ევგენი ბარათაშვილი გურამ ჯოლია
ნაირა გალახვარიძე გუგული ყურაშვილი
ლაშა ბულია

საინჟინრო - ეკონომიკური ფსიქოლოგია და ერგონომიკა

თ ბ ი ლ ი ს ი 2013

UDC (უაკ): 159.9:62+331.101.1+159.9:33
ს - 184

ევგენი ზარათაშვილი, გურამ ჯოლია, ნაირა გალახვარიძე, გუგული ყურაშვილი, ლაშა ზულია - საინჟინრო - ეკონომიკური ფსიქოლოგია და ერგონომიკა. თბილისი, 2013, 303 გვ.

თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნოლოგიურმა პროგრესმა განაპირობა ის პრობლემატიკა, რომელიც დღეს დგას საინჟინრო-ეკონომიკური ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის წინაშე. ის ვლინდება მნიშვნელოვანი ცვილებებით შრომის ხასიათში, ავარიულობასა და ტრავმატიზმში, ნერვულ ფსიქოლოგიურობასა და მასთან დაკავშირებული სომატური დავადებების ზრდაში, ახალი ტექნოლოგიური სისტემების არასაკმარის ეფექტიანობაში. სწორედ ამ პრობლემატიკამ განაპირობა ერგონომიკის მთავარი მიზანი - ეფექტიანობისა და შრომის ჰუმანურობის ამაღლება, ე.ი. მისი მწარმოებლურობის ზრდა, ხარისხი და უსაფრთხოება. დასაქმებული ადამიანის პიროვნული განვითარების უზრუნველყოფა.

თანამედროვე მეცნიერულ-ტექნოლოგიური პროგრესის პერსპექტიული ინტენსიფიკაციით განისაზღვრება აღნიშნული მიზნის საერთო თეორიული და პრაქტიკული ამოცანები.

სახელმძღვანელო მომზადდა საინჟინრო - ეკონომიკურ ფსიქოლოგიასა და ერგონომიკაში არსებული თანამედროვე სასწავლო-სამეცნიერო ლიტერატურის გამოყენების საფუძველზე მრავალწლიანი და ერთობლივი მეცნიერული მუშაობის შედეგად. მასში განხილულია ისეთი მნიშვნელოვანი საკითხები, რომლებსაც დიდი პრაქტიკული ღირებულება გააჩნია რთული ტექნიკური სისტემების შემმუშავებელ და მომსახურე ინჟინერ-ეკონომისტებისათვის. ასევე უმაღლესი სასწავლებლების ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის. წიგნში განხილულია "ადამიანი-მანქანა" სისტემისა და ოპერატორის საქმიანობის ანალიზის პრინციპები.

წიგნი დიდ დახმარებას გაუწევს საინჟინრო-ეკონომიკური ფსიქოლოგიითა და ერგონომიკით დაინტერესებულ მკითხველთა ფართო წრეს.

რედაქტორები:

გიორგი მალაშხია-ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სრული პროფესორი, საქართველოს სახელმწიფო პრემიის ლაურიატი.

დავით ჯალაღონია-ეკონომიკის დოქტორი, სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სრული პროფესორი.

რეცენზენტები:

თინათინ ასათიანი-თავისუფალი უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი

მანანა თავხელიძე-არქიტექტურის დოქტორი

ალეკო ქუთათელაძე - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სრული პროფესორი,

რეკომენდებულია სახელმძღვანელოდ სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის სამეცნიერო საბჭოს მიერ.

© საავტორო უფლებები დაცულია

ISBN 978-9941-0-5419-8

შესავალი

საზოგადოებრივი წარმოების ინტენსიფიკაცია, ეფექტიანობის ამაღლება წარმოადგენს ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების ძირითად გზას.

მეცნიერულ-ტექნოლოგიური რევოლუცია, რომელიც წარმოების ყველა დარგის ღრმა გარდაქმნას ახდენს, ზემოქმედებს საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა მიმართულებაზე.

თანამედროვე პირობებში მიმიდინარეობს ტექნიკური საშუალებებისა და ტექნოლოგიური პროცესების გართულება.

თვით მეცნიერულ-ტექნოლოგიური რევოლუცია საწარმოების პროდუქტის ფუნქციონალური დანიშნულების თვალსაზრისით განისაზღვრება როგორც გადასვლა ტექნიკური ნაკეთობებიდან, ტექნიკურ სისტემაზე. ასეთი გადასვლა არსებითად ცვლის შრომის პირობებს, ხასიათს და შინაარს. ადამიანი სულ უფრო თავისუფლდება შრომატევადი ენერგეტიკული, სატრანსპორტო და სხვა ფიზიკური დაძაბულობის ფუნქციისაგან. მისთვის უფრო ძირითადი ხდება მანქანის მუშაობაზე, პროგრამირებაზე და მართვაზე კონტროლის ფუნქცია. წარმოების ავტომატიზაციაზე გადასვლისას თანმიმდევრულად იზრდება ადამიანის როგორც შრომისა და მართვის სუბიექტის როლი. ადამიანს აკისრია პასუხისმგებლობა მთელი ტექნიკური სისტემის ეფექტიან მუშაობაზე და ზოგიერთ შემთხვევაში მის მიერ დაშვებულმა შეცდომამ შეიძლება მიგვიყვანოს მძიმე შედეგებამდე.

