarayonida bir qator adabiyotlar, internet ma'lumotlari va boshqa turdagi manbalardan foydalanildi. Quyida asosiy adabiyotlarning sharxi keltirilgan.

B.A. Mirboboyev "Konstruktsion materiallar texnologiyasi" darsligida qora va rangli metallar metallurgiyasi, metallshunoslik asoslari, quymakorlik, metallami bosim bilan ishlash, payvandlash, kesish va kavsharlash, kesib ishlash asoslari va qisqacha metalmas materiallardan detallar tayyorlash texnologiyasiga oid masalalar bayon etilgan [ 3 ].

A.Omirov, A.Qayumov "Mashinasozlik texnologiyasi" o'quv qo'llanmasi mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallarining sirtlariga mexanik ishlov berish usullari, mashinalarning turdosh detallariga mexanik ishlov berishning kompleks texnologiyalari va mashinalami yig'ish texnologiyalari qismlarida mashinalami ishlab chiqish, mexanik ishlov berish xatoliklari va ulami hisoblash usullari, texnologik jarayonlarning unumdorligi va tejamliligi, detal yuzalariga ishlov berish, detallarga ishlov berishning zamonaviy usullari, yig'ish jarayonlarining tavsifi, va yig'ish jarayonlarini avtomatlashtirish kabi ko'plab mavzular ta'la bayon etilgan [4].

E.Fayzullaev va boshqalar "Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi" darsligida zamonaviy avtomobi I laming konstruktiv yangi liklarini va



mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan „Tiko“, „Neksiya“, „Damas“, „Matiz“ yengil avtomobillari va „Uzotayot“ yuk avtomobillari bundan tashqari VAZ, GAZ, KamAZ avtomobillari konstruktsiyasi misolida avtomobilning asosiy qismlari, mexanizm va sistemalarining vazifasi, tuzilishi, ishlash printsiplari, turlari hamda konstruktiv xususiyatlari batafsil bayon etilgan [ 5 ].

Q.H.Maxkamov, Sh.Sh.Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" o'quv qo'llanmasining 1-qismida Antropometriya va transport vositasi, haydovchi ishchi o'rnini tuzish, asboblarning panelini ishlab chiqish, kuzov va kabinaning ichki bo'shlig'ini tuzish kabi boblar keltirilib, bularda antropometrik tavsiflar, xirotexnika, haydovchi ishchi o'rnini joylashuvi, axborotni tasvirlovchi vositalar. o'rindiqlar, interyerni pardoqlash mavzulari transport vositalari misolida to'la yoritilgan [ 6 ].

Q.1 LMaxkamov, Sh.Sh.Shoobidov. "Transport vositalarining ergonomikasi va dizayni" , ushbu boblarda sanoat dizayni nazariyasi, transport vositalarining xavfsizlik talablaridan faol va passiv xavfsizlik, himoya tizimlari, haydovchining toliqishi, iqlim shinamligi, titrash shinamligi, akustik (shovqin) shinamligi mavzulari to'la yoritilgan [ 7 ].

Gjirovning "Краткий справочник конструктора" ma'lumotnomasida sobiq Varshava Iqtisodiy Hamkorligida (SEV) qabul qilingan loyihalarni asosiy elementlariga va loyihalashda hujjatlashtirishga aloqador eng ko'p qo'llaniladigan davlat standardlari, rahbar ko'rsatmalar tizimli ravishda tuzilgan. Uslubiy ko'rsatmalar va birliklarni o'tkazish jadvalari keltirilgan. Shuningdek Xalqaro tizim o'lchov birliklari, qo'nim va qoyimlar tizimi, o'zaro-almashinuvchanlik asosiy meyorlari, detallar, yig'ma birliklar yuzatma va mexanizmlar elementlari, asosiy terminologiya, qora, rangli metallar va plastmassalar haqida ma'lumatlar keltirilgan [ 8 ].

Zapletoxin V.A. ning "Конструирование деталей механических устройств" ma'lumotnomasida loyiha hujjatlarini yagona tizim talablari asosida mashina detallarini loyihalash prinsiplarini hisobga olib, ishlab chiqarish texnologiyasi xususiyatlari mos ravishda chizma va elementlarni yaratish hisobiy

va me'yoriy materiallari berilgan. Detallarning har bir tipi uchun qo'llash sohasi, loyihaviy yechimlar variantlari, materiallarni tanlash bo'yicha tavsiyalar, geometrik o'chamlarni aniqlash usullari, qo'yim va qonimlar, yuza tekisligi, material qoplamalari va xokazolar haqida ma'lumotlar berilgan [ 9 ].

Anur'yev V.I. ning “Справочник конструктора-машиностроителя” ma'lumotnomasi 3-bobdan iborat bo'lib, loyihacilar foydalanishi uchun juda soddalarda tuzilgan. Lekin bunga qaramasdan konstruksion materiallar va ularni qo'llanilish sohalari, qo'yim va qonimlar va ulardan foydalanish usullari, korroziya bardosh va dekorativ qoplamalar va xokazolar haqida ma'lumatlar mavjud [10].

Lukin P.P. va boshqalarning “Конструирование и расчет автомобиля” kitobida avtomobillarni hisoblash va loyihalashning asosiy yo'riqnimalari keltirilgan. Avtomobil agregatlarining bazaviy loyihalari tahlil qilingan, ularni rivojlanish tendensiyalari, zamonaviy hisoblash usullari berilgan [11].

Dement'yev Yu.V. avtorligidagi “САПР в автомобиле-и тракторостроении” darsligida avtomobil va traktorlar, ularning elementlarini avtomatlashtirilgan loyihalash uslub va vositalari ko'rib chiqilgan, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarni tuzish prinsiplari, klassifikatsiyasi keltirilgan. Avtomobilsozlikda va traktorsozlikda qo'llanilayotgan avtomatlashtirilgan loyihalash vositalari tarkibiy tuzilmasi ko'rsatilgan [ 12 ].

Dunayev P.F., Lelikov O.P. larning “Конструирование узлов и деталей машин” qo'llanmasida mashina detal va uzellarini hisoblash va loyihalash metodikasi berilgan. Bunda uzal va detallarni ish sharoitidan kelib chiqqan holatda tahlil natijasida loyihalash bo'yicha tavsiyalar bor [ 13 ].

“Бакули С. Б. Технологические расчеты процессов листовой штамповки” kitobida listlarini shtamplash jarayonining texnologik hisoblash usullari va namunalari keltirilgan [14].

“Кухтаров В. И., Кухтаров О. В. Проектирование технологических процессов холодной штамповки” kitobida sovuq holda shtamplashda zarur bo'lgan texnologik presslarni loyihalash haqida ma'lumotlar berilgan [15].

“Ровииский Г. У. и др. Холодная штамповка в машиностроении” kitobida avtomobilsozlikda sovuq holda shtamplash avfzalliklari va qulayliklari hamda qo’llash usullari sanabo’tilgan [16].

“Ровииский Г. Н. пресовое оборудование листо штамповочных цехов” kitobida listlarni shtamplovchi sexlardagi press jixozlari turlari va ularda bajariladigan jarayonlar haqida ma’lumotlar keltirilgan [17]

Романовский И. М. Технологические расчеты привытяжке деталей с широким фланцем" ushbu kitobda flaneslari keng bo’lgan detallarga shakl berish davridagi tehnologik hisob-kitoblar o'z aksini topgan [18]

“Романовский В. П. Анализ иапряженио-деформированного состояния в начальной стадии процесса глубокой вытяжки” ushbu kitob dachuq urshaklberish jarayonining dastlabki bosqichlar idadeformasi yalangan holati dagikuchlanish tahlil U vauni hisoblash usullarini qamrabolgan [19].

“Романовский В. П. Определение высоты деталей при многооперационной вытяжке" ushbu kitobda ko’p jarayon lishakil berishnat ijasida vujudga keladigan detalbalandli ginianiq lashusullar ikeltirilgan.[20]

“Романовский В. П. Выбор стали для рабочих частей вырубных и пробивных штампов" ushbu kitobda kesuvchi vateshuv chista mqqoliplarini loyihalash daunlaming ishchiyuzalar iuchunma teriallar tanlash tartibi vaqoidalari haqida tushuntirib o’tilgan. [21]

“Романовский В. П. Расчет усилий и нагрузки режущих кромок штампов при чистой вырубке и пробивке" ushbu kitobda vridakesu vchiva teshuv histam mqqoliplar idahosil bo’ladi ga nkuchlanish vayuklama lami hisob lashusullari haqida gapketgan.[22]

G'.Yo.Yormatov, O.R.Yo’ldashev, A.L.Hamrayev “Hayot faoliyati xavfsizligi“ darsligida ob-havo sharoiti va inson faoliyati, ishlab chiqarish muhitining ob-havo sharoiti, sanoat korxonalarida idashamoll atishqurilmalar igaqo’yila diganasosiy talablar, changlangan havoni tozalash qurilmalari, shovqindan saqlanish, texnik xvosi talarida xavf-xatarlar va ulardan

muhofazalanish, elektr xavfsizligi. Mehnatni muxofaza qilish qonunlari va tashkiliy asoslari va yong'in nioldini olishga qaratilgan: [23].

Yu. Qirg'izboyev, Z. Inog'omova, T. Rixsiboyev "Texnik chizma chilikkursi" darsligida chizmalar haqida umumiy ma'lumotlar, chiziq turlari, shrif taming yozilish tartiboti, masshtablar, chizmalar ga qirqim berish usullari,

Burchak shtamplarining ko'rinishi, chizmalar ga o'lchamlar qo'yish usullari va shukabi ma'lumotlar berilgan [ 24

## **2.2. Metallarning tarkibi.**

Har bir metallning fizik, kimyoviy va sirt xususiyatlari va xususiyatlarining o'ziga xosligi bor. Asosiy ish metallar, ularning xususiyatlari, sinflar va haqida bilish, shtamplash va eng yaxshi natijalarni shakllantirish eng yaxshi natijalarga erishish uchun yordam beradi. To'g'ri vaqtda ilova va optimal vaqt va haroratda pishirilgan plitalar ishlab chiqarish boshqa emas. metallar turli "tarkiblari" yuzlab jismoniy, kimyoviy va sirt xususiyatlari har bir mavjud.

Metallni mustahkamlash sof elementlar nisbatan yumshoq va chidamli. Agar, marerialni bir uchidan tortib olish uchun ko'p kuch talab etiladi. siz avval kichik bir to'lqin yoki dalgalanma hosil qilsangiz va material orqali tarqalsangiz, bu juda ham osonroq bo'ladi. Atomik miqyosda metall shakllanishi bu boshqacha emas.

Atomik, sof metall to'playdi g'amga barcha bir xil darajada 3-D tarmog'i kabi tasvirlangan mumkin. po'lat qotishma qilish uchun, masalan, temir bilyard to'p ba'zi bo'lgan, shuning uchun tashqariga marganets (Mn), kremniy (Si), fosfor (R), titan (Ti) yasalgan kishilar bilan almashtirilishi kerak, va bo'lardi shunga o'xshash, ammo temir toplarga o'xshash emas. Bundan tashqari, hamma to'plar tegishiga qaramasdan, o'rtalaridagi kichik bo'shliqlar mavjud. Kichkinagina narsalar, xuddi bronza bo'g'oz kabi, orasiga joylashishi mumkin. U erda uglerod va azot kabi kichik elementlar Bu qotishma qo'shimchalar tufayli sof temir atom qafas ichida buzilish qattiq eritma tosh sifatida tanilgan,

Ba'zi qotishmalari issiqlik-muomala bo'lsa, bu kichik elementlar yog'ingarchilik tosh bilan bog'liq oliy kuch, natijada metall oqimi ko'proq to'siqlarni yaratish, katta kuchlar bilan birlashtirish va matritsasi hosil bo'ladi. Bunga misol titan karbid po'latdir. Ishning qattiqlashishi, shuningdek, kuchlanishning kuchayishi deb ham ataladi.

Temir minimal belgilash, temir bir qotishmasidan va 2 foiz uglerod (ortiq 2 foiz bo'lsa, qotishma quyma temir ) gacha bo'ladi. Karbon asosan temir matritsaning intervalgacha joylashishi uchun etarli darajada kichik bo'lib, uni po'latdan "interstitial element" deb ataydi. Agar temir qotishma ultrafirik uglerod darajasiga ega bo'lsa, ularning ko'pchiligi interstitsialsiz (IF) po'latdan iborat bo'lmaydi. Bular asosan temir (temir) bo'lib, juda tuzilishga ega. Chegaralar chuqur chizilgan po'latdir (EDDS). Ushbu past darajadagi uglerod darajasiga erishish an'anaviy po'latdan ishlov berish orqali amalga oshirilmaydi.

Barcha qotishma sharoitida ham ushbu past karbonli po'latlar hali ham 99,5 foizgacha temirga ega. odatda qotishma oshirish kuch o'sishiga, shakllendirilebilme xususiyatini sekinlashib, va yana qiyin manba yapılabilirlik (oliy uglerod teng) olib keladi. Yuqori mustahkam po'lat (karbon-marganets); an'anaviy yuqori kuchli, past alyuminiy po'lat (HSLA); va ilg'or yuqori kuch Çelikler (AHSS) dual-bosqich (DP) va o'zgartirish keltirib egiluvchanlik (TRIP) Chelik po'lod o'z turli kimyo va qayta ishlash asosia bardoshli bo'ladi.

Zanglamaydigan po'latlar - kamida 10 foiz xrom (Cr) o'z ichiga olgan temir-bazli qotishmalar. Sirtida shaffof, xromli boy oksidli plyonka paydo bo'ladi, bu esa boshqa oksidlanishni yoki zanglashishni cheklaydi. Ostenitik zanglamaydigan po'latlar past rentabellikga ega, tez ishlaydigan qattiqlashuv, yuqori bo'shliqqa va yuqori ta'sir kuchiga ega. Ularda 15 foizdan 30 foizgacha Cr va 2 foizdan 20 foizgacha Ni mavjud. 300 seriyali zanglamaydigan po'latdan xrom va nikel bilan yasalgan. 200 seriyasidagi ba'zi nikel tarkibi marganets (Mn) va azot (N) bilan almashtiriladi; korroziyaga qarshilikni yaxshilash uchun molibden (Mo) qo'shilishi mumkin.

Shakl 1 Armoslar orasidagi interstiklar orasidagi bo'shliqlar uglerod va azot kabi kichik elementlar joylashgan joy. Qotishma kuchayib borayotganligi sababli, atom qismidagi suyuqlik oshib boradi va ish qismini deformatsiya qilish uchun ko'proq kuch talab qiladi (shuning uchun uni yuqori quvvatli metall qilish).

Ostenitik zanglamaydigan po'latlar ferrit va martensitik zanglamaydigan po'latdan ko'ra ko'proq korroziyaga chidamliligiga ega. Ferrit va martensitik zanglamaydigan po'latdan farqli o'laroq, ostenitik yozuvlar magnit emas va past haroratlarda ta'sir o'tkazilmaydi. Ular issiqlik bilan ishlov berish orqali qat'iylashtirilmaydi va ishni qattiqashtirishi bilan mustahkamlanadi (boshqa turdagi zanglamaydigan po'latdan yuqori n-qiymati). 304-toifa - ostenit guruhining eng keng ishlatiladigan qotishmasi. U 18 foizli krom va 8 foiz Na nominal tarkibiga ega, shuning uchun u ba'zida 18-8 zanglamaydigan deb ataladi.

Ushbu po'latlar avtomobil trim, kostryulkalar, oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash jihozlari va maishiy texnika uchun ishlatiladi.

Ferritli zanglamaydigan po'latlar (400 seriyali) 10,5 foizdan 20 foizgacha Cr ni tashkil etadi va asosan nikelsizdir. Bu sinflarni issiqlik bilan davolash orqali qattiqashtira olmaydi va faqat sovuq ish bilan mo'rtlashib ketishi mumkin

### **2.3. Termal diffuziya qoplamalar**

TD Qoplamalar ultra-qalin Vanadium Karbür asoslangan. Ular yuqori qatlamlik va yuqori ishlash ko'rsatkichlari uchun metallni shakllantirish va to'qimalarni qazib olish sanoatida kuchli shuhrat qozondi.

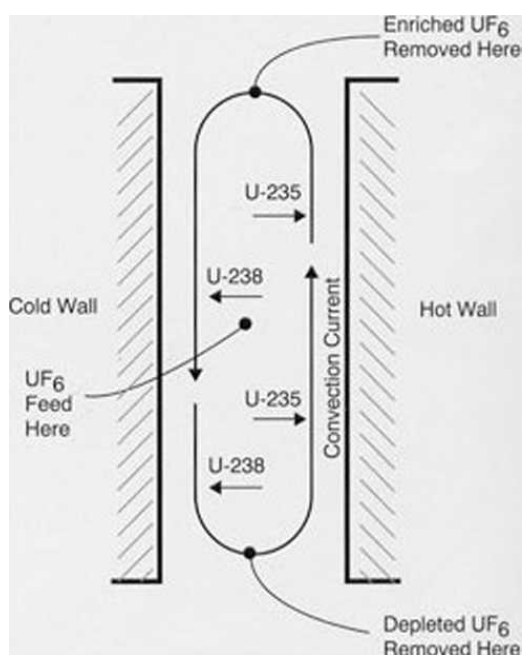
Vanadiy Carbide qoplamalar, odatda, yaxshi 90 yuqorida, 3800 HV (Vickers qattiqligicha) 3500 bir qattqlik bilan "0.0002-0.0003 qalinligi bor HRC. Taqqoslash uchun, qotib vositasi po'lat chora-tadbirlar 500-800 HV (55-65Rc), Hard Chrome chora-tadbirlar 600-900 HV (60-66Rc) va TiN (titanium nitrit) 2200-2500 HVni tashkil etadi.

