

Date: 9th June-2025

ZAMONAVIY PAYVANDLASH TEXNOLOGIYALARI VA ULARNING O'QUV JARAYONIDA QO'LLANILISHI

O'rmonov Jumavoy

Toshkent viloyati Bo'stonliq tumani 1- son politexnikum
Ishlab chiqarish ta'lim ustasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy payvandlash texnologiyalarining turlari, ularning texnik imkoniyatlari va afzalliklari hamda kasb-hunar ta'limi, xususan, politexnikumlarda bu texnologiyalarni o'quv jarayoniga joriy etishning ahamiyati tahlil qilingan. Lazerli, plazmali, ultratovushli, robotlashtirilgan va boshqa ilg'or payvandlash usullarining nazariy va amaliy jihatlari yoritilib, ularni ta'lim jarayonida qo'llash bo'yicha metodik yondashuvlar keltirilgan. Shuningdek, ishlab chiqarish ta'lim ustasining zamonaviy roli, o'quvchilarda kasbiy ko'nikmalar va zamonaviy texnologiyalar asosida ishlash malakasini shakllantirishdagi o'rni asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: zamonaviy texnologiyalar, payvandlash usullari, lazerli payvandlash, plazmali payvandlash, robotlashtirish, ishlab chiqarish ta'limi, politexnikum, amaliy mashg'ulotlar, o'quv jarayoni, interfaol metodlar.

Zamonaviy sanoat taraqqiyoti shiddat bilan rivojlanib borayotgan hozirgi davrda texnologiyalarni mukammal o'zlashtirgan, malakali ishchi kuchiga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, mashinasozlik, neft-gaz sanoati, qurilish, energetika, transport, kimyo kabi strategik tarmoqlarda payvandlash ishlari muhim o'rin egallaydi. Bu esa ta'lim tizimi, xususan, texnikum va politexnikumlarda bu sohada o'quvchilarga amaliy va zamonaviy bilimlar berish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Payvandlash texnologiyasi — bu metall va boshqa materiallarni issiqlik yoki bosim ta'sirida birlashtirish jarayoni bo'lib, uning turli usullari mavjud. An'anaviy usullar bilan bir qatorda, so'nggi yillarda lazerli payvandlash, robotlashtirilgan avtomatik tizimlar, ultratovushli va plazmali payvandlash, 3D texnologiyalarda payvand choklarini yaratish kabi ilg'or texnologiyalar joriy qilinmoqda. Bu texnologiyalar ishlab chiqarishning tezligi, sifati, anikligi va xavfsizligini oshirishda katta ahamiyat kasb etmoqda.

Shu nuqtai nazardan qaralganda kasb-hunar ta'limi muassasalarida ishlab chiqarish ta'lim ustalari zimmasiga juda muhim va mas'uliyatli vazifa yuklanadi. Ular o'quvchilarni nafaqat an'anaviy elektr payvandlash usullariga, balki zamonaviy va innovatsion texnologiyalarga ham o'rgatishlari lozim. Bu esa, o'z navbatida, o'qitish jarayonini takomillashtirish, interfaol metodlar, virtual simulyatorlar, tajribaviy mashg'ulotlar, ko'rgazmali vositalar, real ishlab chiqarish misollari asosida mashg'ulotlarni olib borishni talab qiladi.

Bundan tashqari, xalqaro mehnat bozorida raqobatbardosh mutaxassis bo'lish uchun payvandlash yo'nalishida ta'lim olayotgan o'quvchilarga ISO, AWS, EN kabi xalqaro sertifikatlash tizimlariga mos keladigan bilim va ko'nikmalar berilishi zarur. Bu esa



Date: 9th June-2025

ustozlardan doimiy izlanish, o'z ustida ishlash va ishlab chiqarish bilan ta'limni uzviy bog'lashni talab etadi.

Zamonaviy payvandlash texnologiyalari turlari va ularning afzalliklari. Hozirgi kunda sanoatning barcha sohalarida payvandlash texnologiyalarining samaradorligi va aniqligi ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. An'anaviy usullar bilan bir qatorda quyidagi zamonaviy payvandlash texnologiyalari amaliyotda keng qo'llanilmoqda:

Lazerli payvandlash (Laser beam welding – LBW). Lazerli payvandlash yuqori aniqlik, tezlik va sifat bilan ajralib turadi. Bu texnologiya kichik detallarda, ayniqsa, avtomobilsozlik va aerokosmik sanoatda juda samarali. Lazer nuri material sirtini tor nuqtada eritib, zich, silliq va kuchli chok hosil qiladi. Bu usul energiya tejankor, avtomatlashtirilgan boshqaruvga mos va inson omilidan holi.