ტექნიკურმა პროგრესმა მთელი სიმწვავით დააყენა "ადამიანი-მანქანა" სისტემის წარმოქმნისა და მანქანის კონსტრუქციის სამუშაო მახასიათებლებთან ადამიანების მახასიათებლების შესაბამისობის პრობლემა.

ნათელი გახდა, რომ რთული შრომითი საქმიანობის ოპტიმიზაციის პირობებისათვის აღარ არის საკმარისი გამოყენებულ იქნას შრომის ფსიქოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ჰიგიენის კერძო რეკომენდაციები, აუცილებელია აგრეთვე ეს რეკომენდაციები ურთიერთშეთანხმებულ იქნეს და განხორციელდეს შრომითი საქმიანობისა და მისი მიმდინარე პირობების მოთხოვნების ერთ სისტემად გაერთიანება. ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია არა კერძო, ცალკეული აღქმის ფუნქციური შესაძლებლობანი, მომუშავე ადამიანის აზროვნება და მოქმედება, არამედ მთლიანად მისი მოღვაწეობა. ამდენად, აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს მისი ყველა მდგომარეობა, რაზეც დამოკიდებულია ადამიანის შრომის წარმატებები.

წარმოების ავტომატიზაცია წარმოადგენს რა შრომის პირობების შემსუბუქების მნიშვნელოვან ფაქტორს, მან შეიძლება არა თუ

გააუმჯობესოს შრომის პირობები, არამედ პირიქით საწინააღმდეგო შედეგებიც მოგვცეს და გამოიწვიოს რთული ფიზიოლოგიური დაძაბულობა.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ტექნიკის განვითარება, შრომის საერთო პირობების გაუმჯობესება, რიგ შემთხვევაში, გაძლიერებულ ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე არა სასურველი ფაქტორების კუთხით, (მონოტონურობა, ხმაური, ვიბრაცია, ჰაერის დაბინძურება და სხვა)., ამიტომ შრომითი მოღვაწეობის პირობების ოპტიმიზაცია შეიძლება მხოლოდ სისტემის „ადამიანი შრომის საშუალება - შრომის საგანი - საწარმოო გარემო" -ს კომპლექსური პროექტირებით.

ადამიანის და მისი შრომითი საქმიანობის შემსწავლელი ტექნიკური დისციპლინებისა და მეცნიერების წანამძღვრების გაერთიანების აუცილებლობა განაპირობებს ახალი საკვლევი ამოცანების წარმოქმნას. უპირველესად კი ეს ამოცანები დაკავშირებულია ადამიანის, როგორც ავტომატიზირებული სისტემის კომპონენტის აღწერასთან. საუბარია ინფორმაციის აღქმის პროცესებზე, მოტივაციის პრობლემებზე, სტრესზე, ოპერატორების კოლექტიურ საქმიანობაზე.

ადამიანის ეფექტიანი მოღვაწეობის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით ერთი მხრივ, მნიშვნელოვანი დანიშნულება აქვს ისეთ ფაქტორებს, როგორიცაა გაძღოლა, ოპერაციების მონოტონურობა, პერცეპტული და ინტელექტუალური დატვირთვა, მუშაობის პირობები, გარემომცველი გარემოს ფიზიკური ფაქტორები; მეორეს მხრივ, საქმიანობის ახალი საშუალებების პროექტირების ამოცანები განეკუთვნება ადამიანისა და მანქანების ურთიერთზემოქმედების უზრუნველყოფას; მესამე მხრივ, ეს ამოცანები სისტემური ხასიათისაა და დაკავშირებულია ოპერატორებსა და მანქანებს შორის ფუნქციების განაწილებაზე, სამუშაო პროცესების ორგანიზაციასთან, ვარჯიშსა და შეჩვევის (შეგუების) ამოცანებთან.

ჩამოთვლილი ამოცანები ამა თუ იმ ხარისხით ადრეც განიხილებოდა, ზოგიერთი მათგანი გამოკვლეულ იქნა ფსიქოლოგიის, ფიზიოლოგიისა და შრომითი ჰიგიენის ფარგლებში.

მითითებული პრობლემისადმი კომპლექსური, სისტემური მიდგომა გახდა ერგონომიკის მთავარი მეთოდოლოგიური საფუძველი.

ერგონომიკის საქმიანობა მიმართულია იქეთკენ, რომ შრომითი საქმიანობის კომპლექსური შესწავლითა და პროექტირებით მოახდინოს შრომის საშუალებების, პირობებისა და პროცესების ოპტიმიზაცია, ასევე მუშაკთა პროფესიური დახელოვნება. მისი კვლევის საგანს წარმოადგენს შრომითი საქმიანობა, ხოლო კვლევის ობიექტს - სისტემები „ადამიანი-შრომის საშუალება - შრომის საგანი - საწარმოო გარემო" ასეთი სისტემის აღნიშვნისათვის ლიტერატურაში ხშირად იყენებენ შემოკლებულ ტერმინს (ს.ა.მ.) "სისტემა ადამიანი-მანქანა".