Qoplamalar tasviriy nano-qurilish kesish stress hajmini oshiradi qoplamalar yuqori qattqlik va qalinligi, yariçaptan shakllantirishga ishlab yuklarni dosh

qobiliyatini beradi. Pastki ishqalanish koeffitsienti (0,08 dan kam) tufayli materialning oqimi osonlashtirilib, asbobning aşındırıcı aşınmasıdır.

TD jarayonini takomillashtirish va SAC, sovuq zarb, alyuminiy to'qimalarining, chang metall, shisha, to'qimachilik, sim va boshqa ko'plab, jumladan, ko'plab tarmoqlari uchun asbob hayotini uzaytirish uchun ishlatiladi.

Termal diffuzion qoplama uzoq muddatli, bir xil va moslashuvchan, korroziyaga qarshi himoya qiluvchi, sink / temir qotishma qatlami qurbonligini ishlab chiqaradigan jarayondir.



**1-rasm. \_ Termal diffuziya**

Jarayon oldindan tozalangan qismlarni tarqatuvchi vositalar va hisoblash massasi bilan birga idishga joylashtirishni o'z ichiga oladi.

Konteyner yopiq va 380 ° C va 425 ° S haroratda joylashganki, unda sinkning termal difüzyonu amalga oshiriladi, bu substrat bilan qotishma hosil qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, konteyner oldindan belgilangan muddat uchun asta-sekin qaytariladi.

Natijada yuzaga keladigan qoplama tashqi ko'rinishdagi mat porloq va qalinligida bir xil, normal oralig'i 25 dan 50 gacha bo'lgan, bu komponentning

konturidan kelib chiqqan spetsifikatsiyaga bog'liq. Ushbu qoplama tizimi 2000 soatdan ortiq tuz puskürtme ishlashi mumkin.

### **Shtamplab tayyorlangan po'lat g'ildiraklar**

Po'lat g'ildiraklarning kamchiliklari nisbatan og'irligi, karroziyaga chidamliligi pastligi, oddiy dizaynga egaligi va tayyorlash aniqligi pastligidir. SHuning uchun ko'pchilik uni qoplama qalpoqlar bilan bezatishga majbur bo'ladi. Oxirgi yillarda kam uglerodli kam legerlangan yuqori mustaxkamlikka ega po'lat listdan tayyorlash orqali g'ildiraklarning vazni yengil qotishmali g'ildiraklarga yaqinlashib bormoqda.

#### **2.4. Po'lat va ularning terminal ishtiroki.**

Markalarning asosiy qismlarini tayyorlash uchun ishlatiladigan po'latlar asboblar guruhiga tegishli. Jamoa po'latlarining texnologik va mexanik xususiyatlari bu po'latga kiradigan kimyoviy elementlarning mavjudligi bilan aniqlanadi. Kimyoviy tarkibi bo'yicha, alyuminiy po'latlar karbonli, alyuminiy va yuqori tezkor po'latlarga bo'linadi. Ular asosan kesish asboblarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi va shuning uchun kelajakda hisobga olinmaydi.

GOST 1435-74-ga ko'ra, uglerod alyuminiy po'latlarining markalanishi Y belgidan va quyidagi raqamlardan tashkil topgan bo'lib, u uglerod tarkibini foizning o'ndan bir qismida ko'rsatadi. Masalan, U10 - uglerod tarkibi 1%, U8A - 0.8% uglerod miqdori bo'lgan alfa karbonli po'latdir, A harfi - po'latning eng kam zararli moddalarni, ya'ni yuqori sifatga ega ekanligini anglatadi.

GOST 5950-73 ga ko'ra, alyuminiy alyuminiy po'latlarni markalash bir qator harf va raqamlardan iborat. Xatlar ba'zi kimyoviy elementlarning po'latdan mavjudligini va xatdan keyin darhol barcha foizlarda (og'irlik bo'yicha) mos keladigan alyuminiy elementning foizini ko'rsatgan raqamlarni ko'rsatadi.

Maktubdan keyin 1-raqam yoki uning yo'qligi alyuminiy elementning massa ulushi taxminan 1 foizni tashkil etishi demakdir. Harflarning oldida raqamlar, harflar oldida raqamlar bo'lmasa, foizda yuz foizda uglerod tarkibini ko'rsatadi, ya'ni uglerod tarkibida



1% mavjud. Masalan, 12HN3 temir 0.12% uglerod, krom (X)% 1 va nikel (H) -3% ni o'z ichiga oladi.

Jadvalda. 1-po'latdan po'latdan yasalgan asosiy qotishtiruvchi elementlarning ro'yxatini, ularning belgilanishi va po'latning xususiyatlariga ta'siri va jadvalda ko'rsatilgan. 2 - izlar va qoliplarning asosiy qismlarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan eng ko'p qo'llaniladigan instrumel. Qotishma elementlarning jamoa po'latlarining xususiyatlariga ta'siri

2. Ko'pincha sovuq shakllantiruvchi markalarda ishlatiladigan qotishma po'latlarning o'rtacha tarkibi

3-shakl, asbob ishlab chiqarishda ishlatiladigan metallurgiya sanoati tomonidan ishlab chiqarilgan plyonka va jadvalda ko'rsatilgan. 4, 5 va 6-moddalar, izlar ishlab chiqarishda tegishli po'latdan sinflarni ishlatish bo'yicha tavsiyalardir.

3. Vositachi po'lat assortimenti

4. Tavsiya etilgan materiallar va ularning ishlaydigan qismlari uchun ularning qattiqligintal qotishmalarning kimyoviy tarkibi

5. Tavsiya etilgan materiallar va ularning yordamchi qismlari uchun issiqlik bilan ishlov berish

Tarkiblarning issiqlik va kimyoviy termik ishlovi metallning istalgan strukturasi olish uchun va qotishma o'yma yuzasining muayyan qat'iyiligi va qat'iyiligi uchun amalga oshiriladi. Haddan tashqari qattiqlik oqimlarning yuzasi rangsizlanishiga olib keladi, ularning etishmovchiligi esa kam.

Issiqlik bilan ishlov berish tavlaniшни, normallashtirishni, chayqashni va temperaturali ishlarni o'z ichiga oladi. Ushbu operatsiyalarning ketma-ketligi shtamplarning o'lchami va belgilanishiga bog'liq. Kesilgan, Yengil va o'rta bolg'acha chiziqlar va qo'shtirnoqlarni issiqlik bilan ishlov berish oxirgi ishlov berishdan so'ng tavsiya etiladi. Shu bilan birga, sirtni oksidlanish va dekarburizatsiyadan himoya qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'rta va yarim-og'ir o'liklar uchun issiqlik bilan ishlov berish dastlabki va yakuniy ishlov berish jarayonida amalga oshiriladi. Og'ir qotishmalar, ishlov berishdan oldin issiqlik bilan ishlov beriladi.

Jihozda issiqlik bilan ishlov berish tartibi jadvalda keltirilgan. 6 va 7.

6. Boler markalarini issiqlik bilan ishlash usullari

7. GCM va KGSHP uchun namunalarni issiqlik bilan ishlash usullari. So'nggi yillarda, ko'p e'tibor termomekanik ishlash texnikasini ishlab chiqish (TMO) qaratilmoqda, issiq deformatsiyalari uchun markalari barqarorligiga sezilarli hissa qo'shadi.

Ushbu metodikaning mohiyati, zarur metall konstruktsiyasi va optimal mexanik xususiyatlarini olish uchun plastik deformatsiyani va issiqlik bilan ishlov berishni birlashtiradi.

Bir nechta TMO turlari mavjud. Ularning eng keng tarqalgan turi yuqori haroratli termomekanik davolash (VTMO) va past haroratli termomekanik ishlov berish (NTMO).

VTMO shakllantirmoq Ac3 nuqtasi ustida haroratda qizdirilsa, plastik deformatsiyalar (extruded gravyura o'lib yoki bosib enjektör va m. P. Punch), So'ngra chiniqtirish va temperleme kerakli og'rig'iga amalga oshiriladi qoladi.

ostenit viloyati nisbiy barqarorlik bo'lgan (martensit nuqtasi yuqorida haroratda, lekin rekristalizasyon harorat ostida) LTMT po'lat va plastik deformatsiyaga ta'sir qoladi, keyin qotib. Ac3 dan yuqori haroratda isitish va tutib Pre metall bir ostenitik davlat taqdim etiladi, va so'ngra, yana o'choqqa yoki belgilangan haroratda bilan tuz (qo'rg'oshin) hammom uchun o'tkazib keyin ostenit nisbiy barqarorlik oralig'ida bo'lgan bir haroratga keltirilgan. Ushbu haroratda plastik deformatsiya, martensitni sertleştirmek va kerakli qattqlikka tavlanish amalga oshiriladi.

**Materiallar ko'rsatmalari.** Har bir metallning fizik, kimyoviy va sirt xususiyatlari va xususiyatlarining o'ziga xosligi bor. asosiy ish metallar (emas vositasi Çelikler), ularning xususiyatlari, sinflar va xususiyatlari haqida bilish, shtamplash va eng yaxshi natijalarni shakllantirish eng yaxshi natijalarga erishish uchun yordam berad.

to'g'ri ma'lumotni to'g'ri miqdorda bir tort talab pishirish, to'g'ri vaqtda ilova va optimal vaqt va haroratda pishirilgan. Plitalar ishlab chiqarish boshqa emas. So'zma-so'z metallar turli "lazzatlari" yuzlab jismoniy, kimyoviy va sirt xususiyatlari va xususiyatlari o'z harmanından, har bir mavjud.

**Metallni mustahkamlash.** Sof elementlar nisbatan yumshoq va chidamli. Agar gilamni siljitsangiz, gilamni bir uchidan tortib olish uchun ko'p kuch talab

etiladi. Biroq, siz avval kichik bir to'lqin yoki dalgalanma hosil qilsangiz va gilam orqali tarqalsangiz, bu juda ham osonroq bo'ladi. Atomik miqyosda metall shakllanishi bu boshqacha emas.

Atomkally, sof metall bilardo to'playdi g'amga barcha bir xil darajada 3-D tarmog'i kabi tasvirlangan mumkin. po'lat qotishma qilish uchun, masalan, temir bilyard to'p ba'zi bo'lgan, shuning uchun tashqariga marganets (Mn), kremniy (Si), fosfor (P), titan (Ti) yasalgan kishilar bilan almashtirilishi kerak, va bo'lardi shunga o'xshash, ammo temir toplarga o'xshash emas. Bundan tashqari, hamma to'plar tegishiga qaramasdan, o'rtalaridagi kichik bo'shliqlar mavjud. Kichkinagina narsalar, xuddi bronza bo'g'oz kabi, orasiga joylashishi mumkin. U erda uglerod va azot kabi kichik elementlar (qarang: 1-rasm). Bu qotishma qo'shimchalar tufayli sof temir atom qafas ichida buzilish qattiq eritma tosh sifatida tanilgan, nima uchun javobgar bo'ladi.

Ba'zi qotishmalari issiqlik-muomala bo'lsa, bu kichik elementlar yog'ingarchilik tosh bilan bog'liq oliy kuch, natijada metall oqimi ko'proq to'siqlarni yaratish, katta kishilar bilan birlashtirish va matritsasi chiqib loyqa. Bunga misol titan karbid po'latdir. Ishning qattiqlashishi, shuningdek, kuchlanishning kuchayishi deb ham ataladi. (Bir to'p olib tashlang. Endi to'p o'zlari dog'lar o'zgartirishingiz mumkin. Albatta, dog'lar, bu o'zgartirish luqma bo'r ko'plab dona to'p kabi osonlik bilan ketmoq emas-kamchiliklar bo'lsa qiyin bo'ladi. Bu harakat ko'proq kuch olaman Va shunga ko'ra, kuch-qudrat bor.Ultralov Karbonli Cheliklar

Temir minimal belgilash, temir bir qotishmasidan va 2 foiz uglerod (ortiq 2 foiz bo'lsa, qotishma quyma temir bo'ladi) gacha bo'ladi. Karbon asosan temir matritsaning intervalgacha joylashishi uchun etarli darajada kichik bo'lib, uni po'latdan "interstitial element" deb ataydi. Agar temir qotishma ultrafirik uglerod darajasiga ega bo'lsa, ularning ko'pchiligi interstitsialsiz (IF) po'latdan iborat bo'lmaydi. Bular asosan temir (temir) bo'lib, juda tuzilishga ega. Chegaralar chuqur chizilgan po'latdir (EDDS). Ushbu past darajadagi uglerod darajasiga erishish an'anaviy po'latdan ishlov berish orqali amalga oshirilmaydi. Buning o'rniga,

eritilgan po'lat karbon monoksit, shuningdek vodorod va azot kabi boshqa gazlar olishdan uni decarburizes vakuum ostida qo'yish kerak. interstitsial-bepul Chelik (VD-IF) gaz olingan, bu jarayon vakuum gaz deb ataladi va u vakuum ishlab chiqarish amalga oshiriladi.

Yengil po'latdan (chizma chizig'i sifatida ham tanilgan) ozgina miqdorda boshqa elementlar bilan bir qatorda taxminan 0.04 foizga uglerod va 0.25 foiz marganets mavjud. Barcha qotishma sharoitida ham ushbu past karbonli po'latlar hali ham 99,5 foizgacha temirga ega. odatda qotishma oshirish kuch o'sishiga, shakllendirilebilme xususiyatini sekinlashib, va yana qiyin manba yapılabirlik (oliy uglerod teng) olib keladi. Yuqori mustahkam po'lat (karbon-marganets); an'anaviy yuqori kuchli, past alyuminiy po'lat (HSLA); va ilg'or yuqori kuch (AHSS) dual-bosqich (DP) va o'zgartirish keltirib egiluvchanlik (TRIP) Chelik po'lod o'z turli kimyo va qayta ishlash asosida kuch, shakllendirilebilme xususiyatini, va manba yapılabirlik turli tarozilar bor kabi. Uglerod va kam alaşımlı çelikler uchun AISI / SAE nomi to'rt xonali soni: birinchi raqamli asosiy qotishma element ko'rsatadi; ikkinchisi - boshqa qotishtiruvchi elementlarning turi va miqdori; oxirgi ikki raqam esa uglerod tarkibini og'irlikdagi foizning yuzdan bir qismida ko'rsatadi.

Alyuminiy qo'shilishi, issiqlik bilan ishlov berish va mexanik ishlov berish bilan farq qiluvchi barcha xususiyatlar mavjud. Shu bilan birga, kompostatsiya o'zgarishlari bir-biridan oldinga va orqaga bir-biriga o'xshash ikkita qog'oz klipni bükerek tasvirlangan. Ularning ikkalasi ham bir xil tarkibga ega bo'lishiga qaramasdan, boshqasidan ko'ra shaksizdir. Buni yodda tutishingiz mumkin. Xususiyatlarning qattiqroq diapazoni zarralarni kamaytirishi mumkin.

Zanglamaydigan po'latlar - kamida 10 foiz krom (Cr) o'z ichiga olgan temir-bazli qotishmalar. Sirtida shaffof, xromli boy oksidli plyonka paydo bo'ladi, bu esa boshqa oksidlanishni yoki zanglashishni cheklaydi. Zanglamaydigan po'latlar ularning mikroyapilarına va sertleştirme mexanizmlariga ko'ra nomlanadi (Qarang: Ostenitik zanglamaydigan po'latlar past rentabellikga ega, tez ishlaydigan qattiqlashuv, yuqori bo'shliqqa va yuqori ta'sir kuchiga ega. Ularda 15 foizdan 30

foizgacha Cr va 2 foizdan 20 foizgacha Ni mavjud. 300 seriyali zanglamaydigan po'latdan xrom va nikel bilan yasalgan. 200 seriyasidagi ba'zi nikel tarkibi marganets (Mn) va azot (N) bilan almashtiriladi; korroziyaga qarshilikni yaxshilash uchun molibden (Mo) qo'shilishi mumkin.

Shakl 1 Armoslar orasidagi interstiklar orasidagi bo'shliqlar uglerod va azot kabi kichik elementlar joylashgan joy. Qotishma kuchayib borayotganligi sababli, atom qismidagi suyuqlik oshib boradi va ish qismini deformatsiya qilish uchun ko'proq kuch talab qiladi (shuning uchun uni yuqori quvvatli metall qilish). Ostenitik zanglamaydigan po'latlar ferrit va martensitik zanglamaydigan po'latdan ko'ra ko'proq korroziyaga chidamliligiga ega. Ferrit va martensitik zanglamaydigan po'latdan farqli o'laroq, ostenitik yozuvlar magnit emas va past haroratlarda ta'sir o'tkazilmaydi. Ular issiqlik bilan ishlov berish orqali qat'iylashtirilmaydi va ishni qattiqlashtirishi bilan mustahkamlanadi (boshqa turdagi zanglamaydigan po'latdan yuqori n-qiymati). 304-toifa - ostenit guruhining eng keng ishlatiladigan qotishmasi. U 18 foizli krom va 8 foiz Na nominal tarkibiga ega, shuning uchun u ba'zida 18-8 zanglamaydigan deb ataladi.

Ushbu po'latlar avtomobil trim, kostryulkalar, oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash jihozlari va maishiy texnika uchun ishlatiladi.

Ferritli zanglamaydigan po'latlar (400 seriyali) 10,5 foizdan 20 foizgacha Cr ni tashkil etadi va asosan nikelsizdir. Bu sinflarni issiqlik bilan davolash orqali qattiqlashtira olmaydi va faqat sovuq ish bilan mo'rtlashib ketishi mumkin. Ferritli qotishmalar yaxshi süneklikte va biçimlenebilirliğe ega va odatda östenitik çeliklerden yanada kuchli.

