

ПАССИВ ЭКЗОСКЕЛЕТ ҚҰЙИ АЪЗОЛАР УЧУН ПРОТОТИП ЯРАТИШ ТУРЛАРИ

Жалилов Салоҳиддин

СБУМИПТК КМ 8-22 гуруҳ 4 курс талабаси

Абдиева Гулара Бабаниязовна

СБУМИПТК “Интеллектуал тизимлар” кафедраси доценти., илмий раҳбар

Аннотация: Мақолада экзаскелет конструкциясининг оптимал лойиҳасининг яратилиши, ва унинг енгиллиги, қулайлиги ҳамда механик кучланишларни тўғри тақсимланиши ҳақида ёзилган бўлиб, экзоскелет фойдаланувчига қулай бўлишини таъминлаш учун унинг тана қисмларига мос келишига алоҳида эътибор берилганлиги, дизайни ва материал танланишига қаратилган.

Калит сўзлар: экзоскелет, конструкция, оптимал, эгилувчанлик, виртуал, матрица, функционал.

Аннотация: Статья посвящена созданию оптимального проекта конструкции экзоскелета, обеспечивающего легкость, удобство и правильное распределение механических нагрузок. Особое внимание уделено адаптации устройства к анатомическим особенностям тела пользователя, выбору дизайна и материалов.

Ключевые слова: экзоскелет, конструкция, оптимальный, гибкость, виртуальный, матрица, функциональность.

Abstract: The article is devoted to the creation of an optimal design for exoskeleton construction that ensures lightness, comfort, and proper distribution of mechanical loads. Special attention is paid to adapting the device to the anatomical features of the user's body, as well as selecting the design and materials.

Keywords: Exoskeleton, Construction, Optimal, Flexibility, Virtual, Matrix, Functionality.

Тасвирли ўринлаштирувчи тизим сифатида пассив экзаскелет қўйи қўлтиқлар учун зарур бўлган асосий вазифаларни бажариши керак бўлади.

Бунинг учун қўйдагилар амалга оширилади: ўринлаштирувчи тизим дизайни экзаскелет конструкциясининг оптимал лойиҳасини яратиш, бу эса енгиллик, қулайлик ҳамда механик кучланишларни тўғри тақсимлашга қаратилган бўлиши лозим. Ўринлаштирувчи тизим дизайни пассив экзоскелетнинг функционал имкониятларини белгилайдиган муҳим босқич ҳисобланади. Бу жараёнда қўйдагилар эътиборга олинади:

Дизайнда эътиборга олинандиган асосий омиллар: Эргонимик талаблар:

➤ Экзоскелет фойдаланувчига қулай бўлишини таъминлаш учун унинг тана қисмларига мос келишига алоҳида эътибор берилади. Бу қўлтиқ, бел соҳаси

ва тизза бўғимидаги ўзаро таъсирларни тўғри тақсимлаш орқали амалга оширилади.

➤ Материал танлаш: энг муҳими, материаллар эгилувчанлик, чидамлилиқ ва энгиллик каби хусусиятларга эга бўлиши керак. Натижада, қиммат бўлмаган материаллардан фойдаланиш режалаштирилган, шунга қарамай уларга барча талаблар тўлиқ бажарилиши кўзда тутилган.

➤ Конструктив ҳал қилувчи қарорлар: конструкторлар томонидан жорий қилинаётган тизимнинг шакл-шамоли биринчи навбатда қўшиб бўлмас устунликларга эга бўлиши кўзда тутилган. Масалан, ортиқча ёпишқоқлик йўқлигини таъминлаш учун матнли шарҳли матрица механик тизимлари асосига келтирилган.

➤ Техник синовлар ва тестдан ўтказиш: дастлабки натижаларга асосланиб, виртуал муҳитда аниқ шартларда синовдан ўтказиладиган прототип яратилади. Бундай синовлар прототипни реал шароитда самарали ишлашини тасдиқлаш мақсадида ўтказилади.

Пассив экзоскелетни лойиҳалаштириш жараёни айна пайтда илм-фаннинг янги ривожланиш босқичига кириб бораётган илмий ва амалий тадқиқотларнинг бир қисми ҳисобланади. Мазкур лойиҳа натижаларига кўра, маҳаллий шароитларда кенг тарқалган турдош қурилмаларнинг моделларини янада такомиллаштириш мумкин.