დასახელებული სისტემების ოპტიმიზაცია განიხილება როგორც

საუკეთესო გზა, ყველა შესაძლებელი განსაზღვრული პირობებისა და საშუალებისა სისტემის ფუნქციონირებისა, რომელთა ეფექტიანობაც ფასდება არა მარტო ტექნიკურ-ეკონომიკური არამედ მომუშავე ადამიანის ჯანმრთელობის შენარჩუნებისა და ყოველმხრივი განვითარების, ასევე (გარემოს დაბინძურების და წარმოებული პროდუქტის სახმარ ღირებულებაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით).

შრომითი საქმიანობის ოპტიმიზაცია და მისი პირობების განხორციელება ქმნის აუცილებელ წინაპირობებს მშრომელის პიროვნული განვითარებისა და ჯანმრთელობის შენარჩუნებისათვის.

ეს საერთო კანონზომიერების ის კონკრეტული გამოვლინებაა, რომლის თანახმად მეცნიერულ-ტექნიკურ-ტექნოლოგიური რევოლუცია პირველად აყენებს საკითხს ადამიანზე, არა როგორც უბრალო მომუშავეზე, ე.ი. განსაზღვრული სახის შრომის შემსრულებელზე, არამედ როგორც პიროვნებაზე, რომელთა ყოველმხრივი განვითარება მწარმოებლური ძალებისა და მთლიანად საზოგადოების განვითარების პირობა ხდება.

ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთობის პრობლემა ჯერ კიდევ XIX საუკუნეში წარმოიშვა, XX საუკუნის დასასრულს კი მან ფუნდამენტური მეცნიერული და პრაქტიკული მნიშვნელობა მიიღო. საზოგადოების წარმოების გარდასახვის ძალა თავისი მასშტაბებით უტოლდება ბუნებრივ პროცესებს. ტექნიკური გარემოს უსაფრთხოება არის თანამედროვეობის გლობალური პრობლრმა. კატასტროფები, ავარიები, უბედური შემთხვევები იწვევს ადამიანების მსხვერპლს, სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირებას, განუკურნებელ დაავადებებს, დამანგრევლად მოქმედებს ხალხის გენოფონდზე, ზიანს აყენებს ბუნებას, იწვევს სოციალური წონასწორობის დარღვევას.

გასაოცრად მსგავსია ერთმანეთთან გასული საუკუნის სამი უდიდესი ავარიის მიზეზები _ ამერიკულ ატომურ სადგურზე " სამი მილის კუნძული (1979 წ), ინდოეთის ქალაქ ბხოპალეს ქიმიურ ქარხანაში (1984 წ) და ჩერნობილის აეს-ში (1986 წ.). ისინი განაპირობა, კომბინაციის უკმარისობამ დაპროექტებისას. ორგანიზაციული და ადმინისტრაციული გამოთვლებისას დაშვებულია შეცდომები, რომელთა მიზეზს აქვს შემოქმედებითი ხასიათი, ანუ თვითონ ხალხმა შექმნა ასეთი ავარიების წინაპირობები.. მათ ზოგჯერ უწოდებენ უბედურებას, რომელიც გამოწვეულია ადამიანის შეცდომითი მოქმედებით. ჩერნობილის ევაკუაციის სურათები სალხს აგონებდა აპოკალიფსს. ატომური ენერგია გახდა მთლიანად მეცნიერების და თანამედროვე ტექნოლოგიების სიმბოლო.

ჩერნობილის ავარიის გამომწვევი მიზეზების განხილვამ აისბერგის მხოლოდ ზედაპირული მხარე გამოაჩინა, მაგრამ სიღრმეში დაფიქსირებულია საშიში პრაქტიკა, კერძოდ, ტექნიკური სისტემების დაპროექტებისას ადამიანების იგნორირება.

ყველაზე საშინელი კატასტროფა, რომელიც ტექნოგენიის საფუძველში დევს, ეს არის ანთროპოლოგიური კატასტროფა, რომელზეც პირველად საუბარი მ. მამარდაშვილმა დაიწყო. ეს არის იმ ადამიანის დეგრადაცია, რომელსაც ახასიათებს ინდივიდუალური აზროვნება, რომლის დროსაც "ადამიანს სისტემატურად აჩვევენ, რომ წარმოქმნილ სიტუაციაში ის მხოლოდ საშუალებაა".