Ferrit zanglamaydigan po'latdan yuqori haroratli mexanik xususiyatlar odatda austinit zanglamaydigan po'latdan yasalgan emas va past haroratlarda sinib bo'lgandagi singan holda amalga oshmaydi. 400 seriyali magnit, yaxshi süneklik va korozyona va Oksidlanishga chidamli. Xrom va molibden korozyon qarshiligini oshiradi, titanium va niobiy (Nb) esa payvandlash xususiyatini oshiradi. 430-toifa Ferritik guruhning umumiy maqsadli zanglamasidir.

Ferritik zanglamaydigan korozyon qarshiligining muhimligi, masalan, avtomobil egzoz tizimlari va issiq suv tanklari kabi ilovalarda qo'llaniladi. Avstenitik ko'rsatkichlar odatda yaxshi shakllanishga ega bo'lsa-da, shuning uchun yanada murakkab qism shakllarini yaratishi mumkin bo'lsa-da, oxirgi yillarda nikel bahosidagi yuksalish ferritik qotishmalarni shakllantirish uchun o'zgarishlarni amalga oshirish uchun katta imtiyozlar beradi.

Martensitik zanglamaydigan po'latlar (shuningdek, 400 seriyasining bir qismi) odatda 11 foizdan 18 foizgacha Cr ga ega va ferritik navlarga qaraganda ko'proq uglerodga ega. Ular past haroratlarda (mo'rt sinish) ta'sir o'tkazilishiga bog'liq bo'lgan magnitdir va foydali qattqlik va quvvat darajalarining keng doirasiga issiqlik bilan ishlov berishga qodir. Biroq, ular ostenitik yoki ferritik navlar kabi korroziyaga chidamli emas. 410 turdagi martensitik guruhning umumiy maqsadli qotishmasi.

### III. TEXNOLOGIK QISM.

#### 3.1. Shtamplar uchun yeyilishga bardoshli qolip qoplamalarini olish texnologiyasi.

Shtamplash jarayonini batafsil ishlab chiqarish maqsadga muvofiq ravishda turli po'latlarni qo'llash, ish sharoitlari va ishlab chiqarish materiallari texnologiyasini olish. To'g'ri tanlangan materialning har bir turi uchun va uning issiqlik bilan ishlov berish tartibi modeldagi ishchi qismlarning o'lchamlari, ishlashi, kuchlanishi, va saqlanishiga bog'liq.

Shunday qilib, masalan, qatlam materialning sovuq shakllanishi uchun qoldiq ishlab chiqarish izlar ishlar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigon po'lat quyidagi asosiy xususiyatga ega bo'lishi kerak; masalan,

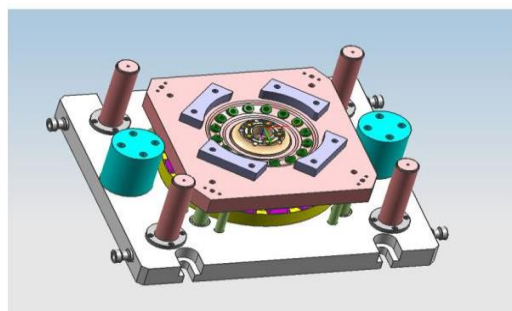
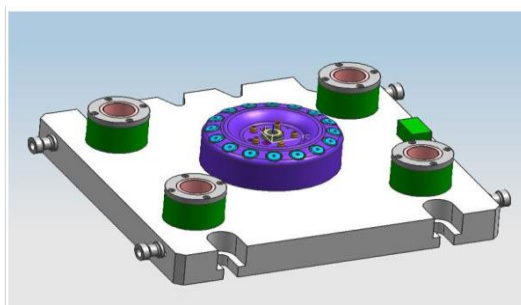
1. Juda kuchli bolishi kerak, chunki marka katta kuch va zarba yuklarini boshdan kechiradi

2. Kesish jarayoni faqat materialini qattiqligidan juda katta bo'lishi bilan amalga oshiriladi.

3. Qotishma ishining chidamliligi uning chiqib ketish qirralari asinma darajasiga bog'liq bo'lgani uchun.

4. Yuqori viskoziteyi ega, shu sababli tez-tez va kuchli ta'sir tufayli, chiqib ketish qirralarning boyaymiz.

5. Ishlab chiqarilgandan keyin chuqur yorilish bo'lmasligi va qattiq qatlamning yetarli chuqurligi ta'minlangan, bu qatordagi zangni bir necha marta keskinlashtirish va matris oynasini maydalash imkonini beradi.





1-rasm. zamonaviy shtamp qoliplar

Avtomobil diskklarini tayyorlashda qo`llaniladigan shtamlar

Loyihalovchi po`latlarning maxsus texnologik xususiyatlari ham bo`lishi kerak.

Bu xususiyatlar; kesish va bosim bilan yaxshi ishchanglik sovuq va issiq holatda yaxshi ya'ni yuqori qattqlik va yagona nozik kristalli tuzilishga ega bo`lishi kerak.

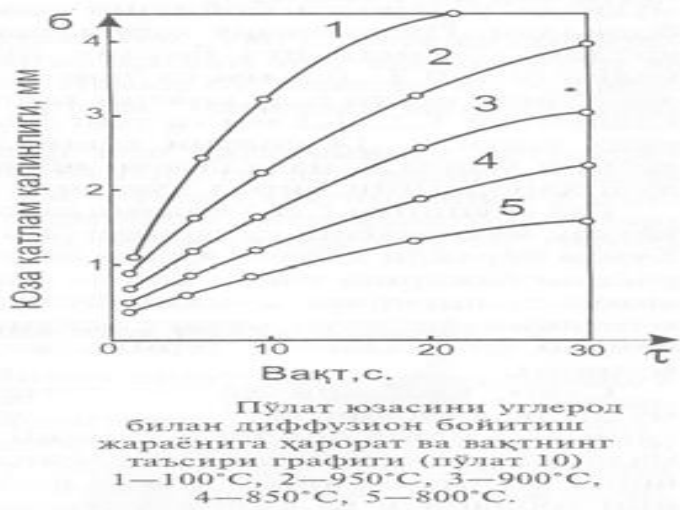
Haddan tashqari issiqlikning kam sezuvchangligi, ya'ni yuqori haroratlarda isitish bilan sovutish imkoniyati; issiqlik bilan ishliv berish paytida ehtiyot qismlarni kichik deformatsiyalari isitish vaqtida nisbatan yangil sezgirlik, bu metalning sirt ishchi qatlaminig qattqligini pasaytiradi.

### 3.2. Po`lat yuzasini uglerodga boyitish

Ma'lumki, po`latning toblanish qobilyati asosan uglerod miqdoriga bog`liq. Kam uglerodli po`latlar plastik deformatsiyalanish, kesib ishlanish, payvandlanish kabi bir qator yaxshi xususiyatlarga ega. Po`lat

tarkibida uglerod qancha kam bo`lsa, qattqlik ham shuncha kam bo`ladi, masalan, po`latda  $C \leq 0,3\%$  bo`lsa, toblanish samaradorligi juda kamayadi. Shuning uchun bunday po`latlarni yaxshi toblanishi uchun yuza qismi uglerodga to'yintiriladi. Bunday jarayon *sementatsiya*, uning muhiti esa *karbyurizator* deb atiladi. Qattiq, suyuq, gaz muhitlaridagi seimentatsiya hozirgi amaliyotda keng qo`llanilmoqda.





2-rasm. Po'lat yuzasini uglerod bilan diffuzion boyitish jarayoniga xarorat va vaqtning ta'siri grafigi.

Odatda tarkibida 0,08...0,3% uglerod bo'lgan uglerodli yoki legirlangan po'latlar sementatsiyalanadi. Sementatsiyalangan yuzadagi uglerod miqdori 0,8...1,0% atrofida bo'ladi, yuzadan ichkariqatlamga qarab uglerod miqdori kamayib boradi. Mashina vositalariga qator mexanik ishlov berilgandan keyingina ular sementatsiyalanadi, so'ngra toblanadi va past haroratda bo'shatish o'tkazilib, keyin yana mexanik ishlov beriladi.

Agar mashina vositalarining yuzasida sementatsiyalash kerak bo'lmagan joylari bo'lsa, o'sha joylar olovbardosh loy yoki asbest bilan o'rab qo'yiladi.

Sementatsiyalangan qatlam xususiyatlari asosan harorat va shu harorat ta'sir etish vaqtiga bog'liq bo'ladi. 1-rasmda harorat va vaqtning sementatsiya qatlami o'sishiga ta'siri ko'rsatilgan. Sementatsiya usuli aniqlangandan so'ng harorat ham belgilanadi. Ammo shuni aytish kerakki, sementatsiya haroratini austenit strukturasi mavjudlik harorati belgilaydi, chunki uglerod austenitda ko'p eriydi, shuning uchun shu haroratda uglerodga boyitish samaradorligi kattadir. Yuza qatlamidan ichkari qatlamga brogan sari uglerodning miqdori kamayib boradi, ya'ni yuzadan ichkariga qarab quyidagi struktura qatlamlari joylashadi:  $(P+C) \rightarrow P \rightarrow (P+F) \rightarrow$  materialning o'zining strukturasi. Yuza qatlamida uglerodning ko'p bo'lishi qatlam mo'rtligini

o'shiradi. Shuning uchun sementatsiyalashda yuzadagi uglerod miqdori 1,1...1,2% dan oshmasligi kerak.

Po'latlarni uglerodga boyitish ta'mirlash texnikasida ham ko'p qo'llaniladi. Bunda pistako'mir yoki toshko'mirning so'ndirilgan maxsus navlari (koks) hamda faollashtiruvchi birikmalar qo'shiladi va hammasi birgalikda shixta materiallarni tashkil qiladi.

Shixtadagi  $BaCO_3$  uglerodni atom holida ajralib chiqishini faollashtiradi.  $CaCO_3$  esa shixta materiallarini bir-biriga yopishib qolishdan saqlaydi. Ishlatilgan shixta materiali elanib, yaroqli qismi yana yangi shixta materialiga qo'shib ishlatiladi. Po'latni qattiq muhitda uglerodga boyitish odatda 920...950<sup>0</sup>C da olib boriladi. Po'latni shu haroratda ushlab turish vaqti esa qatlam qalinligiga bog'liq bo'ladi, masalan, qatlam qalinligi 0,7...0,9 mm gat eng bo'lsa, yuqori harorat ushlab turish vaqti 6...8 soatni tashkil qiladi. Austenitning tabiiy mayday donachalardan iboratligi aniq bo'lsa, toblash haroratini biroz ko'tarish mumkin.

Uglerodli po'latlarning yuza qatlamining qattiqligi toblash natijasida 60...64 *HRC* ga, legirlangan po'latlarniki 58...61 *HRS* ga teng bo'ladi (legirlangan po'latlardagi qoldiq austenit hisobiga qattiqlik biroz kam bo'ladi). Hamma hollarda ham kichik haroratli (160...180<sup>0</sup>) bo'shatish beriladi.

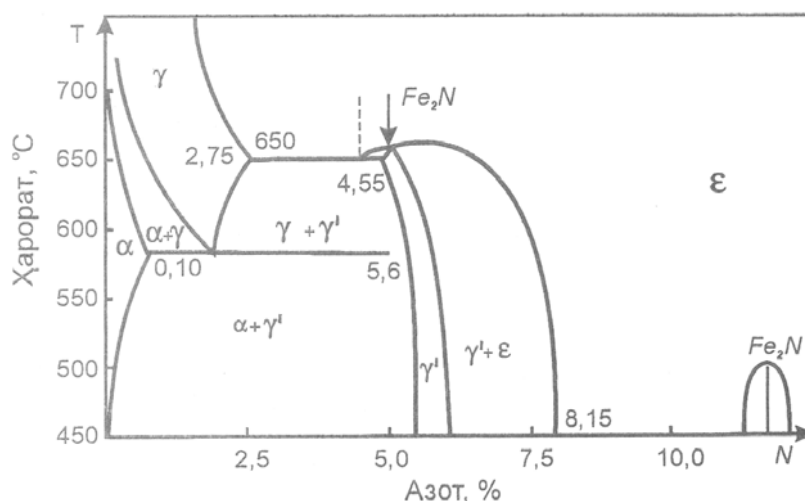
### **1. Po'lat yuzasini azot bilan boyitish**

Po'lat yuzasini azot bilan diffusion to'yintirishga *azotlash* deb ataladi. Azot po'lat tarkibidagi metallar bilan birikib, nitridlarni hosil qiladi. Metall nitridlari bilan modifikatsiyalangan po'lat yuzasi bir qator maxsus xususiyatlarga ega bo'lib, ya'ni nisbatan yuqori haroratda yuza qattiqligi barqaror bo'ladi, chidamliligi, ishqalanishdagi yeyilishga hamda korroziyaga qarshiligi ortadi. Azot bilan boyitilgan yuza qattiqligi sementatsiyalanib, so'ngra toblangan yuza qattiqligidan ancha yuqori bo'lib, yuqori ishchi haroratda (600...650<sup>0</sup>C) ham shu harorat saqlanib qoladi. Ma'lumki, yuzani

sementatsiyalab, so'ngra past haroratli bo'shatilganda yuz qattiqligining barqarorligi 180...220°C gacha, ya'ni bo'shatish haroratigacha saqlanib qoladi.

Azotlash jarayonida yuzada hosil bo'layotgan fazalarni tahli qilish uchun *Fe-N* diagrammadan foydalanish kerak (**2-rasm**). Yuzani azot bilan to'yintirishda quyidagi fazalar hosil bo'ladi: -temirdagi qattiq eritmasi ( -faza); temirning -modifikatsiyasi asosidagi qattiq eritma ( -faza); temir nitridlari (*FeN*, *Fe<sub>2</sub>N*) asosidagi qattiq eritmalar

( va fazalar); 450°C haroratda azot miqdori 11,35% bo'lganda *Fe<sub>2</sub>N* ham hosil bo'lishi mumkin.



3-rasm. Temir–azot holat diagrammasi.

591°C da-faza evtektoid reaksiyasiga binoan ikkita qattiq fazaga parchalanadi: + ' natijada azotli perlit hosil paydo bo'ladi.

Boyitilgan yuz atrofida aktiv azot atomlarini hosil qilish uchun ammiak yuqori haroratda parchalanadi:



Har qanday uglerodli po'latlar va hatto cho'yanlarning yuzaarini azot bilan to'yintirish mumkin. Lekin bunda yuz hossalarni faqat temir nitridi

belgilaydi. Temir nitridining qattiqligini esa boshqa metallarning (*Cr, Al, Ni, Ti* va hakoza) nitridlariga qaraganda ancha kam

Shuning uchun odatda o'rta uglerodli legirlangan po'latlarga azotlash texnologiyasi qo'llaniladi, chunki bunda legirlovchi elementlarning nitridlari hosil bo'lib, yuza yuqori qattiqlikka va maxsus xususiyatlarga ega bo'ladi. Bundan tashqari azotlash uzoq vaqr davom etadigan jarayon (1,5...2,5 sutka) bo'lib bunda quyidagi ketma-ketlikka rioya qilinadi. Po'latarga azotlashdan oldin termik va hamma mexanik ishlovlar berilgan bo'lishi kerak. O'rta uglerodli po'latlarga termik ishlov berilganda bo'shatish harorati azotlash haroratidan yuqori bo'lishi kerak, ya'ni po'lat sorbit strukturaga ega bo'lishi kerak. Azotlash shart bo'lmagan qismlar qalay yoki suyuq oyna bilan qoplanadi. Juda kam hollardagina azotlashdan so'ng nozik jilvirlash o'tkaziladi. Azotlash jarayoni odatda 520...530<sup>0</sup>C da olib boriladi. Ba'zi vaqtda jarayonni tezlashtirish uchun azotlash ikki pog'onada, ya'ni avval 500...520<sup>0</sup> C da so'ngra 540...600<sup>0</sup>C da olib boriladi. Bunday usul qattiqlikni kamaytirmaydi, karakli qatlamni olish ancha tezlashadi. Azotlangandan keyin po'latlar ammiak muhitda pech bilan birgalikda sovitiladi.

Uglerodli po'latlarni azotlashda uglerod miqdori ortib borishi bilan karbonitrid fazalar hosi bo'lishi mumkin. Po'latlarni nitrid hosil qiluvchi elementlar bilan legiranganda diffuziya maydonlarida juda mayda nitridlardan iborat ikki fazali qatlamlar hosil bo'ladi. U lardislokatsiyalarni ko'chishiga katta to'siq bo'lib, azotlangan qatlam qattiqligini oshiradi. Masalan o'rta uglerodli po'lat xrom, alyuminiy va molibden bilan legirlangan bo'lsa, azotlangan qatlam qattiqligi 1200 HV ga yetishi mumkin. Lekin, agar bir element, masalan, ayuminiy bo'lmasa azotlangan qatlam qattiqligi sezilarli darajada kamayadi (950 HV). Ammo, po'lat bunday legiranganda azotning singishi (diffuziyalanishi) va qattiq qatlam qalinligi kamayib boradi.



**4-рasm. Азотлаш ҳароратининг юза қаттиқлигига та'сири ҳамда қатлам қалинлигининг ҳароратга боғ'лиқлиги.**

**Tezkesar po'latlarni azotlashning o'rtacha unumdorligi**

1-jadval

Azotlangan qatlam qalinligi	Har xil haroratlarda azotlash tezligi (mm/soat)		
	500	550	600
0,2 gacha	0,02	0,040	-
0,2...0,4	0,015	0,030	0,06
0,4...0,6	0,01	0,020	0,03
0,6...0,8	-	0,015	0,02

**2. Po'lat yuzasini azot va uglerod bilan birgalikda boyitish**

Po'lat yuzasini bir vaqtda azot va uglerodga boyitishdan maqsad jarayon samaradorligini hamda yuzalari qattiqligini va yemirilishga chidamliligini oshirishdan iborat.