Plazmali payvandlash (Plasma arc welding – PAW). Plazmali payvandlashda yuqori haroratli ionlashgan gaz oqimi (plazma) yordamida materiallar eritiladi. Bu usul aniq choklar, yuqori sifatli birikmalar hosil qilishda keng qo'llaniladi. Ayniqsa, qalin metall qismlarini birlashtirishda afzalligi katta.

Ultratovushli payvandlash (Ultrasonic welding). Ultratovushli payvandlash issiqlikdan emas, balki tebranishdan foydalanadi. Asosan plastmassalarni, ayrim hollarda nozik metall materiallarni birlashtirishda ishlatiladi. Bu texnologiya tibbiyot, elektrotexnika va mikroelektronika sanoatida keng qo'llaniladi.

Friction stir welding (FSW). Bu usulda metall materiallar eritilmasdan, balki yuqori tezlikdagi aylanish va bosim ostida plastik holatga keltirilib, birlashtiriladi. FSW alyuminiy, magniy kabi yumshoq metallar uchun ekologik toza va chidamli yechim hisoblanadi.

Robotlashtirilgan payvandlash. Zamonaviy korxonalarda payvandlash ishlari robotlar yordamida avtomatik tarzda amalga oshirilmoqda. Bu inson mehnatini yengillashtirish, jarayonni tezlashtirish, xavfsizlikni oshirish va xatolarni kamaytirish imkonini beradi. Robotlashtirilgan payvandlash jarayonlari yirik zavod va ishlab chiqarish liniyalarida, ayniqsa, seriyali mahsulotlar tayyorlashda keng qo'llanilmoqda.

O'quv jarayonida zamonaviy payvandlash texnologiyalarini qo'llashning ahamiyati. Kasb-hunar ta'limi tizimida ayniqsa texnikum va politexnikumlarda o'quvchilarga zamonaviy texnologiyalar asosida ta'lim berish katta ahamiyat kasb etadi. Bugungi mehnat bozorida talab qilinayotgan mutaxassis faqat nazariy bilimga emas, balki real amaliy ko'nikmaga ega bo'lishi lozim. Shu sababli o'quv jarayonida quyidagilarga e'tibor qaratish zarur:

➤ **Amaliy mashg'ulotlarni yangi texnikalar asosida tashkil etish.**

O'quvchilarga faqat oddiy elektr yoki gaz payvandlash emas, balki lazerli, plazmali, ultratovushli payvandlash usullarining nazariy va amaliy asoslarini o'rgatish, ular uchun ko'rgazmali qurilmalar yaratish yoki simulyatsion dasturlardan foydalanish samarali bo'ladi.

➤ **Virtual simulyatorlar va AR (Augmented Reality) texnologiyalari.**

Dunyodagi yetakchi kasb-hunar texnikumlarida payvandlash simulyatorlari orqali o'quvchilarga xavfsiz muhitda tajriba o'tkazish imkoniyati yaratilmoqda. Bu nafaqat



Date: 9th June-2025

o'quvchilarni xatarsiz o'rgatadi, balki uskunalarini tejaydi va ishonch hosil qilishga yordam beradi.

➤ **Metodik materiallar va interfaol darslar.** Darslar interfaol metodlar — testlar, video darslar, onlayn animatsiyalar orqali tashkil etilsa, o'quvchilar ilg'or texnologiyalarni qulayroq o'zlashtiradi. Mashg'ulotlarga ishlab chiqarishdan real misollar kiritilishi ularning e'tiborini oshiradi.

➤ **Payvand choklarini baholash va tahlil qilish.** Talabalarni payvand choklarining sifati, struktura xatolari, sinov usullari bilan tanishtirish orqali ularda tahliliy fikrlash va mustaqil qaror qabul qilish qobiliyatini shakllantirish mumkin.