ტექნიკური პროფილის სპეციალისტების მომზადების, შინაარსის და აღზრდის ორგანიზაცია და შემდეგ მათი პროფესიული მოღვაწეობა, ორიენტირებულია რაციონალურ მოძრაობაზე ქვედა საფეხურიდან ზედა საფეხურამდე. დომინირებს დისკუსიური, ფორმალურ-ლოგიკური, ანალიტიკური მიდგომები და ერთდროულად ხდება ინტუიციურის, არალოგიკურის სინთეტიკურის შეზღუდვა. ყალიბდება სპეციალისტი, რომელსაც არა აქვს სუბიექტუროობა.

თანამედროვე ცივილიზაციაში, რომელსაც ინდუსტრიულს, ანუ მანქანურს უწოდებენ, არსებითად არაფერი არ იცვლება, მაგრამ ყურადღებას იმსახურებს ის ფაქტი, რომ მეცნიერებმა თეორიულ დონეზე გამოყვეს ცივილიზაციის ორი ტიპი: ტექნოლოგიური და ფსიქოლოგიური. ისინი ცდილობდნენ, ეს თეორიული დებულებები კონკრეტულად საზოგადოების შესწავლაზე გადაეტანათ.

ადამიანმა შექმნა ტექნიკა, ის არის მისი გენიის, ჭკუის, გამომგონებლობის პროდუქტი, ის არის ადამიანის სულის ბავშვი. ლ. ბერდიაევის აზრით ტექნიკას უფრო ღრმა მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე მასზე ფიქრობენ. მას აქვს კოსმოგენური მნიშვნელობა, ის სრულიად ახალ სინამდვილეს ქმნის. შეცდომაა ვიფიქროთ, რომ რეალობა, რომელიც შექმნა ტექნიკამ, არის ფიზიკური გარემოს ბველი სინამდვილე, რომელსაც შეისწავლის მექანიკა, ფიზიკა და ქიმია. ეს არის ის რეალობა, რომელიც ადამიანთა გამოგონებებამდე მსოფლიოს ისტორიაში ჯერ არ ყოფილა.

რომის კლუბის (საერთაშორისო არასამთავრობო არაკომერციული ასოციაცია) პირველი მოხსენება, რომელმაც მისცა საფრთხის სიგნალი კაცობრიობას და რომელიც შეეცადა გამოეფხიზლებინა ადამიანები, გაეთავისუფლებინა ილუზიებისაგან, ბრმა რწმენისაგან მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესისადმი, უარყოფითად იქნა მიღებული. სპეციალისტების ორი კატეგორიის - ტრადიციული ეკონომისტებისა და ტექნიკური ინტელიგენციის წარმომადგენლების მიერ.

ტექნიკის, ტექნოლოგიების პროგრამული პროდუქტების, საერთოდ, წარმოება და მათი ჩართვა ადამიანის და მეცნიერების მოღვაწეობის პროცესში, დაკავშირებულია ცვლილებებთან, თვითონ დაპროექტებაში და დამპროექტებლების შეგნებაში . "ადამიანი რომ გახდეს უფრო ყურადღებიანი ტექნიკისადმი, ტექნიკასა და ადამიანებს შორის, რომ დამყარდეს არაზედაპირული ურთიერთობა, ამისათვის ადამიანი ჯერ უნდა

გამოფხიზლდეს, თავიდან შეიგრძნოს თავისი არსის სივრცის სიფართოვე, სხვანაირად ის ახალი ისტორიული ყოფისათვის, რაიმე მნიშვნელოვანი ცვლილებებისათვის მზად არ იქნება.

მოცემული სასწავლო დისციპლინის შინაარსს პირდაპირი კავშირი აქვს ადამიანის არსებობასთან, რომელიც დღეს შეუძლებელია გავიაზროთ. ახალი სინამდვილის შესწავლის გარეშე, რომელსაც ქმნის თანამედროვე ტექნიკა და მეცნიერება. იგი მოწოდებულია ჩაერთოს ტექნოგენური კატასტროფების და ავარიების არიდების საქმეში, ხალხის ჯანმრთელობის დაცვასა და ცივილიზაციისაკენ მობრუნებაში, ნორმალური ცხოვრებისეული პირობების შექმნაში. კონკრეტულად, ეს შესაძლებელი გახდება ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთქმედების გამოკვლევებზე დაყრდნობით. თანამედროვე მანქანების დაპროექტებისას ინჟინერ-ტექნიკოსების მხრივ ამგვარი ცოდნა არის თავისებური კატალიზატორი, რომ ტექნოსფეროს განვითარებისას გამოირიცხოს ადამიანებისადმი, მხოლოდ ტექნიკურ-ფუნქციური მიდგომა, არ უნდა მოხდეს მათი ცხოვრების დაქვემდებარება ტექნიკისადმი, რომელმაც თავისთავში შექმნა განსწავლული, ადამიან-ავტომატის სახე და რომელიც არ არსებობს და ვერც ვერასოდეს იარსებებს.