Yuzani uglerod va azot bilan boyitishning ikkita usuli mavjud. Ikkala usul bir-biridan jarayon olib boriladigan muhit bilan farq qiladi. Birinchi usul nitrosegmentatsiyalash, ikkinchisi esa sianlashdir.

Nitrosementatsiyani ba'zan gaz yordamida sementatsiyalash deb ham ataladi. Nitrosementatsiyalashda yuza uglerod bilan birgalikda azotga ham boyitiladi. Lekin boyitilgan yuzada uglerodning miqdori doimo ko'p bo'lishini nazarda tutib, nitrosementatsiya gaz muhitida sementatsiyalash deb ataladi.

Eng muhimi, nitrosementatsiya harorati sementatsiya haroratidan  $100^{\circ}\text{C}$  cha kam ( $800\dots 850^{\circ}\text{C}$ ) bo'lib uglerodning diffuziyalanish tezligi azot muhitida katta bo'ladi. Shuning uchun nitrosementatsiya jarayonida bir tomondan yuza xususiyatlari yaxshilansa, ikkinchi tomondan, jarayonning tezlashishi hisobiga unumdorlik ortadi.

Nitrosementatsiyadan keyin toblashni to'g'ridan-to'g'ri shu haroratdan yoki biroz havoda ushlab turib so'ngra tez sovitiladi. Mashina vositalari murakkab shaklga ega bo'lib, unga qo'yiladigan talablar katta bo'lsa, alohida toblashni ham qo'llash mumkin. Lekin qanday day toblashni qo'llashdan qat'iy nazar, past haroratli bo'shatish o'tkaziladi ( $160\dots 180^{\circ}\text{C}$ ). Shuning uchun struktura mayday martensit kristallari va nisbatan tekis tarqalgan  $25\dots 30\%$  karbid faza hamda qoldiq austenitdan iborat bo'ladi.

Turli po'latlarning yuza qatlamlaridagi uglerod va azotning umumiy miqdori  $1,0\dots 1,65\%$  gacha bo'lishi mumkin. Bu miqdorlarning eng yaxshi nisbatlarida nitrosementatsiyadan keyin qattqlik (HRC) 58- 64 (yoki HV=570...690) gat eng bo'lishi mumkin.

Nitrosementatsiyaning yana bir muhim xususiyati shundaki, jarayon davomida mashina vositalari nisbatan kamroq deformatsiyalanadi, ya'ni mahsulotning geometrik shakli qiyshayishining oldini oladi. Ekologiya, texnika xavfsizligi, sanitariya va gigiena jihatidan ham suyuq muhitli karbyurizator qaraganda birmuncha ustunligi bor.

Sianlash suyuq muhitda o'tkaziladi. Suyuq muhit-sian tuzlari eritmaları ( $KCNO$ ,  $NaCN$ ) dan iborat bo'lib, jarayon  $820\dots 860^{\circ}\text{C}$  haroratda

olib boriladi Bunda diffusion qatlam qalinligi 0,15...0,35 mm ni tashkil qiladi. Yuqori haroratli (930...950<sup>0</sup>C) sianlashda diffusion qatlamni 2 mm ga yetkazish mumkin. Po'latlar sianlash muhiti haroratidan to'g'ridan-to'g'ri toblanib, ularga past haroratli bo'shatish (180...200<sup>0</sup>C) beriladi. Bunda qatlam nisbatan yupqa bo'lib, qattiqligi 58...62 (HCR) gat eng. Yirik mashina vositalarining qatlam qalinligini oshirish maqsadida yuqori haroratli (920...930<sup>0</sup>C) sianlash o'tkaziladi.

Sian tuzlari eritmalari inson uchun xavfli bo'lganligi sababli ishlab chiqarishda nisbatan kam qo'llaniladi, chunki texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish uchun maxsus choralar ko'rish shartdir.

#### **4. Yuzani elementlar bilan diffusion to'yintirish**

Mashina vositalarining ishchi yuza qatlamlarining ish unumini oshirish uchun u bir qator elementlar (*Al, Ti, B, Cr, Zn* va hakoza) bilan boyitiladi. Masalan, mashinasozlikda shtamlarni, har xil press- formulalarni, kesuvchi asboblarni yuza qismlarining qattiqligi ularning ishlash unumini belgilaydi. Yuqori haroratda qum, tuproq sharoitida ishlaydigan materiallarning yuzasi bor elementiga to'yintiriladi. Yuzani bor bilan to'yintirishda yuqori haroratli suyuq (*Na<sub>2</sub>, H<sub>4</sub>O<sub>7</sub>, BCL*), gaz (*Ba<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, BCl<sub>3</sub>*) va kukun holdagi bor birikmalardan foydalaniladi. Bunda yuza qattiqligi (HV=2000) hosil bo'lgan temir boritlari (*FeB, FeB<sub>2</sub>*) hisobiga oshib, qatlam qalinligi 0,1...0,4 mm ni tashkil qiladi.

Mashinasozlikda bor elementi bilan yuzani boyitish suyuq eritmalarni elektroliz qilish usuli bilan olib boriladi. Bunda suyuq eritmaning harorati 930...950<sup>0</sup> C gat eng bo'lib, 2...6 soat davom etadi. Gaz muhitida bor bilan yuzani boyitish nisbatan pastroq haroratda olib boriladi va 2...6 davom etadi. Boyitiladigan yuzaga kukun yoki pasta surtib, yetarli darajada qizdirilmasa (masalan, yuqori tebranishli tok yordamida), qisqa vaqt ichida qatlam bor elementiga boyiydi. Yuza bor elementi bilan diffusion boyitilgandan keyin oxirgi mexanik ishlov beriladi.

Agressiv muhitlarda ishlaydigan mashina vositalarini korroziyaga bardoshlilikini oshirish hamda yuqori haroratda ishqalanishdagi yeyilishga bardoshlilikini ta'minlash maqsadida yuza qatlam kremniy elementiga boyitiladi. Diffuzion jarayon olib boriladigan muhit sifatida kukun (ferrosilitsiy) yoki gaz (xlor muhitidagi kremniy karbidlari) dan foydalaniladi. Bunda harorat ancha yuqori ( $950 \dots 1100^{\circ}\text{C}$ ) bo'lib, jarayon 2...12 soat davom etadi.

Mashinasozlik sanoatida keyingi vaqtda po'lat yuzasini bir yoki bir necha metal bilan birgalikda diffuzion boyitish qo'llanilmoqda. Metall diffuziyasiyuqori haroratda ham juda sekinlik bilan boradi. Bunda boyituvchi muhit sifatida suyuq metal yoki uning tuzlaridan foydalaniladi. Gaz muhiti va vakuumda yuzani metallar bilan boyitish (metallizatsiya) mumkin. Masalan, metal yuzasini alyuminiy va xromga boyitish mumkin, bir yo'la bir necha elementlar bilan boyitilganda diffuziya katta unumga ega bo'ladi. Masalan, xrom va alyuminiyga titan, vanadiy, volfram, sirkoniy yoki metall bo'lmagan elementlar ham qo'shib boyitish jarayoni olib boriladi.

Yuzani alyuminiy bilan diffuzion boyitishda yuza qatlamining ishlash unumi alyuminiyning temir bilan hosil qilgan qattiq eritmasi  $Fe_2Al$  hisobiga ortadi. Boyitish muhiti sifatida faza, kukun muhitidagi massa aralashmasi (alyuminiy va alyuminiy oksidning kukun aralashmasi) va ammaniy xlorid ishlatiladi. Avval yupqa alyuminiy qoplamasini olib, so'ngra po'latni yumshatish ham mumkin. Bunda suyuq muhitdagi harorat  $720^{\circ}\text{C}$  ga va kukun aralashmasidagi harorat  $1050^{\circ}\text{C}$  ga teng. Boyitilgan qatlam qalinligiga qarab jarayon 15minutdan 2soatgacha davom etishi mumkin. Uglrodli po'latlarning yuza qismi alyuminiy bilan boyitilganda uning olovbardoshligi hamda korroziyon yemirilishga chidamliligi ortadi.

Har qanday po'latdan yasalgan mashina vositalarining yuzalari xrom elementi bilan boyitilsa, yuqori haroratda oksidlanib, kuyindi hosil bo'lishiga qarshiligi hamda agressiv muhitdagi zang bardoshligi ortadi. Agar



buyum o'rta uglerodli po'latdan yasalgan bo'lsa, yuza qatlamning qalinligi va ishqalanishga qarshiligi ortadi. Boyitadigan muhit kukun holda bo'lib ferroxrom, alyuminiy oksid va alyuminiy xlorid aralashmasidan iborat bo'ladi. Bu aralashmaga ko'milgan buyum 250 ...1100°C haroratda 6...12 soat davomida qizdiriladi. Yuzada juda yupqa (0,025...0,3 mm) xrom karbid qatlami hosil bo'ladi, uning qattiqligi (HV) 1200...1300 ni tashkil qiladi.

Mashina vositalarining ishchi yuzalarini bir yo'la bir necha metal va metal bo'lmagan elementlar bilan ham boyitish mumkin. Masalan, qattiq qotishmadan yasalgan kesuvchi asbobning ishchi yuzasi xrom bilan titanga, ishqalanadigan yuzalari esa xrom va kremniyga boyitiladi va hakoza. Yuzani bir to'da elementlar bilan boyitishning birgina element bilan boyitishga qaraganda samaradorligi katta. Lekin bunday boyitish ancha murakkab jarayon bo'lgani uchun mashinasozlikda kam qo'llaniladi.

Keyingi vaqtda kimyoviy termik ishlov berishga katta ahamiyat berilmoqda. Termik ishlov berish jarayonini tezlashtiradigan usksnalarga vakuum pechlari, induksion tok bilan ishlaydigan agregatlar, lazer hamda electron dastasi bilan ishlaydigan maxsus agregatlar kiradi.

*Termik va kimyoviy termik ishlovda* mayda doialar termik strukturasi olinishi kerak, qattiqlik SHX15 va SHX15ST uchun NV 148-207 va 18XGT uchun NV 217 gacha.

Antifriktsion materiallar sifati da boshqa turdagi materiallar va ularning qotishmalari, keramik materiallar, polimer materiallar va polimerlardan metal asosidagi kompozitsion materiallar xam ishlatiladi. Bulardan eng arzon va ko'p ishlatiladigani cho'yanlardir. Odatda ko'lrang cho'yan ancha yaxshi yeyilishga chidamlidir va sirpanib ishqalanuvchi qismlarda keng ipshatiladi. Antifriktsion cho'yanning markalari: plastinkasimot grafitli ko'lrang cho'yanlar ACHS, glabulyar grafitli yuqori mustaxkam AVCH, paxtasimon grafitli bolg'alanuvchan cho'yanlar ACHK va misli antifriktsion cho'yanlar CHM. Cho'yan podshipniklar yuqori qattiqlikdagi (NKS 55 dan yukrri) vallar bilan ishlatiladi. Yumshoqroq

vallar uchun yumshoqroq antifriktsion cho'yanlar (A4SZ, A4V2, A4K2) ishlatiladi. Kamchiliklari: mo'rtlik va yuqori qattqlik bilan u o'zi siyqalanishni qiynlashtiradi xamda val o'qining deformatsiyasi bo'yicha yuqori talablardan.

**Antifriktsion rangli metallar va qotishmalar.** Bularga eziluvchan babbittlar, qo'rg'oshinli bronzalar, alyuminiyli qotishmalar va kumush kiradi. Yumshoqlariga qalayli bronzalar, qalay-qo'rg'oshin-ruxli bronzalar knradi. +attiqlarga esa alyuminiy-temirli bronzalar va antifriktsion cho'yanlar kiradi.

Yuqori yuklamali tezyurar podshipniklar ko'pincha suyuq gidrodinamik moylash sharoitida ishlaydilar va ular uchun odatda eziluvchan materiallar ishlatiladi. Keyingi paytlarda bu materiallar tasmalarga qoplab tez va asosan almashinuvchan detallar tayyorlanadi.

Yumshoq va qattiq qotishmalar — chegaraviy va yarim suyuq moylanish podshipniklari uchun ko'proq ishlatiladi.

*Babbittlar* yumshoq materiallar (qalayli, ko'rg'oshin, kadmiy, rux, alyuminiy va x.k.) asosida qotishmalar bo'lib eziluvchan asosda qattiq tarkibiy qo'shimchalar bor bo'ladiki, ayni shu narsa ularning yeyilish bardoshligini ta'minlaydi.

Kamchiliklari — ishchi xaroratning nisbatan pastligidir. SHuning uchun babbittli podshishshklar ko'pincha sovutilib turiladi. Markalari - qalayli (B83, B84), qalay-qo'rg'oshinli (B16, B6, BT) va qo'rg'oshinli (BK1, B52, BKA).

*Bronzalardan* antnfrmktsnon materiallar sifatida ko'proq ko'rg'oshinli bronzalar ishlatiladi. Ularga mis (10...70) va qo'rg'oshin (30-60) bo'lgan, ozroq miqdorda qalay, rux, nikel, kumush xam bo'ladi bronzalar babbittlardan qatgiqroq va mustaxkamroq xamda 200 S xaroratgacha ishlay oladi.

Kamchiligi — korroziyabardoshligi nisbatan past. +alayli-qo'rg'oshinli va qalay-rux-qo'rg'oshinli.

Antifriktsion materiallar deb ishqalanish koeffitsienti kam bulgan materiallarga aytiladi. Antifriktsion materiallarning asosiy ko'rsatkichlari

ishqalanish koeffitsienti va yeyilish intensivligi xisoblanadi. Antifriktsion materiallarga kuyidagi talab kuyiladi: ishqalanish koeffitsienti kam, issiqlik o'tkazuvchann, elektr o'tkazuvchan, yukori mexanik xossalarga ega bulishi kerak. Uta kattik va plastik bulishi yerak. Strukturasi mayda bulishi kerak.

Po'lat – va cho'yaning ishqalanish qismlarida ishlatilishi.

Dumalanish podshipniklari uchun yuqori uglerodli, xromli, past uglerodli legarlangan xamda - korroziya va yuqori xaroratga chidamli bo'lgan po'lat va qotishmalar ishlatiladi. Dumalanish podshshshiklari uchun eng ko'p ishlatiladigan materiallar yuqori uglerodli xrom sharikopodshipnik po'latlari 111X15 va SHX15ST dir. Agressiv muxitda ishlaydigan podishpniklar uchun korroziyaga chidamli sortlar ishlatiladi.

Katta dinamik yuklamalar sharoitida ilshaydigan podshipniklar uchun tsementatsiya qilinuvchi ilatlar ishlatiladi.

Hozirgi kunda doimiy yuklanishlar va har hil sharoitlarda ishqalanib ishlaydigan detallar umrini uzaytirishning samarali va tejamli usullari yaratilgan. Mashina va mexanizmlar detallari materiallarining yeyilishga bardoshliligini oshirishning quyidagi asosiy usullari mavjud:

1. Konstruktiv usullar
2. Texnologik usullar.

Konstrutiv usullar asosan detallarni loyihalash davrida ularning o'lchami, shakli va materiallari qanday va qay holatda va qaysi materialni olishga bog'liq. Konstruktiv usulning quyidagi asosiy turlari mavjud:

1. Loyihalash davrida tribotexnik hisob-kitoblarni qo'llash. Bunda quyidagi ishlar bajariladi:

- a) Detallarning konstruktiv o'lchamlarini tanlash.
- b) Chegaraviy yeyilish miqdorini aniqlash.
- c) Yeyilishga bardosh material tanlash.
- d) Fizik - mexaniq hossalarga qo'yiladigan talablarni asoslash.

2. Ishqalanish sharoitlarini yaxshilash. Bunda quyidagi ishlar bajariladi:

- a) Yuklamani kamaytirish (tegishli joylarida)

b) Quruq ishqalanishni moyli ishqalanishga almashtirish  
c) Sirtlarni issiqdan yopishib qolishini yo'qotish  
d) Chegaraviy ishqalanishni to'la gidrodinamik yoki gidrostatik ishqalanish rejimiga almashtirish

- e) Ishqalanish zonasidagi Haroratni kamaytirish
- f) Ishqalanuvchi o'zellarni abraziv zarrachalardan himoyalash
- j) Korroziyadan va tashqi muhitdan himoyalash.

3. Detal shakllarini qulay holatga keltirish:

a) Shakllarni shunday qilish kerakki bunda yuklama teng va tekis taqsimlansin.

b) Ishlab moslashuv davrida yeyilish tezligi teng va bir hil bo'lsin.

4. Detallar yeyilishini kompensatsiyalash.

- a) Qo'l kuchi bilan kompensatsiyalash
- b) O'z-o'zini kompensatsiyalash
- c) Avtokompensatsiya.

5. Yeyilishga bardoshlilikni oshirishni rezerv usullari.

- a) Remont o'lchamlarga qayta tiklash usuli
- b) Qo'shimchacha ishchi yuzalarni hosil qilish.

6. Eyilayotgan detallarni bir hil puxtaligini ta'minlash.

- a) Har-hil yeyilishni yo'qotish
- b) bir joyda yeyilishni kamaytirish
- c) bir detalni tez yeyilishini to'xtatish.

Yeyilishga bardoshlilikni oshirishning texnologik usullari asosan ularning ishqalanayotgan sirtlarini qattiqligi va zichligini oshirish natijasida amalga oshiriladi.

Texnologik usullarning quyidagi asosiy 5 turi mavjud:

1. Qirqib ishlash (detal sirtini)

a) Shunday g'adir-budirlik hosil qilinadiki, u shu ishqalanuvchi juftlik uchun qulay bo'lsin.

b) G'adir-budirliklarning ishlov paytida ma'lum yo'nalishida bo'lishi k (ishqalanish tezligi yo'nalishida bo'lishi kerak)

c) Zichlangan sirtlarni hosil qilish

2. Detal sirtlariga plastik deformatsiya asosida ishlov berish

a) Sharchalar yordamida plastik ishlov berish.

b) Roliklar yordamida zichlashtirish

c) Vibra roliklar yordamida zichlashtirish.

d) Shariklar yordamida zichlashtirish.

e) Olmos yordamida silliqdash.

f) Ultratovush yordamida zichlash.

j) Elektromexaniq usul bilan zichlashtirish.

i) Markazdan qochma ishlov.

