

ადამიანი როგორც შემსრულებელი სისტემა

მოკლე შინაარსი

← 9.1. ანთროპომეტრული და ბიომექანიკური მახასიათებლები

← 9.2. ოპერატორის სამუშაო მოძრაობები. სენსომოტორული რეგულირება

წინა თავებში ჩვენ გავაანალიზეთ ადამიანის მიერ ინფორმაციების მიღების და გადამუშავების პროცესები, ფსიქიკის პროცესების თავისებურებები. განვიხილოთ ადამიანის საშემსრულებლო სისტემის მახასიათებლები. ეს მახასიათებლები მოიცავს ადამიანის თითოეული ნაწილის ზომებს. არსებობს შემთხვევითი სიდიდეები, რომელიც ექვემდებარება განაწილების ნორმალურ კანონს. განსხვავებენ სტატისტიკურ და დინამიკურ ანთროპომეტრულ მახასიათებლებს. პირველი გამოიყენება ოპერატორის სამუშაო ადგილის და პარამეტრების მაშტაბების გაზომვისათვის, ხოლო მეორე – სამუშაო მოცულობის, მხედველობის და სიახლოვის განსაზღვრისათვის, ადამიანის ბიომექანიკური მოდელის შესაქმნელად.

დაპროექტების დროს ძირითადად გამოიყენება საცნობარო მონაცემები – მანეკენები, ცხრილები და მოდელები.

ადამიანის სხეულის მახასიათებლებს აღწერენ მექანიკის ტერმინოლოგიით. გამოიყენება სხეულის პარამეტრების ანალიზის ანალოგიები:

- ძელები - სტრუქტურული ორგანოები, ცენტრალური ძელები, მხრების ძელები;
- სხეული - მოცულობები;
- სახსრები - სველი ზედაპირი;
- სახსრების სითხე - საცხი;
- კუნთები - მოტორული, ამორტიზატორები და სამაგრები (ფიქსატორი);
- ნერვები - მართვის და უკუკავშირის სქემები;
- ორგანოები - გენერატორები, მომხმარებლები;
- მყესები - ბაგირაკები, გამწვევი ძალის გადამცემი;

- ქსოვილები - ელასტიური, ზედაპირული და ზამბარების დატვირთვისათვის ბიომექანიკური სისტემები;

საინჟინრო-ფსიქოლოგიური შესწავლისას იყენებენ ფიზიკურ-მათემატიკურ მოდელებს, რომლებშიც ჩართულია კინემატიკური ჯაჭვი, კუნთებისა და ძელების ურთიერთქმედების დინამიკური თავისებურებები, ადამიანი - ოპერატორის ქცევის თავისებურებები, სამუშაო და მართვითი მოძრაობების დროს დატვირთვის განაწილება. ბიომექანიკური ანალიზი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ოპტიმალური თანაფარდობა, შესრულდეს სამუშაო მოძრაობები ენერგიის მინიმალური დანახარჯებით.

9. 2. ოპერატორის სამუშაო მოძრაობები. სენსომოტორული რეგულირება

ნებისმიერი პროფესიული საქმიანობა ხორციელდება ხელების მოტორული მოქმედების შედეგად. ეს მოქმედება წარმოადგენს რთულ კოორდინირებულ საქმიანობას, რომელშიც ჩართულია ორგანიზმის პრაქტიკულად ყველა სისტემა. ხელის დაბოლოებები არ არიან შეზღუდული სხვადასხვა მიმართულებით გადაადგილებისათვის სივრცეში. ხელის მტევანს მხრის ქაშირიდან დამოკიდებულებით გააჩნია თავისუფლების შვიდი ხარისხი ხელის საყრდენის მიმართ - დაახლოებით ოცდაათი. ეს უზრუნველყოფს ხელის დაბოლოების თავისუფლების “უსაზღვრო” გადაადგილებას. მათ შეუძლიათ გადაადგილება ნებისმიერი მიმართულებით.

ადამიანის ნებისმიერი მართვითი მოქმედება შედგება ტვინის კონტროლის და კორექციის ცენტრალური მექანიზმების განხორციელებული “მიკრო მოძრაობებისაგან”. მოქმედება კი არ წარმოიშვება, არამედ “ხორციელდება,” ამიტომ ის არ შეიძლება განმეორდეს სივრცეში.