ახალი ტექნიკის და ტექნოლოგიების შექმნა წარმოადგენს არა მარტო საინჟინრო, არამედ ზნეობრივ პრობლემასაც. მანქანების, დანადგარების, საწარმოო პროცესების, სისტემების, პროგრამული უზრუნველყოფის და სამომხმარებლო საქონლის საშუალებით მათი დამპროექტებლები პირდაპირ გადიან ხალხზე, ბავშვებზე, ინვალიდებზე, მოხუცებზე. ისინი ქმნიან ტექნიკას სხვა ადამიანების და ამიტომ ყველაფერი უნდა გააკეთონ, რომ ის იყოს უვნებელი, მოხერხებელი, კომფორტული და ლამაზი. ის სწორად უნდა იყოს გათვლილი რეალურ ადამიანზე და არა აბსტრაქტულ, არარსებულ ადამიანზე, რომელსაც არ ააქვს სქესი, ასაკი, ფიზიკური შესაძლებლობები.

არასწორია, ტექნიკის გარემოში იმაზე ფიქრი, რომ ასეთი ორიენტაცია გაართულებს ამოცანას, რომელიც მისმა შემქმნელებმა უნდა გადაწყვიტონ. ეს არის შედეგი, ადამიანის სომატურ-ფსიქოფიზიკურ, ემოციურ-სულიერ და სოციალურ-ისტორიული განზომილების ერთიანობისა და ამასთან, თანამედროვე გარემოს შრომითი შემოქმედების განსაკუთრებული სიძნელისაც. ტექნიკის დაპროექტება უნდა გამოირჩეოდეს მაღალი კულტურით, რომლის განუყოფელი ნაწილი უნდა გახდეს ფუნდამენტური ცოდნა ადამიანზე და ადამიანის მოღვაწეობაზე.“

“ადამიანი-მანქანის” დაპროექტების სისტემის თანამედროვე ტენდენციები. თუმცა ნელა, მაგრამ მაინც მდიდრდება და ღრმავდება. სწორედ ამიტომ ადამიანის, პიროვნების უნიკალურობა განსაზღვრავს მის როლს რთულ სიტუაციებში, განსაკუთრებით ავარიულ და ექსტრემალურ სიტუაციებში.

სულ უფრო მეტ პოპულარობას იძენს კოევოლუციის იდეა, ანუ სისტემებისა და მთელის ნაწილის ურთიერთობა. ტერმინი “კოევოლუცია”

შემოთავაზებული იყო 1964 წელს ეკოლოგების მიერ, რომლებისთვისაც კოევოლუცია – სახეების ურთიერთდახმარებაა. კოევოლუციის პროცესებს შეისწავლიან ეკოლოგები, ეთოლოგები, პოპულაციური გენეტიკა და ბიოლოგიის სხვა დარგები.

ცნება "კოევოლუცია ფართო მასშტაბით" ხაზს უსვამს ბუნებრივის და სოციალურის ურთიერთობას.

კოევოლუციური სტრატეგია განიხილება როგორც XXI საუკუნის პარადიგმა, რომელიც გავლენას ახდენს შემეცნებითი და ფასეულობითი ორიენტაციის შეცვლაზე. ბუნებრივია, კითხვებს – რა, როგორ, რატომ? - უნდა დაემატოს კითხვები – რისთვის და ვისთვის?

საერთოდ, რთული შესაფასებელია ის გავლენა, რომელიც ერგონომიკის თეორიისა და პრაქტიკის განვითარებაში ექმნება მეცნიერების სინთეზის ტენდენციას, რომელიც განპირობებულსა ადამიანისა და ბუნების კოევოლუციით, ბიოლოგიური და კულტურული სისტემით. ასევე აუცილებელია, კოევოლუციის სხვადასხვა დონის შეფასება, კოევოლუციურ პროცესებზე სხვადასხვა შეხედულებები, რაც გამოხატულია, არამარტო მეცნიერთა შეფასებებში, არამედ ტექნიკის პროექტირებაში, მხატვრულ შემოქმედებაში, რელიგიაში, მითოლოგიასა და სხვ.

აუცილებელია, ერგონომიკისადმი კოევოლუციური მიდგომა, ამიტომ მისი კონცეპტუალური პოტენციალის ათვისებას და შემოქმედებით განვითარებას ერგეკონომიკის მიმართ აქვს ფუნდამენტური მნიშვნელობა. ამისათვის განსაკუთრებულ პოლიგონად შეიძლება გახდეს ერგონომიკის ეკოლოგიური განვითარება, რომელიც პროგნოზის მიხედვით წამყვანი მიმართულებაა. ამ განვითარებას ხელს უწყობს ერგონომიკის კავშირი სინენერგეტიკასთან, რომლის დისციპლინათაშორის მეთოდს XXI საუკუნის ახალი მეცნიერების სირთულეების მომასწავებლად თვლიან.

