

Date: 29th March-2026

IMKONIYATI CHEKLANGAN SHAXSLAR UCHUN MAXSUS AQLLI PROTEZLAR

Fayzullayev Shomurod
Nurmatov Zafar

Respublika imkoniyati cheklangan shaxslar uchun ixtisoslashtirilgan maxsus texnikum, Ishlab chiqarish ta'limi ustasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada imkoniyati cheklangan shaxslar uchun mo'ljallangan maxsus aqlli protezlarning zamonaviy turlari, texnologik asoslari, ishlash prinsipi, klinik qo'llanilishi va istiqbollari keng yoritiladi. Myoelektrik boshqaruv, mikroprotsessorli tizimlar, sun'iy intellekt hamda neyrointerfeys texnologiyalarining protezlash jarayonidagi o'rni ilmiy manbalar asosida tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: aqlli protez, myoelektrik boshqaruv, bionik a'zo, sun'iy intellekt, neyroprotez, EMG signal, rehabilitatsiya texnologiyasi, biomekanika, inklyuziv muhit

Kirish: Jahon sog'liqni saqlash tashkilotlari ma'lumotlariga ko'ra, amputatsiya yoki tug'ma nuqson tufayli harakat a'zolarini yo'qotgan shaxslar soni ortib bormoqda. Shu sababli protezlash texnologiyalari nafaqat tibbiy, balki ijtimoiy va iqtisodiy ahamiyat kasb etmoqda.

An'anaviy mexanik protezlardan farqli ravishda, aqlli protezlar sensor, mikroprotsessor va dasturiy boshqaruv tizimlari orqali insonning tabiiy harakat mexanizmini takrorlashga intiladi.



Texnologik Asoslar

- Sensor tizimlari
- Mikroprotsessor
- Neyro-interfeys
- 3D bosma texnologiya



Date: 29th March-2026

Aqlli protezlarning konstruktiv tuzilishi: Aqlli protezlar odatda quyidagi asosiy qismlardan tashkil topadi:

1. **Sensor tizimi** – bosim, burchak, tezlanish va EMG signallarini aniqlaydi.
2. **Mikroprotessor bloki** – kelgan signallarni qayta ishlaydi va mos buyruq hosil qiladi.

3. **Aktuatorlar (elektrodivigatellar)** – mexanik harakatni amalga oshiradi.

4. **Quvvat manbai (batareya)** – energiya ta'minotini beradi.

5. **Dasturiy ta'minot** – moslashuvchan boshqaruvni ta'minlaydi.

Masalan, **Össur** kompaniyasining "Rheo Knee" tizimi yurish fazalarini real vaqt rejimida tahlil qilib, tizzaning harakatini avtomatik boshqaradi.

Qo'l protezlari sohasida **Open Bionics** tomonidan ishlab chiqilgan qurilmalar yengil kompozit materiallardan tayyorlanib, bir nechta ushlar rejimlarini qo'llab-quvvatlaydi.

Neyroprotez va miya-kompyuter interfeysi: So'nggi yillarda neyroprotezlar ya'ni miya signallari orqali boshqariladigan protezlar ustida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu texnologiya Brain-Computer Interface (BCI) asosida ishlaydi.

Masalan, **MIT Media Lab** olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar inson asab tizimi bilan integratsiyalashgan protez tizimlarini yaratishga qaratilgan.

Bunday tizimlarda:

- Nerv impulslar to'g'ridan-to'g'ri qabul qilinadi
- Sun'iy intellekt yordamida tahlil qilinadi
- Protez mexanizmi real vaqt rejimida harakatga keltiriladi

Kelajakda bu texnologiya sezgi (teginish hissi)ni ham qayta tiklash imkonini berishi mumkin.

Biomekanik moslashuv va adaptiv algoritmlar: Aqlli protezlar yurish yoki qo'l harakatining biomekanikasini modellashtiradi. Adaptiv algoritmlar foydalanuvchining harakat tezligi, og'irlik markazi va tashqi muhit sharoitini hisobga oladi.