3. Termik va kimyoviy termik usullarda zichlashtirish.

a) Yuzalarni toblash. b) sementitlash c) azotlash. d) sianlash e) borlash

f) sulfidlash.

4. Yuzalarga qattiq qoplamalar eritib qoplash.

a) Gaz yordamida eritib qoplash. b) Elektr yoy yordamida qoplash.

c) Elektr shlak usulida qoplash

d) Metallash (gaz, elektr, plazma yordamida)

5. Yeyilishga bardosh qoplamalar qo'llash usuli.

a) Xromlash, b) oksidlash, c) nikellash, d) kompozitsion polimer qoplamalar, e) kompozitsion keramik qoplamalar va h.o.

Bundan tashqari yeyilishga bardoshlilikni oshirish ishqalanuvchi juftliklarni ishlatish sharoitlariga ham bog'liq. Bunda asosan texnik karov va joriy ta'mirni o'z vaqtida o'tkazish asosiy o'rin tutadi. Lazer nurida termik ishlov berish

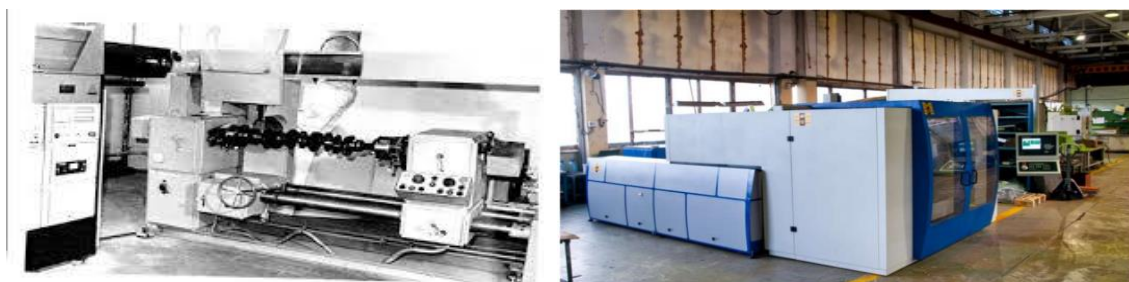
Zamonaviy usullardan biri bu lazer nuri yordamida mustahkamlikni oshirish usulidir. Rus olimi V.S. Mayorov lazer nurida ishlov berishning

rejimlarini taklif etgan. Masalan po`latlar uchun lazerda ishlov berish rejimi quyidagi jadvalda keltirilgan

T/N	Brus uzunligi	Ishlov berish rejimi		
		Po, kVt	v, m/min	d, mm
1	1800	2,2	1	6,3
2	1800	2,2	1,3	6,3
3	1800	2,4	0,9	6,3
4	1800	2,2	1,3	6,3
5	1350	2,34	1,3	6,3
6	2250	2,0	1,3	6,3
7	1800	2,2	0,6	6,4

2-jadval. Lazer nurida ishlov berish rejimlari

Har bir material uchun ishlov berish rejimi hisoblab chiqiladi. Lazer nurida ishlov beruvchi dastgohlardan biri bu, АЛТКУ-3(Автоматизированные лазерные технологические комплексы) hisoblanadi



### 5-rasm. Lazerli termik ishlov beruvchi dastgohlar

Ushbu dastgoh uchun hisob ishlari va rejimlarni tanlashda V.S. Mayorovning qo'llanmasidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Lazerli ishlov berishda inobatga olinishi zarur bo'lgan dastlabki parametrlar quyidagilar:

- Nurning quvvati;

- Nur diametri;
- Ta'sir qilish yoki ishlov berish vaqti;
- Quvvatning yuza bo'ylab ta'sir qilishi uchun tarqalishi.

Lazerli muhitda ishlov berilayotgandagi muhim parametrlar:

- Qizdirish harorati;
- Qizdirish tezligi;
- Qizdirish vaqti;
- Sovitish tezligi;
- Termik sikl (0,3...0,5s)

AJITKY-3 dastgohining texnik tavsiflari quyidagi jadvalda keltirilgan:

Parametrlar nomi	AJITKY-3
Lazer turi	Ko'p kanalli CO2 lazeri
Lazer nuri quvvati, kVt	0,3-3,0
Lazerning ish rejimlari	Davomli, implusli
Nurning samarali uzunligi, mm	50
Ishlov berish zonasida nurning diametri, mm	7-8
Ishlov berish zonasi X,Y va Z o'qlarida, mm	1200*1000*400
Ishlov berishning chiziqli tezligi, mm/s	7-15
Ishlov berishning yuza bo'yicha tezligi, mm <sup>2</sup> /s	35-90

Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib Shtamlarni ham ushbu dastgohda mustahkamligini oshirish mumkin degan hulosaga kelish mumkin. AJITKY-3da ishlov berish natijasida:Materialning mustahkamligi ortadi, ishlov berish qatlamining chuqurligi 1,2 mm gacha yetadi, qattiqli 40-42 HRCdan 62 HRCgacha ortishi mumkin, eng asosiysi ishlov berish vaqti keskin kamayadi.



### 6-rasm. Qattqlikni Rokvell usulida aniqlash dastgohi

Shtamlarning qattqligini Rokvell usulida aniqlanadi. Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib ular o'rtasidagi farqlarni quyidagi jadvalda ko'rib chiqamiz:

Parametrlar	Qo'llaniladigan texnologiyalar		
	Azotlash	Yuqori chastotali elektr tokida	Lazer nuri yordamida
Qattqlik, HRC	52-54	50-52	58-62
Ishlov berish vaqti,	60 soat	2 soat	45minut
Ishlov berish qalinligi, mm	0,2-0,8	0,4-0,7	0,8-1,2

**Titanli** qoplama plitasining mahsulot tarkibi, shuningdek, yuqori 0.3mm qalin titaniumli plastinkaning titanium kompozit plitasi sifatida ham tanilgan, pastki panelda 0.3mm qalinlikdagi zanglamaydigan po'lat plitalar, yonuvchi kompozit yadro qatlamining o'rtasida (pe va ruda bo'lmagan) (chidamli materiallar, tabiiy kompozitsion material), umumiy qalinligi 4 mm, milliy standart B / B1 darajasida yong'in. Titanyum plakasining yuzasi soyulabilir bir himoya filmi bilan qoplangan. Ushbu film sinovdan o'tkazildi va mahalliy sharoitlarda olti oygacha ochiq sinovlarga duchor bo'ldi va asl naychalash xususiyatlarini yo'qotmasdan va dog 'va boshqa zararga uchramadi.

2. Titaniumli metall 0,3 mm qalinlikdagi titaniumli plitaning sirt xususiyatlari, metall sirtini tozalash ND20 bo'lishi kerak, rang o'zgarishini, titanium miqdori kamida 99,5% ni boshqarishi mumkin. Nozik kuchlanish 270 N / mm<sup>2</sup> dan kam bo'lmagan, oqim bosimi kamida 165 N / mm<sup>2</sup>, elastik moduli 10850kg /



mm2. Pastki qatlam sirt materiali: 0,3 mm qalinlikdagi zanglamaydigan po'lat plitalar (SUS430 sifatli zanglamaydigan po'lat).

3. Mahsulot hajmi va toleranslari (1) Qalinligi: 4mm (2) Plastinka kattaligi: Kenglik: 1000 / 1219mm Uzunlik: 1800-5000mm (3) Mahsulotga chidamlilik: Kenglik:  $\pm 2.00$  mm Uzunlik:  $\pm 4.00$  mm Qalinligi:  $\pm 0.2$  mm eng katta 0,5% to'rtburchaklar uzunligi yoki (va) kengligi: eng yuqorii 5,0 mm.

4. titanium kompozit panelning asosiy ishlashi (1) fizik xususiyatlari

A) o'ziga xos tortishish: 2.3

B) Og'irligi: 9.3kg / m

C) Issiqlik kengayishi (ASTM D696):  $10,4 \times 10^{-6}$  °C

D) Issiqlik o'tkazuvchanligi (ASTM hisoblangan): 0,40 Vt / (mK)

E) deformatsiya harorati (ISO 75-2): 112 ° C

(2) mexanik xususiyatlari:

A) 180 gradusli peel quvvati: kamida 4,9 N / mm<sup>2</sup>

B) Flexural modul E (ASTM C393): 49 Gpa.kN/ mm<sup>2</sup>

C) Qopqoqlikka chidamlilik (ASTM E8): (ASTM E8): 69 Mpa N / mm<sup>2</sup>

D) 2% O'tkaziladigan dayanım (ASTM E8): (ASTM E8): 60 Mpa N / mm<sup>2</sup>

E) chiqib ketish kuchi (ASTM D732): 48 Mpa.N / mm<sup>2</sup>

F) Uzatilish (ASTM E8): 11,1%

G) Akustik o'tkazuvchanlik haloki (ASTM E413): 25 STC 5, yong'inga chidamli yong'inga qarshilik quyidagi mezonlarga muvofiq bo'lishi kerak

Dunyoga joylashtiriladigan tibbiy asboblarning titaniumlarning o'sishiga bo'lgan talabni rag'batlantiradi

Dunyoga joylashtiriladigan tibbiy asboblarning titaniumlarning o'sishiga bo'lgan talabni rag'batlantiradi

Dunyoning tibbiy asboblardagi implantlarga titan talabi jadal sur'atlar bilan o'sib bormoqda, kestirib, tizza mahsuloti hukmronlik qilmoqda.

Siemens tomonidan e'lon qilingan ma'lumotlarga ko'ra, 2030 yilga borib faqat AQSh bozorida sun'iy kaltak qo'shma va tizza implantlari talabi 4 milliondan oshishi kutilmoqda, bu esa 20 foizni tashkil etadi.

Titan implantlari tibbiy sohada keng qo'llaniladi va standart kattaliklar va sun'iy qalin bo'g'inlarning turlari 10 yildan oshiqroqdir, bu esa bir necha yil avval tasavvurga ega bo'lmagan.

Tibbiy implantlar uchun titanli implantlar asosan sun'iy bo'g'inlarda qo'llaniladi, ammo shikastlangan suyagi qayta tiklash uchun ishlatiladigan titaniumli plitalar va titan meshlar soni ortadi.

Titan tibbiy implantlarda keng tarqalganligi sababli zanglamaydi va inson to'qimalariga ta'sir qilmaydi. Bundan tashqari, suyak o'sishi maxsus ishlab chiqarilgan titanium implantlarining sirt xususiyatlariga bog'liq.

Yangi tibbiy dasturlar ham jadal rivojlanmoqda. Yil boshida Evropaning birinchi titanium chinini joylashtirdi. Implantatsiya belgiumda amalga oshiriladi. Pastki jag, tezkor prototip deb ataladigan metall qatlamda lazer bilan birlashtirilgan titanium kukunidan ishlab chiqariladi.

Titan noyob qo'llanilishi plastik jarrohlik implantlarini joylashtirishdir.

Titan qoplama ishlab chiqaruvchisi va yetkazib beruvchisi implantlarga titanyum implantlarni suratga olish uchun plazma chiqish va boshqa texnologiyalardan foydalanadigan AQSHning APS materiallar kompaniyasi hisoblanadi. Qoplama odatda CP (sanoat toza titanium) yoki standart 6-4 titanium qotishma hisoblanadi.

Qoplama dizaynlari suyak o'sishni qo'llab-quvvatlaydigan anchor ekish qurilmalariga yordam berish uchun mo'ljallangan. Ular kestirib, tizza bo'g'inlarida, shuningdek disklarni almashtirishda va boshqa tibbiy ilovalarda qo'llanilgan.

Titan - bu qobiqda topilgan metall element, yorqin va porloq metall yoki kumushrang kulrang yoki quyuc kulrang kukun. Kompozitsiyasi deyarli barcha pyroksenit va titanium qum konlarida joylashgan.

Titanning ko'pgina xususiyatlari u juda sanoat va savdo qiladi:

Hard: Titan temirdan 30% yuqori

Yengil vazn: titanium vazni 47.90 atom o'lchamlari, po'latdan qariyb 50% yengilroq.

Anti-korroziya: titandan atmosfera ta'siriga duchor bo'lganida, uning yuzasi qattiq va qattiq oksidli plyonka qatlamini hosil qiladi, boshqa metallarga boshqa metallarning eroziyasiga qarshi turishi mumkin. Brinning eroziyasi ayniqsa samaralidir.

1970-yillarning o'rtasida ishlab chiqarilgan titanning 85 foizdan ortig'i aviatsiya sohasida qo'llanildi. Titanyumning noyob xususiyatlari: po'latning yarmi zichligi, mukammal quvvat saqlanishi (1000 daraja Fahrenheitgacha), atrof-muhitning korroziyaga chidamliligi boshqa metallarga qaraganda ancha yuqori. Bu jetli dvigatellar, raketalar va kosmik kemalar dvigatellari va samolyotlarni ishlab chiqarish uchun ideal materialdir. Uning harbiy maqsadlari qurol-aslahalar raketalari va orqaga chekinishlar kabi. 1970 yildan boshlab, titanium metal o'simlik mahsulotlarining narxi pastga tushdi, shuning uchun titan hayotning barcha sohalarida keng qo'llaniladi. Eng keng tarqalgan birikma titanium oksidi bo'lib, ko'pincha pigment bo'yoqlari, qog'oz mahsulotlari, plastmassalar, shisha va idishlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Gem hunarmandlari asl yulduzning yaqut ruby va safir kristallining "yulduzlari" ekanligini bilish juda qiziq bo'lishi kerak, bu titan oksidi mavjudligidan kelib chiqadi. Shipbuilding muhandislari titanyumning suyuqlikka nisbatan yuqori korroziyaga chidamliligini qadrlashadi, shuning uchun uni pervanel, miller va boshqa qismlarga aylantirish uchun foydalaning. Dengiz suvi dengiz osti kemasida ham ishlatilgan.

Titan noyob metal emas, u er qobig'ining zaxiralarida to'qqizinchi o'rinni egallaydi. Titaniumli rudani etkazib berish kamida o'n ming yil davom etishi mumkin. Meteoritlarda oyning qoyalari, quyosh va boshqa sayyoralar mavjudligini aniqladilar. Biroq, titanning ekstraksiya jarayoni nisbatan sekin va narx juda yuqori, bu esa qimmatga tushadi. Yillar mobaynida yuqori narxlarda harbiy va aviatsiya sohalarida titan foydalanish cheklangan.

Soat materiallari sifatida titanium metal juda yaxshi afzalliklarga ega:

1. Titanli soatlar kiyinishga juda qulaydir, chunki ular ajablanarli darajada yorug ';

2. Titanyum hipoallergen bo'lib, nikel o'z ichiga olmaydi, hatto terining terlaganda ham uni juda qulay;
3. Titandan po'latdan yasalganligi sababli, titan soatlari ko'proq bardoshli;
4. Korozyonga chidamli xususiyatlar titaniumni sho'ng'in stollari uchun moslashtiradi;
5. Titan juda ekologik, erdan keladi va qayta ishlanishi mumkin.

Ushbu titanium qotishmasi yurak materialini mexanik tomosha qilish uchun ishlatilishi mumkinmi? Afsuski, bu mumkin emas. Titanium va po'latdan past zichlik, korroziya qarshiligining asosiy afzalliklari bilan solishtirganda, ammo mutlaq qattqlik va kuchlanish po'lat emas, zaif ishlov berish soatning ichki qismlari uchun mos emas, ammo ish hali o'zining afzalliklariga ega, Muammo kam yorqinligi, chizish oson bo'lishi, himoya qilish uchun qoplama (qoplama) qatlamiga tayanishi. Pastki qismdagi ko'plab kichik teshiklar kichikdir va agar kontrplakning kuchi yuqori ishlov berish qiyinchilik bo'lsa, kontrplak materialining qattqligi talablari baland emas, asbob-anjomlar uchun toshbo'ron maromiga ega bo'lganda esa asbobning tartibsiz kesilishi yanada yuqori talab qiladi. , Albatta, ba'zi kichik qismlar yuqori quvvatga ega bo'lgan materiallarga ega, lekin kichik qismlar ishlashni osonlashtiradi. Shunday qilib, kontrplak materiallari mis qotishmasi bilan ko'proq mos keladi. Misning zang va eskirishiga qaramasdan, ammo qoplama, yog'lar, yog 'rulmanlari, po'lat qismlari va boshqa komponentlar orqali hal qilish uchun nisbatan arzonga tushadigan yondashuvga arzon, oson kesish mumkin.

Ko'pchilik markalarda titanium qotishma soati ishlatilgan. Titanni iflos va chizish juda oson. Citizen Ushbu muammoni hal qilish uchun Promaster seriyasidagi titan metall soatlarida ishlatiladigan "ko'p qavatli shisha qoplama" patentini ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun ishlatgan, keyin Citizen Citizen kompaniyasi ular chizishlari mumkinligini aytdi

**Xromlash.** nulat buyumlarning korroziyabardoshligini hamda eyilishga chidamliligini oshirish uchun ularning sirt yuzalarini xrom bilan ko'lashga xromlash deyiladi. Xromlash kattik. suyuq, gaz muxitlarda bajaralishi mumkin

**Kattik muxitda xromlash.** Metall kutiga avvalo maydalangan 60—65% ferroxrom (FeCr), 30—35% gil tubrok va 3—6% xlorid kislota (NC1) yoki ammoniy xlorid (NH<sub>4</sub>C1) dan iborat aralashma kukunlari, keyin moy, zanglardan tozalangan hulat buyumlar (klayanlar, armalar) kiritilgach, kuti ko'kogi berkitiladi va tirkishlari gil bilan suvaladi, sungra, 1050— 1150°S tem'peraturagacha kizdiriladi

xamda shu temeraturada 10—15 soat tutib turiladi. Xromlash jarayonida xrom xloridlar (SgS12 yoki SgS13) \o si l buladi, ularni buyum sirti bilan munosabatda bulishida Sg ajralib, buyum sirtiga o`tadi.