თავი I.
ერგონომიკა – მეცნიერული და დამპროექტებელი დისციპლინა
ერგონომიკის შექმნის ობიექტური მიზეზები

1.1. ერგონომიკა - მეცნიერული დისციპლინა

"რატომ ერგონომიკა"? –ასეთი სათაურით ინგლისელმა ერგონომისტმა კ.ფ.მარელმა 1967 წ. ჟურნალში - "პროფესიული ფსიქოლოგია" გამოაქვეყნა სტატია, რომელშიც ასახული იყო საზოგადოების აზრი კვლევების ამ ახალ მიმართულებაზე. საჭიროა თუ არა საერთოდ, ერგონიმიკა, (ბერძნული სიტყვაა. "ერგო" – მუშაობა, "ნომოს" - კანონი) თუ არსებობს ტრადიციული მეცნიერება შრომით მოღვაწეობაზე? გავიდა წლები, მაგრამ, სამწუხაროდ, ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა დღესაც გვიწევს.

წარმოების განვითარებასთან ერთად, შრომით საქმიანობაში იცვლება პირობები, მეთოდები, ხდება ადამიანის შრომის ფუნქციის, როლის და ადგილის მნიშვნელოვანი ცვლილებები, შესაბამისად კი მოღვაწეობის კვლევის სხვადასხვა ასპექტების წინა პლანზე წამოწევა, რაც ძირითადად გამოწვეულია, წარსულში ხელით შესრულებული შრომის სიჭარბით.

XX ს. დასაწყისში, როდესაც შეიქმნა სამუშაოთა რთული სახეები (ავტომობილის, ლოკომოტივის და ა.შ. მართვა), რომლებიც ითხოვდნენ სწრაფ რეაქციას, ადამიანის ფსიქოლოგიური თვისებების მიმართ წამოაყენეს ახალი მოთხოვნები.

ადამიანის შრომის შემსწავლელმა მეცნიერებათა დიფერენციაციამ, დადებითი როლი ითამაშა და დღესაც თამაშობს, ჩვენი ცოდნის განვითარებაში. ამასთან ერთად მოხდა მეცნიერული დისციპლინების განცალკავება.

40-იანი წლების ბოლოს და 50-იანი წლების დასაწყისში ცოდნის საფუძველზე არსებული შეიქმნა ტექნიკასთან მომუშავე ადამიანის და გარშემო მყოფთა ურთიერთობის ერთიანობის მოთხოვნილება, მაგრამ, რა თქმა უნდა, ეს მარტო მეცნიერების განვითარების ლოგიკიდან არ გამომდინარეობს.

თანამედროვე წარმოებები და ტექნიკა, რომელიც აღჭურვილია რთული ტექნიკური სისტემებით, ადამიანს მოთხოვნებს უყენებს, რომლებიც ზოგჯერ იძულებულს ხდის მას იმუშაოს ფსიქოფიზიოლოგიური შესაძლებლობის ზღვარზე ექსტრემალურ სიტუაციებში. მაგ, მფრინავების საქმიანობა ზოგიერთ თანამედროვე თვითმფრინავზე და, უპირველეს ყოვლისა, სამხედრო თვითმფრინავებზე – ეს არის შთამბეჭდავი მაგალითი ადამიანის უკიდურესი შესაძლებლობებისა. ეს ვლინდება, გრავიტაციის ვექტორის შეცვლისას ვესტიბულარული და მხედველობითი ილუზიების პირობების დროს; გადაწყვეტილების მიღებისას -2-3 წამში, 3-5 პარალელური

ინფორმაციის ერთდროულად მიღების დროს, მფრინავის მიერ შეხედვის ფიქსაცია 1 წუთში დაახლოებით 200- ჯერ ხდება.

ნახევრადავტომატურ და ავტომატურ ხაზებზე აბწყობი კონვეერები., დაზგების და მანქანების კომპიუტერული მართვა, ხელით შრომის მაღალი მექანიზაცია აადვილებს ადამიანის შრომას, მაგრამ ამასთან ითხოვს სისწრაფეს ერთფეროვანი ოპერაციების შესრულების დროს. ზოგიერთი მონაცემებით, ნახევარზე მეტი მუშა ავადდება სახსრების, კუნთების, ხერხემლის დაავადებებით. ეს ავადმყოფობები ვითარდება ნელ-ნელა, წლების განმავლობაში, გარკვეული ნაწილის ფუნქციონალური დაძაბულობის შედეგად და ამიტომ მათ უწოდებენ "კუმულატურ პეავმებს".

დაავადებების დიაგნოსტიკის დროს, არც ისე ადვილია გამოვლინდეს შრომის როლი, რაც ჯანმრთელობის პროფილაქტიკისას ართულებს საჭირო ზომების მიღებას. ცნობილია, კუმულატიური ტრავმის მიღების სქემა: გადაღლა— გამეორება, უხერხული პოზა, არასაკმარისი დასვენება.

შრომის იარაღები ხშირად რთულად (სტრუქტურულად და კონსტრუქციულად) და არარაციონალურად არის დაპროექტებული, რის გამოც ძალიან რთულია მათი ხმარება. თითქოს ცნობილი და მარტივია, რომ მანქანის მართვის ყველა ნაწილი განლაგებული უნდა იყოს მისაწვდომ ადგილას, რომ მომუშავე ადამიანმა ადვილად შეძლოს მათი მანიპულირება და მუშაობისას არ შეიცვალოს მოხერხებული მდგომარეობა, მაგრამ დაპროექტების დროს ეს ხშირად მხედველობიდან გამორჩებათ ხოლმე.