Кейинги этапда биомеханик таҳлил этилади. Биомеханик таҳлил қилишдан мақсад:

- организмнинг ҳаракатланиш механизмларини тушуниш ва жиддий касалликларнинг сабабларини аниқлаш;
- оёғимиз ва буйракларимизга боғлиқ муаммоларни диагностик қилиш ва даволаш;
- жисмоний фаолиятнинг турли формаларини ўрганамиз ва уларнинг соғлиққа таъсирини баҳолаймиз.

Биомеханик таҳлил қилиш-кўкрак қафаси, бел соҳаси ва тизза бўғимидаги юкламаларнинг ўрганилиши орқали ҳаракатлар ва фаолликни максимал

даражада қўллаб-қувватлаш бўйича аниқ тавсиялар ишлаб чиқиш. Биомеханик таҳлил қилиш — бу организмнинг ҳаракатланиш ва фаолиятини физик қонуниятлар асосида ўрганамиз.

Биомеханик таҳлил қилишнинг асосий йўналишлари:

қўлтиқ соҳасидаги юкланишлар таҳлили қўлтиқ соҳасига келган юкланишларнинг миқдори ва оқибатларини аниқлаймиз. Бу ўз навбатида атроф-муҳит ва бошқа факторлар таъсирида қўлтиқ бўйинга етказиладиган зарарни аниқлашга ёрдам беради.

Бел соҳасидаги юкланишлар таҳлили

Бел соҳасидан келиб чиққан юкланишлар, яъни мушаклар ўртасидаги ўзаро муносабатлар, юрак ритмини кескин ўзгаришларга сабаб бўлиши мумкин бўлган факторларни аниқлаш учун муҳимдир.

Тизза бўғимидаги юкланишлар таҳлили бу таҳлил тизза бўғимига маълум вақт давомида қайталанадиган юкланишларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Тиззамиз бўғимининг доимий захира ресурсларини сақлаган ҳолда уни нормал фаолиятини сақлашда муҳим роль ўйнайди.

Актив ҳолатда бошқарув тизимларининг ҳолати ва уларнинг реакциясига таъсир қилувчи хатарлар таҳлили

Актив ҳолатда бўлаётган мобиллигини ҳисобга олган ҳолда инсон организмнинг ҳаракатланиши қай даражада ўзини ўзи бошқариши мумкинлигини аниқлаш мақсад қилинган.

Маълум жамоавий фаолиятда ёки маъруза топширишда фаол иштирок этиш учун зарур бўлган ҳаракатланиш фаоллиги тўғрисида маълумотлар тўплаш, яъни маълум тадбирларда иштирок этган одамларнинг ҳаракатланиш фаоллигини аниқлаш, айнан қанча вақт ичида қанча калория сарфланишини ва нималарга риоя қилиш кераклигини аниқлашга хизмат қилади.

Мобильликда ўзгартиришлар киритиш орқали мунтазам равишда маълумотларни жамлаш, масалан нафақат соатлар давомида суратга олиш мумкин эмаслигимиз, балки инсон организмнинг функционал ўзгаришларини ҳам қайд этиб борилади.

Хулоса қилиб айтганда, ушбу лойиҳанинг аҳамияти юқори бўлиб, унда илмий-амалий тадқиқот йўналиши муҳим ўрин эгаллайди.

Материал танлаш ва уларни синовдан ўтказиш

Учинчи босқичда материалларнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда (масалан, эгилувчанлик, чидамлилик, зичлик каби кўрсаткичлар) уларнинг синчковлик билан тадқиқот олиб борилиб, сўнгра моделлаштириш ишлари ўтказилди.

Прототип пассив экзоскелети қуйи аъзолар учун қўплаб синовлардан ўтади, улар қуйидагиларни ўз ичига олади:



1. Лаборатория синовлари. Механик синовлар: экзоскелетнинг материаллари, қаттиқлиги, узатма элементларининг мустақамлигига махсус синовлар ўтказилади. Бу материалларнинг тўлақонлилиги ва хавфсизлигини таъминлайди.