**Suyuqmuxitda xromlash.** Bunda 70—85% bariy xlorid (VaS12) ogirligi buyicha 15—30% xrom xlorid yoki ferroxrom aralashma vannaga solinib, 950—1100°S temeraturagacha kizdirilib, suyuq'antirilgandan keyin vannaga xromlanadigan buyumlar solinib bir necha soat tutib turiladi. Bunda SgS12 va VaS12 lar 'archalanishida ajralgan atomar Sg buyum sirtiga yutiladi.

**Gazsimon muxitda xromlash.** Bu usulda xromlanadigan buyumlar va ferroxrom maxsus metall retortda iechga kiritilib 950—1050°S temeraturagacha kizdiriladi va u orkali xlorid kislota utkaziladi. Bunda NS1 ferroxromga ta'sir etib SgS12x,osil buladi detallarning sirtiga borib tekkanda, undan atomar Sg ajralgach, u buyum sirtini xromga tuyintiradi. Bunda xromlash kalinligi 0,04—0,10 mm buladi. Xromlanuvchi buyumlar tarkibida uglerodning mikdori 0,2% dan ortmaydi. Bu \ol esa agressiv muxitlarda (masalan, azot kislotada, daryo suvlarda) ishlaydigan detallarni xromlashda kimmatbaxr ku' xromli 'ulatlar urniga arzonrok 'ulatlardan foydalanishni ta'minlaydi.

## **IV. Hayot faoliyati xavfsizligi qismi.**

### **IV. 1. Yengil avtomobil qisimlarini ishlab chiqarishda mehnat muhofazasi.**

Ishlab chiqarishda mehnat sharoitini yaxshilash hamda sog‘lom va havfsiz ish sharoitini tashkil etish birinchi navbatda mehnat muhofazasini yaxshilash bo‘yicha rejali tadbirlar ishlab chiqish talab etadi. Bu rejali tadbirlar kasaba uyushmasi qo‘mitasi bilan kelishilgan holda tuzilmog‘i zarur va kerakli mablag‘lar bilan ta‘minlash lozim.

Mehnat muhofazasi yaxshilash bo‘yicha bajariladigan barcha ishlar bir yilga, besh yilga va kelajakka mo‘ljallangan rejalar asosida amalgam oshiriladi.

Mehnat muhofazasini yaxshilash bo‘yicha tuziladigan bir yillik rejada ko‘zda tutiladigan tadbirlar tashkilot mamuriyati bilan kasaba uyushmasi qo‘mitasi o‘rtasida tuzilgan mehnat muhofazasi bo‘yicha jamoa shartnomasida o‘z ifodasini topadi. Jamoa shartnoma loyihasi yil boshida ishchilarning umumiy majlisida muhokamaga qo‘yiladi va u maqullangach tashkilot mamuriyati hamda kasaba uyushmasi tomonidan tasdiqlanadi.

Mehnat muhofazasini yaxshilash bo‘yicha tuziladigan tadbirlar asosan quyidagi bo‘limlarni o‘z ichiga oladi:

- ishlab chiqarishda bahtsiz hodisalarni oldini olish:
- barcha yangi qurilayotgan o‘bektlar mehnat muhofazasi va havfsizlik texnikasi masalalarni qamrab olgan ishlab chiqarish ishlari loyihasi bilan ta‘minlash;
- sodir bo‘lgan bahtsiz hodisalarni yana takrorlanmasligi uchun ularni tahlil qilib berish;
- havfsiz mehnat sharoitini ta‘minlaydigan yangi moslama va vosotalar ishlab chiqarish
- ishlab chiqarishda kasallanishni oldini olish:
- ish joylarida va dam olish honalarida normal mikro iqlim bo‘lishini ta‘minlash;

- ishchilar va hodimlarni ishga va ishdan avtobuslarda yoki shu maqsadlar uchun mahsus jihozlangan avtomobillardagina tashish;
- belgilangan ish turlari bo'yicha tibbiy ko'riklarni tashkil etish.

V) Mehnat sharoitlarini yaxshilash uchun:

- ishlab chiqarish madaniyatini yuksaltirish, ishlab chiqarishga yangi texnologiyalar va yangi texnikalarni joriy etish;
- Xavfsizlik texnikasi holatini yaxshilashga yo'naltirilgan musobaqalar tashkil etish.

G) Mehnat muhofazasi va havfsizlik texnikasi bo'yicha o'qitish va hamda boshqa targ'ibot ishlarini olib borish uchun:

- barcha ishchilar va injener texnik hodimlarni havfsizlik texnikasi bo'yicha o'qitishda, yo'riqnomalar berish va bilimlarini sinovdan o'tkazish;
- havfsizlik texnikasi va favqulotda hayot faoliyat havfsizligi bo'yicha kabinetlar tashkil etish.

Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi bo'yicha o'qitish.

Yengil avtomobil ishlab chiqarishda har bir faoliyat ko'rsatadigan ishchi va hodim o'ziga biriktirilgan ishni havfsiz bajarish uchun chuqur bilimga ega bo'lishi zarur. Buning uchun esa ularni mehnat muhofazasi va havfsizlik texnikasi bo'yicha malakali o'qitish talab etiladi.

Yengil avtomobil ishlab chiqarish tsexida ishlab chiqarishdagi barcha ishchilar barcha ishlarning harakteri va havfsizlik darajasidan qattiy nazar mehnat havfsizligi bo'yicha o'qitilib, bilimlari tekshirilib ko'rilganda so'ng ishga ruhsat etiladi. Tsexdagi ishchilarni mehnat muhofazasi va havfsizlik texnikasi bo'yicha o'qitish, ularga yo'riqnomalar o'tish orqali amalga oshiriladi.

Yo'riqnomalar asosan kirish yo'riqnomasi, ish joyida birlamchi yo'riqnomasi, navbatdagi yo'riqnomasi, navbatdan tasashqari yo'riqnomasi, davriy yo'riqnomalarga bo'linadi. Ishchi xodimlar bu hamma yo'riqnomalar o'tkazib va yana kurs o'qishlari o'qitiladi, keyin esa hodimlarga guvohnoma beriladi.

Ishlab chiqarish tsexida mahsus kiyim boshlar, shahsiy himoya vositalari va uning profilaktikasi, O'zbekiston Respublikasining "Mehnat qonunlari kodeksi"

va “Mehnat muhofaza qilish” qonunlari asosida mehnat sharoiti zararli bo‘lgan ishlarda, shuningdek alohida harorat sharoitida bajariladigan joyini ifloslantiradigan ishlarda ishlovchi xodimlarga belgilangan me’yorda maxsus kiyim bosh, maxsus poyafzal va boshqa shaxsiy himoya vositalari tekinga beriladi.

Korhona muassasa yoki tashkilot mamuriyat maxsus kiyim bosh, maxsus poyafzal va boshqa shaxsiy himoya vositalarini saqlash, yuvish tozalsh va ta’mirlashnita’minlashi,

shuningdekbuvositalardanfoydalanishnidoimiynazoratqilibborishlarizarur.

YYengil avtomobil ishlab chiqarish tsexida ham bunday sharoit to‘liq yo‘lga qo‘yilgan va ma’sul shaxslar tomonidan doimiy nazaorat qilib boriladi. Bundan tashqari ifloslnish bilan bog‘liq bo‘lgan ishlarda ishchilarga belgilangan me’yorda sovun va boshqa hil zararsizlantiruvchi vosaitalar ham tekinga beriladi.

Maxsus kiyim bosh va shaxsiy himoya vositalarini foydalanish muddatlari o‘rnatilgan bo‘lib, u quyidagicha belgilangandir: korjomlar, poyafzallar 12 oy, qo‘lqoplar 1 yoki 2 oy, himoya kaskalari2 yil, issiq kiyim boshlar 3 yil.

Ishlab chiqarishda baxtsiz hodisalarni tekshirish va xisobga olish.

O‘zbekiston Respublikasi hududida mulkchilikning barcha shakillaridagi korxonalar, tashkilotlar, shuuning dek, mehnat shartnomasi bo‘yicha ishlayotgan ayrim fuqarolarda mehnat faoliyati bilan bog‘liq holda yuz bergan hodisalarni va hodimlar salomatligini boshqa hil zararlanishi tekshirishini va xisobga olish-VazirlarMahkamasining 1997-yil 6-iyundagi 286-son qarori bilan tasdiqlangan Nizom asosida olib boriladi.

Mazkur nizom: Ishlab chiqaruishda ishlayotgan davrida sud hukmi bo‘yicha jazoni o‘tayotgan fuqarolarga, ish beruvchilarga, muddat va topshiriqlarga ko‘ra fuqarolik va huquqiy shartnomalar bo‘yicha ishlarni bajarayotgan shaxslarga, tabiiy va texnogen tusidagi favqulotdagi vaziyatlarni bartaraf etishda qatnashayotgan fuqarolarga, korhonada ishlab chiqarish amaliyotini o‘tayotgan talabalar va o‘quvchilarga ham tadbiiq etiladi. Tabiiy o‘lim, o‘zini-o‘zi o‘ldirish, jabirlanuvchining o‘z salomatligiga qastdan shikast yetkazishi, shuningdek



jabrlanuvching jinoyat sodir qilish chog'ida shikastlanishi holatlari tekshirilmaydi va xisobga olinmaydi.

Ish beruvchi tekshirish tugaganidan so'ng uch sutkadan kechiktirmay jabrlanuvchiga yoki uning manfaatlarini himoya qiluvchi shaxsga davlat tilida yoki boshqa maqbul tilda rasmiylashtirilgan baxtsiz hodisa to'g'risidagi N-1 shakldagi dalolatnoma berishi kerak. Ish beruvchi bilan davlat mehnat texnika nazoratchisio'rtasidagi anglashilmovchilikni bosh davlat nazoratchisi hal qiladi. Quyidagi baxtsiz hodisalar maxsus tekshiriladi:

bir vaqtning o'zida 2 va undan ortiq hodimlar bilan yuz bergan baxtsiz hodisalar, o'lim bilan tugagan baxtsiz hodisalar, oqibati og'ir baxtsiz hodisalar; guruhiy o'lim bilan tugun va oqibati og'ir baxtsiz hodisa to'g'risida ish beruvchi darhol sxemaga binoan quyidagilarga xabar berish kerak: davlat texnika nazoratchisiga, yuqori turuvchi xo'jalik organiga.

Agar baxtsiz hodisa O'zbekiston kasaba uyushmalari federatsiya kengashiga a'zo tashkilotda yuz bersa, u xolda kasaba uyushmalarining bosh mehnat texnik nazoratchisi komissiya tarkibiga kiritiladi.

Besh va undan ortiq kishi o'lgan baxtsiz hodisalar O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori asosida tuzilgan komissiya tomonidan tekshiriladi. Maxsus tekshirish komissiyasi 15 kun mobaynida baxtsiz hodisani tekshirib chiqadi, korxonadagi mehnatni muhofaza qilish ahvolini. Agar zarur bo'lsa, tarmoqning boshqa korxonalarida ham tekshirishni tashkil etadi, maxsus tekshirish dalolatnomasini tuzadi.

Ish beruvchi maxsus tekshirish komissiyasi taklif qilgan chora-tadbirlarning bajarilganligi xaqida maxsus tekshirish o'tkazishni boshqargan bosh davlat mehnat texnika nazoratchisiga, "O'zsanoatkontexnazorat" davlat qo'mitasining ob'ektlar nazorati ostida bo'lgan mahalliy organlarga yozma ravishda axborot beradi.

## **IV. 2. Metallarga sovuq holda pressda ishlov beruvchi shtamplovchi ishchilar uchun mehnat muhofazasi.**

Metallarga sovuq holda pressda ishlov beruvchi shtamplovchi dastgohlarda ishlashga yoshi 18 yoshdan kam bo'lmagan, tibbiy ko'rikdan o'tgan, kirish yo'riqnomasi, ish joyida dastlabki yo'riqnomadan, ish joyida ish o'rganib malaksi yetarli bo'lgandan so'nggina press dasgohiga qo'yiladi. [14]

Bilimlarni qayta sinash har 12 oyda bir marotabadan kam bo'lmagan muddatda o'kaziladi. Ishga qabul qilinayotgan hodim yong'in havfsizligi yo'riqnomasidan o'tkaziladi. Ish joyida yo'riqnomadan har 3 oydan kam bo'lmagan nmuddatda qayta otiladi. Bundan tashqari shtamlovchi ish joyi ozgarganda, yo'riqnoma texnologik protses, dasgohlar va ish qurollari o'zagrganda, 30 kalendar kundan ortiq ishda bo'lmagan hollarda qayta yo'riqnomadan o'tishlari shart.

### **Ishning majburiyatlari:**

- Korhona ichki tartib qoidalariga qat'iy rioya qilish;
- Kirishyong'in havfsizligivaushbuyo'riqnomatalablarinibajarishhamdaelekt rhavfsizligiqoidalarigarioyaqilish;
- Ishchiningoldinbajarmaganishungatopshirilgandaishnihavfsizbajarishbo'yichayo'riqnoma o'tkazilishinitalabqilish;
- Shahsiy himoya vositalarisiz ishga tushmasli;
- Ma'muriyat tomonidan unga topshirilgan ishnigina bajarish;
- Presslash dastgohida ishlayotganda havfsiz choralarni ko'rish;
- E'tiborli bo'lish, o'zini va boshqalarni keraksiz ish va suxbatlar bilan chalg'itmaslik;
- Korhona hududidagi avtotransport (avtokara) vositalari harakatlariga e'tibor berish;
- Jihozlar, dastgoh va mhanizimlarning xarakatidagi qisimlar, elektr simlarga tegmaslik;

- Faqatgina belgilangan o'tish-qaytish joylaridan foydalanish, o'tish yo'laklaridan begona narsalar, xom ashyo va mahsulot bilan band qilmaslik;
- Faqatgina belgilangan joylarda chekish;
- Elektr taqsimlovchi shit va javonlar eshiklarini ochilmaslik, boshqa maqsadlarda foydalanmaslik va jihozlarning tok o'tkazuvchi qisimlaridagi to'siq qobig'larini echib olmaslik;
- Vujudga kelgan nosozliklar to'g'risida o'zining bevosita raxbari (usta uchastkaboshlig'i) ga xabar berish va ular bartaraf etilmaguncha ishni boshlamaslik;
- Birinchi o't ochirish vositalaridan foydalana bilish;
- Jarohatlangan shaxsga shifokor kelgunga qadar birinchi tibby yordam ko'rsata bilish va master yoki linya boshlig'iga xabar berish;
- Bajarilayotgan ishga aloqador bo'lmagan shxslarni ish joyiga qo'ymaslik;
- Shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish, ish vaqtida alkagol ichimliklar iste'mol qilmaslik, ish vaqtida mast holatga bo'lmaslik;
- Ish joyida ovqatlanmaslik;
- Ish vaqtida qo'lga uzuk yoki boshqa taqinchoqlar taqmaslik;
- Qo'llarini yog', temir toponi artilgan latta bilan artmaslik;
- Muayyan ishga taaluqli bo'lgan soz asbob-usjunalardan foydalanish;
- Ish joyida, ish vaqtida telefon aloqa vositalaridan, ishlab chiqarish tsexi, xududida telefon quloqchinlaridan (naushnik) foydalanmaslik;
- Yuk ko'tarish krani ogohlantirish signallariga e'tiborli bo'lish va kran harakatlanayotgan vaqtda kran yo'lga, ustiga chiqmaslik, yuk ostida turmaslik;

**Xodimga quyidagi havfli va zararli ishlab chiqarish faktorlari ta'sir etishi mumkun:**

- Uskunaning harakatdagi qisim va detallari;

- Transport vositalari avto karalar va yuk ko'tarish krani harakati;
- Izolyatsiya buzilishi natijasida tok urushi;
- Havo o'tkazish quvirlari shkastlanganda quvurdan chiqqan havo aralashmasi;
- Chiqindi metal parchasining uchishi;

#### **IV. 3. Kompyuter texnikasi bilan ishlash havfsizligi.**

Kompyuterlar bilan ishlaydiganlar: operatorlar, dasturchilar, foydalanuvchilar va kompyuterlarga bevosita bog'liq ishlovchilar qator zararli omillarga va quyidagicha oqibatlariga duch kelishlari mumkin: ko'z kasalliklari va ko'rishdagi qiyinchiliklar, suyak-pay tizimidagi o'zgarishlar, stress holatlariga sabab bo'ladigan buzilishlar, teri kasalliklari, ayollarda xomiladorlikka salbiy ta'sirlar. Bulardan tashqari turli mayda-chuyda shikoyatlar: ko'z oldining xiralashuvi, yuzda toshmalar paydo bo'lishi, bosh og'rib turishi, ko'ngil aynishi, bosh aylanishi, depressiyaga moyillik, tez charchash, mehnat faoliyatining yomonlashishi, uyquni bo'zilishi kabi salbiy oqibatlar ham tez-tez uchraydi.

Sog'liqqa salbiy ta'sir qiladigan omillarga elektromagnit va elektrostatik maydonni, akustik shovqinlarni, havo ion trakibini o'zgarishini, xona mikroiklimi o'zgarishlarini ko'rsatish mumkin. Monitor ekranidan taralayotgan nurlarga muttasil tikilib o'tirish ko'rish qobiliyatini yomonlashtiradi. Bunday vaziyatlarda ish joyining yoritilganligi, xona jihozlari, uning tavsiflari ahamiyatli bo'lib qoladi. Kompyuterlar bilan ishlagandagi xavflar.