ფიზიკური გარემოს მაჩვენებლები წარმოებებში, დაწესებულებებში, თვითმფრინავის კაბინებში, ტრაქტორებში და ა.შ (განათება, ჰაერის შემადგენლობა, ატმოსფერული წნევა, ხმაური და ა.შ.) შეთანხმებული უნდა იყოს ადამიანის ფსიქოლოგიურ შესაძლებლობებთან. მხოლოდ მაშინ შეიძლება ვისაუბროთ ადამიანის შრომის მაღალ ექეფტიანობასა და ხარისხზე და, ამასთან შევინარჩუნოთ ჯანმრთელობაც.

განსაზღვრულ დრომდე შრომის დანაწილება-მეცნიერებსა და პრაქტიკულ მუშაკებს შორის საკმარისი იყო, მაგრამ მანქანების, დანადგარების, მართვის სისტემების წარმოშობის შემდეგ აუცილებელი გახდა მათ შექმნაში მონაწილეობა მიეღოთ პრაქტიკულ სფეროში ჩართულ მეცნიერებს.

ადრე შრომის იარაღის ყველა ვარიანტი ასწლეულობით უმჯობესდებოდა. დღეს ახალი და მოდერნიზებული არსებული ტექნიკის დაპროექტების დროს აუცილებელია წანასწარ იყოს გათვლილი მათი მომხმარებლების, ხალხის შესაძლებლობები და თავისებურებები. იმის თქმა, რომ თეორიულად გავაკეთებთ პროექტს, ვნახავთ როგორ იმუშავებს პრაქტიკაში, თუ ცუდად – გადავაგდოთ, ეს ანაქრონიზმია, რომელიც იმ დროიდან შემორჩა, როდესაც ადამიანს თავისი მოღვაწეობისას საქმე ჰქონდა შედარებით უბრალო სისტემებთან. ახლა რთულ სისტემებთან მუშაობის დროს მხოლოდ ერთი პრინციპით უნდა ვიმოქმედოთ – თავიდანვე თეორიულად ყველაფერი

გავთვალოთ, შევამოწმოთ და მერე ვიმოქმედოთ.

ერგონომიკის განვითარებას წინ უძღოდა ისეთი მეცნიერების განვითარება, როგორცაა ფიზიოლოგია, ჰიგიენა, შრომის ფსიქოლოგია, ასევე ანთროპოლოგია, პრაქტიკული და მეცნიერული მოღვაწეობის სფეროები, როგორც შრომის უსაფრთხოება და ორგანიზაცია. სხვადასხვა მეცნიერებების მექანიკური შეერთება ადამიანის შესაძლებლობებზე და თავისებურებებზე, მათი გამოყენება ტექნიკის პროექტირების დროს არა თუ არასაკმარისია, არამედ მიუღწვდომელია. პრაქტიკაში შეიქმნა გამოკვლევების აუცილებლობა, რომლებიც დაეყრდნობა ტექნიკაში ადამიანისეულ ფაქტორებზე და მათი ხელახალი დაპროექტება მანქანების, დანადგარების და ტექნიკურად რთული სამომხმარებლო საქონლის გამოყენების შესაძლებლობას მოგვცემს. ასეთი მიდგომა შესაძლებელს ხდის ტექნიკის და მისი ფუნქციონირების პირობების არა მარტო მისადაგებას ადამიანისადმი ან ადამიანების ჯგუფისადმი, არამედ მათი ნიჭის ჩამოყალიბებას იმ მოთხოვნების შესაბამისად, რომლებსაც მათ თანამედროვე ტექნიკა უყენებს.

წარმოებებში და მართვის საქმიანობაში კომპიუტერების გამოჩენას უკავშირდებოდა დიდი მოლოდინი, ამაღლდებოდა შრომის უნარი მის შემსუბუქებასთან და პირობების გაუმჯობესებთან ერთად. 80-იან წლებში გაიზარდა ეს მოლოდინი. ნათელი გახდა, რომ ახალი ტექნიკა არ არის ეფექტიანობის და ეკონომიკური მიღწევების გარანტია. ხშირად შრომის პირობები ხასიათდებოდა ახალი ტეილორიზმით, რომლის დროსაც გამოყენებული ტექნიკა ქმნიდა ფრაგმენტულ და მონოტონურ სამუშაოს ამასთან აღმოჩნდა, რომ ახალი ტექნიკის შექმნა და გამოყენება არა მარტო ტექნიკური, არამედ სოციალური პრობლემაა. ტექნიკა უნდა მიესადაგებოდეს ადამიანის მოთხოვნილებებს და უნდა ერწყმოდეს შრომის ადეკვატურ ორგანიზებას და ექსტრანსიურ ზომებს სათანადო კვალიფიკაციის ჩამოყალიბების დროს.