Masalan, bioinjener olim **Hugh Herr** tomonidan ishlab chiqilgan bionik oyoqlar insonning tabiiy yurish amplitudasini tiklashga qaratilgan. Ushbu protezlar sport bilan shug'ullanish imkonini ham beradi.

Reabilitatsiya jarayonida aqlli protezlar: Aqlli protezlardan samarali foydalanish uchun reabilitatsiya jarayoni muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Mushak signalini boshqarishni o'rgatish
- Muvozanatni saqlash mashqlari
- Psixologik moslashuv
- Individual sozlash va kalibrlash

Zamonaviy klinikalarda protez sozlamalari kompyuter dasturi orqali individual tarzda moslashtiriladi.

Materiallar va ishlab chiqarish texnologiyalari: Aqlli protezlar ishlab chiqarishda quyidagi materiallardan foydalaniladi:

- Karbon tolali kompozitlar



Date: 29th March-2026

- Titan qotishmalari
- Yengil alyuminiy konstruksiyalar
- 3D bosma polimerlar

3D bosma texnologiyasi individual o'lchamga mos protez tayyorlash imkonini beradi hamda ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Muammolar va istiqbollar:

- Yuqori narx
- Texnik xizmat ko'rsatish murakkabligi
- Batareya quvvatining cheklanganligi
- Rivojlanayotgan hududlarda yetishmovchilik

Istiqbollar:

- Sun'iy intellektni yanada takomillashtirish
- Sezgi qaytaruvchi (haptic feedback) tizimlar
- Implantatsion neyroprotezlar
- Arzon va ommaviy ishlab chiqarish

Ijtimoiy ahamiyati: Aqlli protezlar imkoniyati cheklangan shaxslarning:

- Mustaqil harakatlanishi
- Mehnat bozorida faol ishtiroki
- Ta'lim olish imkoniyati
- Sport va ijodiy faoliyati

uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Bu esa inklyuziv jamiyat barpo etishda muhim omil hisoblanadi.

Xulosa:

Maxsus aqlli protezlar zamonaviy muhandislik, tibbiyot va axborot texnologiyalarining integratsiyalashgan mahsulidir. Ular nafaqat inson harakatini tiklaydi, balki hayot sifatini sezilarli darajada oshiradi. Kelajakda neyrotexnologiyalar va sun'iy intellekt rivoji bilan aqlli protezlar yanada sezgir, intuitiv va tabiiy boshqariladigan tizimlarga aylanishi kutilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **Hugh Herr** (2014). *The new bionics that let us run, climb and dance*. TED Conference.
2. **Össur**. (2023). *Microprocessor-controlled prosthetic solutions: Technical documentation and product specifications*.
3. **Open Bionics**. (2022). *Bionic hand technology and 3D-printed prosthetic systems: Product overview*.
4. **MIT Media Lab**. (2021). *Brain-Computer Interface and neuroprosthetics research publications*.
5. World Health Organization (WHO). (2022). *Assistive technology and rehabilitation services report*. Geneva.
6. Farina, D., Aszmann, O. (2014). *Bionic limbs: Clinical reality and academic promises*. *Science Translational Medicine*, 6(257).



**CONTINUING EDUCATION: INTERNATIONAL EXPERIENCE,
INNOVATION, AND TRANSFORMATION.
International online conference.**

Date: 29th March-2026

7. Highsmith, M. J., Kahle, J. T., et al. (2016). Prosthetic interventions for lower limb amputees. *Journal of Rehabilitation Research & Development*.
8. Resnik, L., et al. (2012). Advanced upper limb prosthetic devices: Implications for rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.
9. Ziegler-Graham, K., et al. (2008). Estimating the prevalence of limb loss in the United States. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.
10. International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO). (2020). Global standards for prosthetics and orthotics practice.



International Conferences
Open Access | Scientific Online | Conference Proceedings