მოძრაობითი ამოცანების გადაწყვეტისას, მოძრაობებს ეოფენ სამ ჯგუფად:

- “მუშები და შემსრულებლები”, რომელთა მეშვეობით ხორციელდება მართვით ორგანოებზე ზემოქმედება.
- “შეგრძნებითი” მიმართულება ობიექტის შეცნობისაკენ. მას მიეკუთვნება შეხებითი, გამზომი და სხვა მოძრაობები.
- “შეგუებითი” - რომლებიც შედგება გამაწონასწორებელი და სხვა მოძრაობებისაგან.

ოპერატორის სამუშაო მოძრაობები ხორციელდება მოტორული სივრცის საზღვრებში - სამუშაო ადგილსა და მიდამოებში (ნაწილში), სადაც განლაგებულია მართვის ორგანოები.

მართვის დანიშნულების მიხედვით საშემსრულებლო სამუშაო მოძრაობებს, ოპერაციებს ყოფენ:

- ჩართვის, გადართვის და გამორთვის ოპერაციები. მათი ძირითადი დამახასიათებელია რეაქციის დრო;
- ინფორმაციის დაშიფვრის (კოდირების) და გადაცემის ოპერაციულობისას შემდეგი რიგის მოძრაობების შესრულება;
- მანიპულაციური, რომელიც დაკავშირებულია ძალისმიერ, სივრცით და დროით პარამეტრების მიხედვით მოძრაობების დოზირებასთან, მართვის ობიექტის დანადგარების და აპარატურის ზუსტი მუშაობისათვის გამოიყენება. ძირითადი პარამეტრი - დოზირებული რეაქციის სიზუსტე;
- სენსომოტორული თვალთვალის (დაზვერვის) ოპერაციები, რომლებიც მდგომარეობს სივრცეში მიზნის მისაღწევად მართვის ობიექტის თანხედრი მდგომარეობის უწყვეტად თვალთვალში.

სენსომოტორულ სისტემებში მართვითი მოძრაობების უმრავლესობა სრულდება ინფორმაციის აღქმის და ანალიზის შემდეგ, რომელშიც ჩართულია აღქმითი ორგანოების და საშემსრულებლო მოძრაობების ანალიზატორების ერთობლივი საქმიანობა. განასხვავებენ სენსომოტორული რეაქციების სამ ტიპს:

- მარტივი სენსომოტორული რეაქცია;
- რთული სენსომოტორული რეაქცია;
- მოძრავ ობიექტებზე რეაქცია.

მარტივი სენსომოტორული რეაქცია მდგომარეობს წინასწარ ცნობილ მეთოდებზე (მაგალითად, ღილაკზე თითის დაჭერა) რეაგირება-

ში მყისიერად გაჩენისთანავე. რეაქციების დრო დამოკიდებულია ზემოქმედებაზე და შეადგენს:

- სინათლის აღქმისას - 0.16-0.18წმ;
- სმენითი - 0.14-0.16წმ;
- ტკივილის შეგრძნებისას;
- ელექტროშეგრძნება - 0.10-0.12წმ;
- სხეულისმიერი - 0.36-0.40წმ;
- მავნე ნივთიერებების აირების ზემოქმედებისას;
- ლინოლეუმი - 0.70-0.80წმ;
- მერქან-ბურბუშელოვანი ფილა - 0.90-0.100წმ.

მოტორული აქტის დრო დამოკიდებულია მოძრაობის სახესა და ტრაექტორიაზე. რთული სენსომოტორული რეაქცია მოიცავს ამოცანის არჩევანს. თითოეულ შემოსულ სიგნალს შეესაბამება განსაზღვრული მოძრაობა მაგალითად, საყვირზე დაჭერა. რეაქციის დრო წარმოადგენს ფუნქციას, რომელიც დამოკიდებულია არჩევანის სირთულეზე, ოპერატორის მიერ მიღებული ინფორმაციის რაოდენობაზე, მოძრაობის ფორმასა და მიმართულებაზე, ოპერატორის წინა გამოცდილებაზე.

განმეორებითი მოძრაობა დამოკიდებულია მათ ტემპზე. მაქსიმალური ტემპი თითებით დარტყმისას შეადგენს ნეკა თითისათვის - 48-56; არათითისათვის - 57-62; შუათითისათვის - 63-69; საჩვენებელი თითისათვის - 66-70 დარტყმა/წმ. მარჯვენა ხელის დარტყმების მაქსიმალური რაოდენობა შეადგენს 6,68 დარტყმა/წმ, ხოლო მარცხენას - 5,3 დარტყმა/წმ.