AQSH Mehnat vazirligining ma'lumotlariga ko'ra "Kompyuterlar bilan ishlaganda tez-tez sodir bo'ladigan shikastlovchi ta'sirlar" deb atalgan omilning o'zidan mamlakat har yili 100 mlr.dollar yo'qotar ekan. Buning uchun ishlovchilarga beriladigan kompensatsiya puli juda katta raqamlar bilan ifodalanadi, jabrlanuvchilar orasida esa bir umrga nogiron bo'lib qoladiganlar uchraydi. Kompyuter oldida doimo o'tiradiganlarda "ko'z charchashi" dega hodisa bo'lib turishi ayon bo'lgan. Buni "kompyuterli ko'rish sindromi "(CV3-ComruterVision Syndromo) deb atadilar. Kompyuter oldida soatlab o'tirgan odamning ko'zlarida bo'shashish fazasi bo'lmaydi, ko'zlar zo'riqadi, ishlash

qobiliyati pasayadi. Ayniqsa qog'ozga yozilgan axborotni kompyuterga kiritishda shunday bo'ladi. Bunda ko'z o'zi odatlangan tabiiy axborot-qog'ozdagi yozuvga, tugmalarga, ekranga galma-galdan tikiladi. Bu ob'ektlar ko'zlardan turli masofalarda turadi, turlicha yoritilgan bo'ladi.

Ko'zning charchashida ko'z oldi xiralashadi, nigohini yaqindagi buyumdan uzoqdagi buyumga yoki aksincha olib o'tish qiyin kechadi, buyumlarning rangi boshqacha ko'rinadi, qo'shaloq ko'rinadi, ko'z ichi achishadi, qum qadalgandek bo'ladi, qovoqlari qizaradi, ko'z soqqasi xarakatlanganda og'riydi va x.k. Kompyuter bilan ishlaganlarda mikro shikastlanish (travma) ro'y berishi mumkin ekan. Mikrotravma, bu-har kunigi, muttasil zo'riqishlar natijasida organizmning asta emirilishidir. Og'riq seziladigan darajaga borgunicha uzoq vaqt noto'g'ri holatda qadalib o'tirish yoki noto'g'ri xarakatlar bilan band bo'lishga to'g'ri keladi. Og'riq turlicha bilinadi: achishish, sanchiq, o'q qadalgandek va b. Mikrotravmalarga, kompyuter bilan ishlashdagi doim takrorlanadigan yuklamalar ham sabab bo'lishi mumkin. Umurtqaga katta yuk tushib, bo'g'in disklari orasidagi suyuqlikni orqaga siqib chiqaradi, qomatni ushlab turadigan mushaklarni ortiqcha cho'zib yuboradi. Bundan tashqari boshda, bo'yin va qo'lda og'riq paydo qiladi, odamni bukchaytirib qo'yishi mumkin. Bukchayishdan boshqa oqibatlar kelib chiqadi: elkaning bukilib qolish sindromi bilan kanali sindromi (BKS).

Meditsina xodimlari yangicha kasallik atamasini "display operatorining stress sindromi" (VODS) kiritdilar. Uning belgilari: bosh og'rig'i, tez charchash va bo'shashish, uyqu buzilishi, elka va bilaklarda og'riq, mushaklarning zo'riqib turish hissi, elka va barmoqlarning yallig'lanishi, ko'z atrofida noxush sezgilar, ko'z achishishi va allergiyasi. Astmatik belgilar, ruhan ezilganlik, jizzakilik, bo'shashish, depressiya holatlari ham kuzatilishi mumkin.

Axborot bosimi bilan "analitik falajlik" deb atalmish tushuncha (olinayotgan axborotni taxlil qilolmay qolish) orasida qandaydir bog'lanish kuzatiladi. Zo'riqib mehnat qilish, operator xatosining oqibatlari katta bo'lishi, natijalarni havotirli-ezuvchi yutishlar, xissiy zo'riqishlarni yozib yubormaslik, hammasi shaxsning neyrotizimiga olib keladi; bu holat avloddan avlodga o'tishi mumkin.

Kompyuterda ishlovchilar mehnati yuklama darajasi yuqori bo'lgan texnik mehnat shakliga kiradi. Bu faoliyat ekrandagi tasvirni qabul qilish yo uni uzluksiz kuzatish, shakllar, sxemalarni farqlash, qo'lyozma va mashinka yozma materiallarni o'qish, axborotni termalar orqali kiritish, diqqatni jamlash bilan bog'liq. Kompyuterlar bilan ishlash operator sog'lig'iga katastrofik xavf tug'dirar ekan. [20]

Kompyuter bilan ishlashda xavflarning to'rt xili mavjud:

A) Jismoniy xavflar:

- past chastotali elektr va magnit maydonlarining yuqori darajasi;
- past energiyali (yumshoq) rentgen nurlanishlarning yuqori darajasi;
- statik elektr;
- lazerli, ultra bitnafsha va infra qizil nurlanishlarning yuqori darajasi;
- ish zonasi yoritilganligining anemal darajasi;
- odamning ko'rish maydonida yorug'lik tasvirining ortiqcha yorqinligi;
- odamning ko'rish maydonidagi yorug'likning juda notekis taqsimlanganligi;
- ekran tashqarisidan ortiqcha yoritilganligi;
- yorug'lik manбайдan chiqayotgan nur oqimining ortiqcha pulslanishi;
- yorug'lik manbaining ishlashga noqulay nurlanish spektri;
- tasvirning vaqtincha o'ta beqarorligi;
- ekranning lipillashi;
- ekranning nurlanishi yorqinligining o'zgarishi;
- ishlovchining ko'rish maydoniga turli nurlanuvchi ob'ektlardan kuchli yorug'lik tushishi natijasida kuchli yaltirash;
- ko'zguli aks etish (shu jumladan, ekrandan) tufayli aks etuvchi kuchli yaltirash;
- ish zonasidagi havoning kuchli harakatlanishi, anemal xarorati, namligi;
- elektr tarmog'idagi yuqori kuchlanish (qisqa tutashuv odam tanasi orqali bo'lishi ehtimoli);
- yong'in.

B) Kimyoviy xavflar:

- chang;

-printerlar va nusxa olish texnikasi ishlaganda ajralib chiqadigan zararli kimyoviy moddalar.

V) Biologik xatarlar:

-ko'p odam ishlaydigan bino (xonalarda) shamollatish etarlicha bo'lmagan sharoitlarda, ayniqsa epidemiya davrida, havoda patogen mikroorganizmlarning ko'p bo'lishi.

G) Psixofiziologik xavflar:

-ko'rish va diqqatning zo'riqishi;

-intellektual va hissiy zo'riqish;

-mexnatdagi bir xillik va uzoq statistik zo'riqishlar.

Kompyuterlar bilan ishlaganda xavfsizlikni ta'minlash.

Kompyuterlar bilan ishlaganda yo'l qo'yiladigan xatolar quyidagilar:

-xonaning maydoni va hajmining etarli emasligi;

-xonaning xarorati va namligiga quyiladigan talablarga rioya qilmaslik;

-xona va apparatlarning ishchi yuzalaridagi yoritilganlikning etarli emasligi;

-monitorlardan hosil bo'layotgan past chastotali magnit maydonlarining yuqori darajasi;

-texnika vositalarining o'zboshimchalik bilan joylashtirib, ish o'rinlarini tashkil etish talablarini buzish;

-mehnat va dam olish rejimlariga rioya qilmaslik;

-ishlovchilarni xaddan tashqari yuklab qo'yish;

-psixoemotsional zo'riqishlar ta'sirini pasaytirish

Kompyuterlar bilan ishlaganda mehnat xavfsizligi masalalari O'zR sog'liqni saqlash Vazirligi Bosh Davlat Sanitar vrach tomonidan 29.03.2007 yilda tasdiqlangan "SHaxsiy kompyuterlar, videodispley terminallari va orgtexnika vositalari bilan ishlaganda sanitariya qoidalari va me'yorlari" (SanPiN № 0224-07) qatiyalashtirilgan.

#### **IV. 4. GM-GMS Tizimida Xodimlar salomatligi va hafsizligi.**

Ikkinchi jahon urushidan keyin Yaponiya hukumati o'z oldiga vayron bo'lgan ishlab chiqarishni juda tez tiklash vazifasini qo'yadi. Shuningdek bunga g'arbdagi kompaniyalarga raqobatdosh bo'lish lozimligi talab etilgan edi. Toyota korporatsiyasi rahbariyati o'z oldiga Uch yil ichida g'arbdagi ishlab chiqarish kompaniya ko'rsatkichlaridan o'tib ketish maqsadini qo'yadi. Ular qo'yilgan maqsadga erishish uchun ommaviy ishlab chiqarishdagi plyus va minuslarni tahlil etish, eng asosan korxonada xodimlarini fidokorona ishlashlariga jalb etishni lozim deb bildilar. Muammolarni bartaraf etish uchun Toyota korporatsiyasi TPS tizimini yaratdi. GM korporatsiyasi bazasi ushbu Toyota va Suzuki filosiya g'oyani keng yoyish uchun 1996 yilda GMning GMS (Global Manufacturing System – GMS) konsepsiya yaratildi. GMS tizimi nafaqat GMning Toyota va Suzuki filosiya qism edi. GMS konsepsiya ishlab chiqarish boshqarish tizimi GM

korporatsiyasini Yagona tizim Yagona til Yagona tushuncha asosida yaratilgan bo'lib, u 5 prinsipni: xodimlarni jalb etish, standartlashtirish, biriktirilgan sifat, buyurtmani qisqa muddatda bajarish va doimiy takomillashtirish prinsplarini o'z ichiga oladi.

## **GM-GMS**

**GENERAL - JENERAL**

**MOTORC - MOTORS**

**GLOBAL - GLOBAL**

**MANUFACTURING – ISHLAB CHIQRISH**

**SYSTEM - TIZIMI**

**GM-GMS – Jeneral Motors – Global Ishlab  
Chiqarish Tizimi**

Salomatlik xavfsizlik ustuvorligi:

Korxonada qo'yilgan siyosat va maqsadlarga erishishida barcha xodimlar xavfsizlik va salomatlik talablariga rioya etishlari lozim. Xavfsizlik va salomatlik ustuvorligini ta'minlashda har qanday xavflarni kamaytirishga butun e'tiborni qaratish xodimlar xavfsizligini kafolatlaydi.



SHior: Baxtsiz hodisalar = «O» ga erishish.

Salomatlik va xavfsizlikda qanday qilib ustuvorlik bo'lishi mumkin ?

- yetakchilikni qo'llab quvvatlash;
- 100%ga xavfsizlik qoidalariga rioya etishni ta'minlash;
- intizom;
- odob-ahloqni (yaxshilash) o'zgartirish;
- xavflarni o'rganish va sabablarini bartaraf etish.

1 ta tasodifiy o'lim bilan tugaydigan baxtsiz hodisani oldini olish uchun 30000 ta baxtsiz tasodifni bartaraf etish lozim.

Havflarni kamaytirishga qo'yilgan talablar:

- xavf turlarini aniqlash;
- baxtsiz hodisalar sabablarini o'rganish;
- havfsiz metodlar bilan ish jarayonlarini ta'minlash;
- korxonada xavfsizlikni kuzatuvchi kengashini tashkil qilish;
- xizmat ko'rsatish jarayonlarida xavfsizlikni ta'minlash;
- mehmonlar xavfsizligini ta'minlash;
- avariya xolatlarida qutqarish rejasi bo'lishini ta'minlash;
- ma'lumotlar almashuvi, tushuntirish, o'qitishlar va amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishini ta'minlash;
- jarohatlanish va kasalliklarni monitoring va tahlilini olib borish;
- jarayonlar bo'yicha xavfsizlik yetakchilarini vazifasini aniqlash;
- havfli materiallar nazoratini ta'minlash;
- havfli joylarni chegaralash;
- mashina jihozlardagi energiya manbaalarini nazoratga olish;
- ergonomika (qulaylik)ni ta'minlash;
- qurilish-ta'mirlash davrida xavfsizlikni ta'minlash;
- shovqindan himoyalani nazoratini olib borish;
- yuqoridan tushish xavfini nazoratini olib borish;
- ichki transportni xavfsizligini ta'minlash.

## **Iqtisodiy qism**

### **Avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish texnologiyasini iqtisodiy baholash**

Avtomobil sanoatida uning yurish qismini ishlab chiqarish eng yetakchi bo'lgan sohalardan biridir. Chunki, avtotransport vositasining chidamliligi, xizmat muddatining davomiyligi kabi eng birlamchi sifat ko'rsatkichlari, mazkur ishlab chiqarish sohasining joriy va istiqboldagi taqdiriga bevosita ta'sir etadi. Mazkur muhim masalani, ishlab chiqarish jarayonlarini mahalliyashtirish (lokalizatsiya) sharoitida ijobiy hal etishning hozirgi kunda ayniqsa, dolzarbligi ortib bormoqda. Bu albatta, mijozlarning avtomashina detal va ehtiyot qismlarining sifat va bahosi mutanosibligi tarzida, turli ishlab chiqaruvchi davlatlarning bir tipdagi mahsulotlarini tanlab olishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Sifatli detal va ehtiyot qism ishlab chiqarish uchun tabiiyki, zamonaviy texnika va texnologiyalar talab etiladi, qolaversa mazkur texnologiyalarning ayrim butlovchi qismlarini davlat standartlari talabidan og'ishmagan holda ilg'or, innovatsion ishlab chiqarish usuliga moslab borish shart. Bunda, mavjud, foydalanilayotgan texnologiyalarni yurtimiz va yaqin hamda uzoq xorij mamlakatlarining analoglari bilan har tomonlama chuqur ilmiy mushohada va tahliliy ishlarga tayangan holda eng optimal tarzda takomillashtirib borish zarur. SHundagina soha faoliyatining kelgusi istiqbolda yanada rivojlanishi, milliy va jahon bozorida o'z mahsulotlari bilan yanada ko'proq shuhrat qozonishi ta'minlanadi.

Bizning bitiruv loyiha ishimiz ham huddi shu masala yechimiga bag'ishlangan bo'lib, "Avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish texnologiyasi" mavzusi doirasida bajarildi.

Ma'lumki, avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar, ishlab chiqarish tsiklida juda ko'p marta qo'llaniladigan qurilma bo'lib, undan foydalanishda ushbu qoliplarning fizik shakli va kimyoviy

tarkibini o'zgarishsiz, ya'ni qat'iy standart talablariga muvofiqligini muntazam ravishda olib borish juda murakkab ish hisoblanadi. Chunki, avtomobil disklarini tayyorlashda mazkur qoliplar bir necha mexanik jarayonlar hamda tashqi omillar ta'sirida deformatsiyalanadi, qiziydi, korroziyaga uchraydi, sinadi va boshqa tarzda o'z xossalarini qisman yo'qotib boradi.

Yurtimizning Andijon shahrida faoliyat olib borayotgan UZAVTOAUSTEM qo'shma korxonasi avtomobillar disklarini va ayrim shassi detallarini ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi. Bizning bajarayotgan bitiruv loyiha ishimiz mazkur korxonada qo'llanilayotgan dastgohlar qoliplarining yeyilishga bardoshini oshirish masalasiga bag'ishlanadi.

Albatta, barcha tashkiliy-texnik hamda ilmiy-amaliy chora-tadbirlar ma'lum bir resurs, texnologiyalar va sarf-xarajatlarni talab qiladi. Bunda hozirgi kundagi bozordagi resurs narxlardan foydalaniladi, ishlab chiqariladigan mahsulotni narxi hisoblanib, bozordagi narxga solishtiriladi. Loyihaning natijaviyligini hisoblash bank krediti foizi stavkasi hisobga olinadi. Bunday iqtisodiy asoslash quydagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- Ishlab chiqarish uchastkasining dastlabki ma'lumotlari 1-jadvalga to'ldiriladi.
  - Muammoni aniqlash uchun zarur ishlab chiqarish fondlari hisoblab chiqiladi.
  - Uchastkaning yillik ishlab chiqarish hajmi va tayyorlov narxi (mahsulot birligiga) hisoblanadi.
  - Nosozlikni aniqlash usullarini ishlab chiqarish dasturi tuziladi. Unda olinadigan daromad tannarx, yalpi foyda, amortizatsiya va samaralar hisoblanadi.
  - Asosiy fondlardan foydalanish ko'rsatkichlari: fond qiymati, yillik mehnat unumdorligi, rentabellik hisoblanadi.
- I. Ishlab chiqarish jarayonida qatnashadigan, dastgoh, resurslar, ularni bozordagi narxlari va sarf me'yorlari (1-jadval) hisoblanadi.

N <sub>0</sub>	Ko'rsatkichlar nomi	O'lchov birligi	Qiymati
1.	Disk tayyorlash tsexi	dona	1
2.	Disk tayyorlash uchastkasi qiymati	m.so'm	3127000
3.	Uchastka unumdorligi	dona/kun	1200
4.	Xomashyo narxi/(qolip)	m.so'm/dona	3200
5.	Xomashyo resurs muddati/tsikl	dona	5000
6.	Ishchilar soni	nafar	80
7.	Loyihachilar soni	nafar	3
8.	Smena soni	smena	2
9.	Elektr sarfi quvvati	Kvt/soat	60
10.	Ishchilar o'rtacha oylik maoshi	m.so'm	1100
11.	Mutaxassis o'rtacha oylik maoshi	m.so'm	2500
12.	Elektr-energiya narxi	So'm/kvt	210
13.	Yillik ishchi kunlar soati	Kun	250
14.	Ish davomiyligi	Soat	7

Avtomobil diskklarini ishlab chiqarish korxonasi yillik quvvati 120000 komplekt, ya'ni 600 ming disk ishlab chiqarishdan iborat. Ushbu korxonada asosiy qo'llaniladigan dastgoh 80 ta disk shtamplash uskunalaridan iborat. Mazkur uskuna har biriga 7 xil kolip komplektlari ishlatiladi. Kerakli o'lcham va artikuldagi diskklarni bosib chiqarish buyurtmasiga ko'ra ish tashkil qilinadi. Qoliplar resurs xizmati 5000 diskdan iborat.