Ishlab chiqarish ta'lim ustasining zamonaviy roli. Bugungi ta'limda ishlab chiqarish ta'lim ustasi — oddiy ustoz emas, balki innovator, metodist va mentor vazifasini bajarmoqda. U:

- ✓ **Zamonaviy texnologiyalarni chuqur biladi va o'quvchilarga o'rgatadi;**
- ✓ **Ishlab chiqarishdagi real holatlarni o'quv jarayoniga olib kiradi;**
- ✓ **O'quvchilarning qiziqishini rag'batlantirib, amaliyotga tayyorlaydi;**
- ✓ **Yangi jihoz va uskunalarini to'g'ri ishlatish bo'yicha mashg'ulotlar o'tkazadi.**

Shu bilan birga, ta'lim ustasi zamonaviy texnologiyalar asosida o'quvchilarning kasbiy kompetensiyalarini baholash va ularni ishlab chiqarish muhitiga yo'naltirishda ham muhim rol o'ynaydi. Ustoz nafaqat dars o'tadi, balki har bir o'quvchiga ustoz-shogird tamoyillari asosida nazorat va yo'l-yo'riq ko'rsatadi.

Zamonaviy ishlab chiqarish sohasida payvandlash texnologiyalarining tutgan o'rni beqiyosdir. Ayniqsa, hozirgi kunda rivojlangan davlatlar sanoatida qo'llanilayotgan **lazerli, plazmali, robotlashtirilgan, ultratovushli** va boshqa ilg'or payvandlash usullari ish unumdorligi, mahsulot sifati va ishlab chiqarish samaradorligini tubdan oshirishga xizmat qilmoqda. Bu esa kasb-hunar ta'limi tizimi, jumladan, texnikum va politexnikumlarda bu texnologiyalarni o'quvchilarga samarali va tizimli o'rgatish zarurligini yanada oshirmoqda.

Payvandlash yo'nalishida ta'lim olayotgan o'quvchilarga zamonaviy texnologiyalarni o'rgatish orqali ularni bugungi mehnat bozorida raqobatbardosh, malakali mutaxassis sifatida shakllantirish mumkin. Buning uchun ishlab chiqarish ta'lim ustalari **nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko'nikmalarni chuqur singdirishga, interfaol metodlardan foydalanishga, virtual va real treninglarni joriy etishga, ko'rgazmali vositalar, zamonaviy simulyatorlar va texnik jihozlardan foydalanishga** e'tibor qaratishlari lozim.

Shu bilan birga, ustozlar ta'lim jarayonida o'quvchilarda texnik tafakkur, ijodiy yondashuv, sifatli mehnatga mas'uliyatli qarash, xavfsizlik madaniyatini shakllantirishlari orqali nafaqat kasbiy ko'nikmalarni, balki ularning shaxsiy kompetensiyalarini ham rivojlantiradilar. Zamonaviy texnologiyalarning o'quv jarayoniga integratsiyasi nafaqat o'quvchilarning qiziqishini oshiradi, balki ularni real ishlab chiqarish muhitiga tayyorlaydi.

Xulosa qilib aytganda, **zamonaviy payvandlash texnologiyalarining ta'lim jarayoniga joriy etilishi — bu kelajakdagi yuksak kasbiy salohiyatga ega**



Date: 9th June-2025

mutaxassislar tayyorlashning eng muhim bosqichidir. Bu yoʻlda ishlab chiqarish taʼlim ustalarining bilimdonligi, ilgʻor tajribasi va zamonaviy texnologiyalarni puxta oʻzlashtirgan boʻlishi hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Omonov M., *Payvandlash texnologiyalari*, Fan va texnologiya, Toshkent, 2021, 212 b.
2. Gulyamov A.A., *Zamonaviy texnologiyalar asoslari*, Yangi asr avlodi, Toshkent, 2020, 180 b.
3. Bobojonov N., *Sanoatda avtomatlashtirilgan payvandlash*, Ilm-Ziyo, Samarqand, 2022, 134 b.
4. Kholmatov I., *Kasb-hunar ta'limida interfaol usullar*, TDPU nashriyoti, Toshkent, 2021, 98 b.
5. Soliyev A., *Payvandlash ishlarida xavfsizlik texnikasi*, Barkamol Avlod, Toshkent, 2020, 115 b.
6. Khvan V.I., *Payvandlash ishlari metodikasi*, Oʻqituvchi, Toshkent, 2019, 146 b.
7. *Welding Handbook*, American Welding Society (AWS), 2022 edition.
7. *Modern Welding Technology*, Howard B. Cary & Scott Helzer, Pearson Education, New York, 2019, 850 p.