სიგნალების მაღალი ტემპის ერთმანეთზე მიყოლების დროს წარმოიქმნება “ფსიქიკური ბლოკის” მოვლენა, რომელიც ჩნდება სიგნალების გასვლისას.

ხელის ბრუნვითი მოძრაობა დამოკიდებულია შემობრუნების მიმართულებაზე და ხორციელდება უფრო სწრაფად მარჯვენა ხელის მარჯვნივ შემობრუნებისას, ვიდრე მარცხენა ხელის მარცხნივ შემობრუნებისას.

თვალთვალის ამოცანა მდგომარეობს მართვის ორგანოების დახმარებით მოძრავი ობიექტის მოცემული ტრაექტორიის დაჭერაში ან სხვა მოძრავ ობიექტთან შეხვედრაში.

განასხვავებენ “კომპესატორულ” ან “მაძეგარ, შემაღწრობელ” თვალთვალს. პირველი მდგომარეობს ოპერატორის მიერ შემოშვალა და გამავალი სიგნალების განსხვავების აღ-

ლექსიების კურსი IX

ქმაში და მათი ცნობების განულებაში, ხოლო მეორე - ოპერატორის მიერ ყველა გაზომვებში და ცნობებში შეცდომების აღმოფხვრაში.

თვალთვალის ეფექტიანობა დამოკიდებულია სათვალთვალო სისტემის რეაგირების სახეობაზე. გამოყოფენ: “პოზიტიურ თვალთვალს”, “სიჩქარის მიხედვით თვალთვალს” და “დაჩქარებით თვალთვალს”.

სათვალთვალო ამოცანების გადაწყვეტისას ოპერატორი ითვლება როგორც მართვის სისტემის რგოლი. სისტემის შესაძლებლობის ძირითად პარამეტრს უწყვეტი მართვისას წარმოადგენს გატარების ხაზი, რომელიც ადამიანისათვის შეადგენს - 13ც.

სათვალთვალო სისტემების პროექტირების დროს, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ოპერატორის საქმიანობაში შეზღუდულობა, რომელიც წარმოიშვება ბიომექანიკურ სისტემებში მათი გატარების დროს შეკავების დაბალი ხარისხის გამო. კვალიფიციური მართვა და თვალთვალი გამოყენებული უნდა იქნას იმ ადამიანის მიერ, რომელიც ფლობს ობიექტის მოძრაობის დინამიკას და მართვით სისტემების მუშაობას.

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რითაა განპირობებული ადამიანის საშემსრულებლო მოძრაობების ნაირსახეობები?
2. როგორ განასხვავებენ მართვის ორგანოების დანიშნულების მიხედვით მოძრაობით ამოცანებს?
3. დაასახელეთ სენსომოტორული რეაქციების ტიპები

4. რომელი თითოთ დარტყმისას მიიღწევა მაქსიმალური ტემპი?
5. რაში მდგომარეობს “ფსიქიკური ბლოკის” მოვლენა?
6. განასხვავეთ ერთმანეთისაგან “კომპესატორული” და “ძებნითი” თვალთვალი
7. ადამიანი-ოპერატორის რა თავისებებურებები უნდა იქნას გათვალისწინებული სათვალთვალო სისტემის დაპროექტებისას?
8. რა არის დინამიკური ანთროპომეტრიული მახასიათებლები?
9. დაასახელეთ სხეულის ბიომექანიკური ნაწილების ანალოგიები: ძვლები, ორგანოები, ქსოვილები.
10. რას მოიცავს ადამიანი-ოპერატორის ბიომექანიკური მოდელი?

თემატიკური ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. არსებობს თუ არა მართვის უნივერსალური ორგანოები? გაანალიზეთ მართვის ორგანოები სათვალთვალო სისტემების პირობებში მათი საიმედოობის მიხედვით.
2. დაამუშავეთ ადამიანის ბიომექანიკური მოდელი.

სარეზერვატო თემატიკა

1. სენსო-მოტორული სისტემების აუცილებლობა „ადამიანი -ოპერატორის“ საქმიანობისას.
2. ოპერატორული საქმიანობის სახეები და მათი დახასიათება.
3. საქმიანობის ფსიქოლოგიური ანალიზი.
4. პროგრესის ცვლილების შესაბამისად.