II. Avtomobil diskklarini ishlab chiqarish uchastkasining ishlab chiqarish fondi hisoblab chiqiladi:

II.1. Ishlab chiqarish uchastkasi – 1 ta, narxi 3127000 m.so'm, ya'ni  $F_{uch}=3127000$  m.so'm

II.2.Ish haqi sarfini hisoblaymiz:

$$F_{yih} = I_s * I_{ho`rt} = (12 * 80 * 1100) + (12 * 3 * 2500) = 191400 \text{ m.so`m};$$

3.Yillik ish hajmi quyidagicha:

$$Q_{y.ish} = 1200 * 250 * 2 = 600000 \text{ dona/yil};$$

4.Material sarfini hisoblaymiz:

$$F_m = \sum p = F_{uch} * 2,5\% + Pen =$$

$$78175 + (191 * 60 * 0,7 * 7 * 2 * 250) = 28155175 \text{ m.som};$$

$$5.Fi/ch = F_{y.ish} + F_m = 28346575 \text{ m.so`m}.$$

6.Amortizatsiya xarajatlari (Camor):

$$Camor = 3127000 * 0,2 = 625400 \text{ m.som};$$

7.Kredit xarajatlari (Ckr-t):

$$Ckr-t = 31473575 * 0,14 = 4406301 \text{ m.som};$$

9.Cxo`j - xo`jalik sarflari umumiy ishlab chiqarish xarajatlarining 0,5 foizidan oshmasligi kerak:

$$C_{xo`j} = Fi/ch * 0,05 = 141733 \text{ m.so`m};$$

10.Ctay-sh – jihozni ishga tayyorlash sarflari umumiy ishlab chiqarish xarajatlarining 0,5 foizidan oshmasligi kerak

$$C_{tay-sh} = Fi/ch * 0,05 = 141733 \text{ m.so`m};$$

2-jadval

Disk ishlab chiqarish uchastkasi ishlab chiqargan mahsulot birligi bahosining kalkulyatsiyasi

No.	Ko`rsatkichlar nomi	SHartli belgi	Qiymati, so`m
1.	Xomashyo sarfi	Px1	53000
2.	Asosiy ishchilar oylik maoshi	Fih1	319
3.	Jihozni ishlatishga tayyorlash sarfi	Ctay-sh1	236
4.	Amortizatsiya xarajatlari	Camor1	1042
5.	Elektr-energiya sarflari	Pen1	46795
6.	Xo`jalik sarflari	Cxo`j1	236

7.	Kredit xarajatlari	Ckr-t1	7343
9.	Boshqa kutilmagan xarajatlar, 15 %	Cz1	16345
10.	Mahsulot tannarxi	C1	125316
11.	Bozordagi baho	Rm1	175000
12.	Yalpi foyda, ming so'm	Tπ1	29810400
13.	Soliq va majburiy to'lovlar≈5%, ming so'm	T1	596208
14.	Xizmat ko'rsatish xarajatlari, ming so'm	St1	298104
15.	Sof foyda, ming so'm	π1	28916088

Umumiy tushum (Tr) miqdori:

$$Tr = Qy.ish * Rm1 = 105 \text{ mlrd} / \text{so}^m;$$

$$Mu = 1312500 \text{ m.so}^m;$$

Umumiy iqtisodiy samara (Tπ) 28916088 ming so'mga teng bo'lib rentabellik ko'rsatkichi 39.

SHunday qilib, olingan iqtisodiy tahlil natijalariga ko'ra avtomobillarning diskini ishlab chiqarish jarayoni hozirgi kun bozor talablariga to'la muvofiq bo'lib, katta iqtisodiy samaradorlikka ega.

3-jadval

Disk ishlab chiqarish uchastkasini yeyilishga bardoshli qoliplar bilan loyihalash samaradoriligi

No.	Ko'rsatkichlar nomi	SHartli belgi	Qiymati, so'm
1.	Xomashyo narxi/(qolip)	m.so'm/d ona	3200
2.	Xomashyo resurs muddati/tsikl	dona	5000
3.	Ishchilar soni	nafar	80
4.	Loyihachilar soni	nafar	3
5.	Mutaxassis o'rtacha oylik maoshi	m.so'm	2500
6.	Loyihaviy xomashyo narxi/(qolip)	m.so'm/d	3700

7.	Xomashyo resurs muddati/tsikl	ona dona	5700
8.	Loyiha samaradorligi	m.so'm	4048252
9.	Loyiha umumiy sarfi	m.so'm	280000
10.	Loyihaning sof samaradorligi	m.so'm	37599252

Avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish ishlarini iqtisodiy jihatdan samaradorlik darajasini o'rganganimizda, loyiha bo'yicha qo'llaniladigan qolip 3700 ming so'mga, 80 ta dastohga 7 komplektdan, ya'ni to'liq jihozlanganda, yangi yeyilishga bardoshli qolipning an'anaviy qolipga nisbatan 700 ta detal ko'proq ishlab chiqarilishiga erishiladi. SHunda loyihaning barcha sarf-xarajatlar chegirib yuborilgan sof samaradorligi 37 mlrd.599mln.252 ming so'mga teng bo'lib, ushbu avtomobil po'lat diskalarini ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan qoliplar uchun yeyilishga bardosh qoplamalar olish ishlarini ishlab chiqarishga tatbiq etish katta samara berishi yuqoridagi iqtisodiy tahlil natijalariga ko'ra tasdiqlandi.

## **VI. Xulosa va takliflar**

Prezidentimiz Shavkat Mirziyoev tashabbusi va rahnamoligida yurtimizda avtomobilsozlik sanoatiga asos solinishi xalqimizning eng katta yutuqlaridan biri bo'ldi. Bugungi kunda mamlakatimizda avtomobilsozlik iqtisodiyotning jadal rivojlanayotgan sohalaridan biriga aylanib, o'zbek avtosanoati zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlangan ko'plab korxonalarni o'z ichiga oladi.

Asaka shahridagi "General Motors Uzbekistan" kompaniyasi jahondagi nufuzli kompaniyalar bilan teng huquqli va o'zaro manfaatli munosabatlarni o'rnatishga asoslangan rivojlanish strategiyasi jahon standartlari darajasida raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarishga xizmat qilmoqda.

Yurtimizda avtomobilsozlik sanoatini rivojlantirish yo'lida, listlarni sovuq xolda shtamlash bo'yicha ulkan ishlar amalga oshirilmoqda. Masalan yurtimizda mavjud avtomobil extiyot qismlarini ishlab chiqaruvchi qo'shma korxonalarining qariyb 80% da listlarni sovuq xolda shtamplash uchun press jihozlari mavjud. Menga birelgan bitiruv makaviy ishi "avtomobil po'lat diskalarini qoliplashda yeyilishga bardoshli materiallar va qoplamalar tanlash". Men ushbu makaviy ishti bajarish davomida, qoliplarni xorijda emas balki Uzbekistonda loyixalasak juda katta valyutani iqtisod qilgan bo'lar edik degan fikrga keldim.

Hozirgi kunda qoliplar uchun faqat xrom oqali qoliplanadi. Terma diffusion orqali qoliplanda qolipning ishlash muddati ya'na ham uzoqroq bo'ladi deb hisoblayman. Termik ishlov berish natijasida ham detalning bir muncha yeyilishini bardoshli bo'lishi mumkin ekanligiga guvohi bo'ldim.



## 9. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- 1.Бакулии С. Б. Технологические расчеты процессов листовой штамповки. М., 1964.
- 2.Кухтаров В. И., Кухтаров О. В. Проектирование технологических процессов холодной штамповки. М., 1966.
- 3.Ровииский Г. У. и др. Холодная штамповка в машиностроении. М., 1954..
- 4.Ровииский Г. Н. пресовое оборудование листо штамповочных цехов. М., 1960.
- 5.Романовский В. П. Анализ напряженно-деформированного состояния в начальной стадии процесса глубокой вытяжки. — Кузнечно-штамповочное производство, 1967, № 2.
- 6.Романовский В. П. Вытяжка прямоугольных коробчатых деталей с фланцем. — Кузнечно-штамповочное производство, 1968, № 8. К .;
- 7.Романовский В. П. Процесс образования и расчет прочности опасного сечения при глубокой вытяжке. — Кузнечно-штамповочное производство, 1968, № 9.
- 8.Романовский В. П. Определение высоты деталей при многооперационной вытяжке. — Вестник машиностроения, 1957, № 5.
- 9.Романовский В. П. Технологические расчеты процесса многооперационной вытяжки высоких квадратных и прямоугольных коробок. — Вестник машиностроения, 1958, № 12.
- 10.Романовский В. П. Сопротивление срезу при вырубке-пробивке толстолистовых материалов. — Вестник машиностроения, 1973, № 7.
- 11.Романовский В. П. Показатели износа и стойкость вырубных и пробивных штампов. — Вестник машиностроения, 1974, № 9.
- 12.Романовский В. П. Расчетный метод прогнозирования величины заусенцев при разделительных операциях холодной штамповки. — Кузнечно-штамповочное производство, 1973, № 5.

13. Романовский В. П. Качество поверхности среза при вырубке-пробивке листовых металлов. — Труды ТПИ, Тула, 1977.
14. Романовский В. П. Выбор стали для рабочих частей вырубных и пробивных штампов. — Вестник машиностроения, 1977, № 4.
15. Романовский В. П. Расчет усилий и нагрузки режущих кромок штампов при чистой вырубке и пробивке. — Кузнечно-штамповочное производство, 1978, № 5.
16. Романовский В. П., Бер В. И., Исупов В. С. Вырубка и пробивка толстолистовых деталей в тяжелом машиностроении. Харьков, 1973.
17. Романовский В. П., Бер В. И., Исупов В. С., Жолткевич Н. Д. Чистовая вырубка и пробивка толстолистовой стали в горячем состоянии. — Технология и организация производства, Киев, 1976, № 7.
18. Романовский В. П., Мовшович И. Я., Долгов В. А. Исследование стойкости режущих элементов универсально-сборных штампов. — Кузнечно-штамповочное производство, 1970, № 6.
19. Романовский В. П., Мовшович И. Я., Долгов В. А. Применение универсально - сборных штампов. — Кузнечно-штамповочное производство, 1969, № 7.

### **Internet saytlari**

1. [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru)
2. [www.solidedge.com](http://www.solidedge.com)
3. [www.solidedgetools.com](http://www.solidedgetools.com)
4. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
5. [www.uzavtosanoat.uz](http://www.uzavtosanoat.uz)
6. [www.google.uz](http://www.google.uz)
7. [www.google.ru](http://www.google.ru)
8. [www.zr.ru](http://www.zr.ru)
9. [www.automn.ru](http://www.automn.ru)

## 8 Ilova

### Solid State Diffusion of Metals

Theodore Greene

College of Engineering & Technology

Wentworth Institute of Technology

Boston, MA 02115

**Copyright Edmonds Community College 2015**

This material may be used and reproduced for educational purposes only.

#### **Abstract:**

Diffusion in solid state materials is a process whereby a liquid, a gas, or another solid can mix together with the host solid on the atomic level. For diffusion to occur, there must be a concentration gradient present and the rate of the diffusion process is greatly affected by an increase in temperature. By using post 1982 pennies which consist of a zinc core and a copper plated shell, the diffusion of copper into zinc can be readily shown. After subjecting the pennies to elevated temperatures for set periods of time, the copper layer ‘disappears’, leaving behind a zinc colored surface.

#### **Module Objectives:**

The demonstration or lab provides an introduction to solid state diffusion which can open students minds to chemistry concepts that are normally thought of liquid state only, but can also occur in the solid state.

#### **Student Learning Objectives:**

- Observe the process of metallic diffusion.
- Measure and record relative diffusion rates based on time.
- Gain an understanding of commercial diffusion applications.

**Equipment and Supplies Needed:**

- Pre and post 1982 pennies
- Oven / furnace capable of heating to 400oC (7500F)
- Stainless steel foil
- Scotch-BriteR or other flexible abrasive pad
- Wooden craft sticks
- Microscope and/or magnifying glass if available
- Rulers or calipers if available for measurements.

**Curriculum Overview and Notes for Instructor**

The process of diffusion is essentially a solid state chemical process where dissimilar materials attempt to achieve equilibrium as a result of a driving force due to a concentration gradient. This exchange of materials on the atomic level with metals occurs because metallic solids have atomic vacancies and other small scale defects that allow atoms to exchange places. In order for the atoms to have sufficient energy for exchange, high temperatures are quite often needed. In modern engineering applications, metals are often chosen for products and/or processes that are carried out at high temperatures. In these cases, undesired diffusion processes may occur.

To help with the scaffolding approach to learning, an analogy of diffusion can be described or presented in the liquid state when one or two drops of food coloring are added to a beaker of water. When viewed over time, one will observe that the initial bold coloring of the added droplet will eventually reach an equilibrium condition where the color is much more faint, but is even throughout the beaker of water. Though the driving force of high concentration is also present in this example, the liquid nature of the materials qualifies this is a dispersion process based on Brownian motion, rather than a true diffusion process. (Though the two terms are often used interchangeably in common language.)

Diffusion processes in solids are based on Fick's Laws(1) and when steady state conditions are not met which is quite typical for diffusion in solids, Fick's Second law results in a partial differential equation:  $\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$ , where  $C$  is the concentration of the diffusant,  $x$  is a location within the host solid, and  $D$  is the diffusivity coefficient which can be expanded as follows:

$D = D_0 e^{-Q/RT}$ , where  $D_0$  is a pre-exponential constant depending on diffusing atomic species,

$Q$  is the activation energy for the diffusion process of interest,

$R$  is the universal gas constant, and

$T$  is the temperature in Kelvin.

The take-away here is that diffusion processes are critically dependent on temperature, concentration, and time. As any of these parameters increase, the rate of diffusion increases.

To relate diffusion to the student's environment, examples of case hardening of steel power transmission gears or some tooling components can be discussed. Case hardening refers to the diffusion of additional carbon into the surface, "case" of the object which is then used to impart an increased hardness and wear resistance to the part. As another example, biological cells rely on diffusion across the cell membrane for many different biological processes. Diffusion of a gas through a solid can be discussed with respect to standard latex balloons that are inflated with helium gas. After a fairly short amount of time, the balloons lose much of the helium pressure within the balloon through helium gas diffusion to the atmosphere. In an attempt to slow the helium diffusion, aluminum coated Mylar<sup>®</sup> balloons are often used at a premium cost. As a last example of diffusion for discussion, the standard PETE soda bottle is widely known to allow CO<sub>2</sub> to diffuse out over time. When this occurs, the resulting low level of carbonation in the beverage is often described as "flat" soda which is usually not desired.

### **Module Procedure**

1. Begin by establishing 4 or 5 groups of students to work on the experiment.

2. Each group should be provided with 3 or 4 post-1982 pennies, and one pre-1982 penny to be used as a control.
3. Have the students use the flexible abrasive pad to lightly clean each penny so that the copper color is prevalent. They do not have to be 100% shiny, but do need to have a copper look to them. Note: sandpaper should not be used as it will often aggressively remove material which is not the objective.
4. Once the pennies have been cleaned, they need to be sealed in stainless steel foil (approximately 3" x 4") with one-half of a standard wooden craft stick.
  - a. The pennies should be in a single layer.
  - b. The craft stick should not be in contact with the pennies.
  - c. Pliers or other tools can be used to facilitate an "air-tight" envelope being made from the stainless foil to reduce oxidation of the pennies when subjected to the oven/furnace.
5. With a furnace or oven set to 3800C (7150F), place all of the 'penny envelopes' in the furnace and mark the start time.
6. Remove one envelope after 8 minutes of exposure, and cool in a container of water. Once cooled, return the package to the students so they can open it, and lightly clean the pennies with the abrasive pad as needed.
  - a. Continue removing the 'penny envelopes' from the oven/furnace at 2 or 3 minute intervals, cool, and return to the students for cleaning.
  - b. Be sure student groups keep track of the exposure time for their pennies, and avoid mixing their samples with other groups.
7. When all pennies have been cleaned, allow student groups to observe the pennies from other groups to note any differences. Have students perform research to explain why none of the pre-1982 pennies show any diffusion.
8. Optional: Have students measure the diameter of the penny where diffusion has occurred, and convert this to diffused area. This can then be plotted vs. time along with the data from all other groups

1) Some chemistry classes may have performed a seemingly similar experiment where the copper or zinc has been dissolved away. In such experiments, the mass before and after will have changed. When the process is diffusion, the mass remains constant and can be verified through measurements.

2) Individual furnace temperatures may vary from the actual set-points. Therefore, it is suggested that a trial run be performed to determine an adequate time/temperature exposure. To keep the class moving along, it is recommended to use a maximum exposure time of 16 to 18 minutes, and a minimum time of 6 to 8 minutes. If these times do not produce acceptable results, increase or decrease temperature to facilitate more or less diffusion occurring.

### **Supporting Materials and References**

(1.) [http://en.wikipedia.org/wiki/Fick%27s\\_laws\\_of\\_diffusion](http://en.wikipedia.org/wiki/Fick%27s_laws_of_diffusion)

“Disappearing Copper – The Chemistry of Solids”, T. Greene, NEW presentation, Nov. 2013 (attached) 6

**Figure 1. Diffused pennies.** *Left column = 6 minutes, center = 11 minutes, right = 15 minutes at 3800C*