Зичлик синови: ишлатилаётган материалларнинг эгилувчанлиги ва бошқа физик хусусиятларини ўрганиш учун амалга оширилди.

Электрик синовлар: прототипда электр компонентлар мавжуд бўлса, уларда электр манбаи сифати ва хавфсизлик чоралари синалди.

2. Имитация синовлари. Компьютер орқали моделлаштириш: виртуал муҳитда пациентнинг ҳаракатига таъсир қиладиган ҳар хил сценарийлар ўрнатилиб, ҳимоя нуқталари ва эҳтимолий камчиликлар аниқланди.

Физик макетлар: Прототипнинг кичик ҳажмдаги модельларида умумий фойдаланишга тааллуқли айрим технологик ва эргономик ўзгаришлар синаб кўрилди.

3. Клиник синовлар. Физиотерапия синовлари: пациентлар ўртасида белгиланган стандартлар доирасида лаборатория шароитларида ҳаракатланиш имкониятларини синовдан ўтказиш. Тиббий назорат остида синовлар: тиббиёт ходимлари томонидан тиббий муолажаларда фойдаланиш даражасининг самарадорлигини ўлчаш мақсадида ўтказилган синовлар.

Амалиётга татбиқ этиладиган синовлар. Алоҳида шахсларда суткалик фаолиятни бажариш жараёнида реал шароитларда қўшимча синовлар ўтказилди.

4. Функционал синовлар. Ҳаракатланиш синовлари: Ҳодиса ва спорт машғулотларида одатий ҳаракатларни амалга ошириш имкониятини синалди.

Даврийлик синовлари: ўз вақтида ишлаш, патогенетик жараёнлар ва узоқ муддатли таъсири ҳақида маълумот тўплаш мақсадида ўтказилган давомли синовлар. Бу синовларнинг барчаси пациентлар учун кўпроқ хавфсизлик ва қулайлик тақдим қилинишини таъминлаш учун ўтказилди. Экзоскелетни яхши қабул қилган ҳолда фақатгина унинг барча фазаларида тегишли синовлардан ўтган тақдирда ундан фойдаланиш тавсия қилинади.

Моделлаштириш ва натижаларни баҳолаш.

Албатта, олинган маълумотларга асосланиб, виртуал муҳитда имкон қадар ҳақиқий шароитларда тестлардан ўтказиладиган прототип яратилди.

Ушбу тадқиқотда қуйидаги илмий йўналишлар алоҳида эътибор олинди:

- Материалларнинг механик хусусиятлари;
- Биомеханик тизимининг тўлиқ таҳлили;
- Ҳаракатланишга оид ахборотларни тўплаш ва қайта ишлаш технологияси;
- Ўртача фойдаланувчи учун керакли кўмак кўрсатадиган пассив қурилмалар дизайнини ташкил этиш масалалари.

Таҳлил этилган технологиялар асосида тузилган таклифлар:

1. Матнли тасвирланган матрицали механизмлардан фойдаланиш.
2. Эргономик жиҳатларга алоҳида эътибор бериш.
3. Оддий техник воситалардан кенг фойдаланилишини таъминлаш.

Бу иш жараёнида энг замонавий дизайн ва қурилма услубларидан фойдаланилди. Ҳозирги кунда тадқиқот иштирокчилари томонидан олинган натижаларга кўра, ушбу усулда ишлаб чиқилган пассив экзаскетнинг клиник синовлари муваффақиятли ўтганлиги кузатилмоқда.

Экзаскет турли касалликлар туфайли ўз-ўзидан ҳаракатланиши қийин бўлган беморлар учун ҳам жуда фойдали бўлиб қолмоқда. Ушбу қурилманинг афзалликлари орасида оғир оғирликлар туфайли тез-тез беморларнинг ҳолати ёмонлашиб кетмаслиги ёки кўп миқдорда энергия сарфланишининг олдини олиш кўзда тутилган.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. С.И.Сергеев. Демпфирование механических колебаний.-М.: Физматгиз, 1959.-408 с.
2. Нурмаматова Р.Р., Йулдошева Ш.Б., Абдиева Г.Б. Титраш ва тебранишларни инсон танасига таъсирини тажрибалар асосида тадқиқ этиш. 2024й. 519-523с.