მიკროელექტრონულ წარმოებასთან ერთად პირველად შესაძლებელი გახდა მასობრივად რთული პრეციზიული, ხშირად "იუველური" სამუშაოს გამოყენება. შრომითი მოღვაწეობის ეს სახეობა ჯერ კიდევ დაკავშირებულია მხედველობის დაძაბვასთან და მოუხერხებელ პოზასთან. იმ ფაქტორებს, რომლებსაც ერთვის შრომის მონოტონურობა, მაღალი ნერვიულ-ფსიქოლოგიური დაძაბულობა, რაც დაკავშირებულია პასუხისმგებლობასთან, მივყავართ ოპერატორების სპეციფიურ დაღლილობამდე. გარდა ამისა, შრომის ჰიგიენის პირობები: მთლიანი მტვრის გაწოვა და ჰაერის კონდიცირება იწვევს საჰაერო გარემოს გასუფთავებას, ხშირად ხმაურს იწვევს სავენტილაციო დანადგარები, ბევრ შემთხვევაში განათება მთლიანად ხელოვნურია, პრეციზიული ფოტოლიტოგრაფიის უბნებზე განათების დონე დაბალია.

მოქნილი საწარმოო სისტემები თავის სახელწოდებით ხანდახან ქმნიან

ილუზიას, რომ ადამიანი წარმოებაში გამოიცდება და ამით წყდება ყველა პრობლემა. თუ მივმართავთ მხოლოდ ერთ შემადგენელ ნაწილს – რობოტს, გამოკვლევები გვიჩვენებენ, რომ ყველა სისტემაში, სადაც გამოიყენება ეს ტექნიკური მომსახურება, შენარჩუნებულია ადამიანის შემოქმედების რამდენიმე სახე: დაკვირვება, ჩარევა, მომსახურება, დუბლირება, მონაცემების შეყვანა, მართვა, კონტროლი. რობოტის მიერ ერთობლივი სამუშაოს შესრულებისას, პროგრამების შედგენის, დანადგარების აწყობისა და რემონტის გარდა, ადამიანი მართავს "უადამიანო" წარმოებას. როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს ოპერაციის შესრულებისას, მაღალ ნერვიულ-ფსიქიურ დაძაბულობას და პასუხისმგებლობას ყველა ვერ უძლებს. დრეკადი საწარმოო სისტემა თავისთავად ქმნის პრობლემების თავისებურ კომპლექსს, რომელიც დაკავშირებულია ადამიანის მოღვაწეობასთან. თანამედროვე წარმოებაში ადგილი აქვს ადამიანის მოღვაწეობის გართულებას.

ა.ლეონტიევი და დ. პანოვი, რომლებიც ჯერ კიდევ 1962 წ. მიუთითებდნენ, რომ, ადამიანის ჭკუის და ფსიქიკური განვითარებისას ხდება საზოგადოებრივი შრომითი რეზერვის გაზრდა. ადამიანის ფაქტორი განსაკუთრებული საზომია, მუშების კულტურის დონის გაზრდასთან ერთად, იგი ახალი ტექნიკის შექმნისა და ექსპლუატაციის მთელი პროცესის დროს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს.

მსხვილი ფირმები, ტრანსნაციონალური კორპორაციები ცდილობენ საზღვარგარეთ განათავსონ წარმოებები, აგროვებენ ინფორმაციას ადგილობრივი მოსახლეობის კულტურის შესახებ. დღეს ქვეყნების და მოსახლეობის კეთილდღეობის ძირითადი წყარო არის არა ბუნებრივი პირობები ან ტერიტორიული რესურსები, ქარხნები, ფაბრიკები, მაღაროები და ა.შ., არამედ – ხალხი თავისი ცოდნით, ოსტატობით, შრომის სურვილით, ეს განსაზღვრულია თანამედროვე აზროვნების პარადიგმით. "ადამიანისეული კაპიტალის" შედარებით (ტ.შულცი) ახალი კონცეფცია, აღწევს ადამიანში შესაბამისი დაბანდების გაზრდით – მის აღზრდაზე, განათლებაზე, კულტურაზე, ცხოვრების პირობებში." საწარმოო ნაკეთობის პროექტირება, დამუშავება და გამოყენება ხდება უკიდურესად მგრძნობიარე, განსაკუთრებით მსოფლიოს იმ ხალხთა კულტურასა და მენტალიტეტში, რომლისთვისაც განკუთვნილია მითითებული ობიექტები.

ერგონომიკის ფილოსოფია და მიზანი არის ადამიანის შესწავლა და გაგება მუშაობის დროს, შესვენების პირობებში, იმისათვის რომ გაუმჯობესდეს ადამიანის მდგომარეობა, ხოლო როგორც შედეგი შეიძლება იყოს მუშაობის მეთოდების გაუმჯობესება. ერგონომიკის პრაქტიკული მიზანია – "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა, უსაფრთხოება და "ადამიანი-გარემო"-ს სასურველი ერთდროული უზრუნველყოფა, კეთილდღეობა და ადამიანის მოთხოვნილების დაკმაყოფილება ამ სისტემებში.

მოკლედ, ერგონომიკა ერთდროულად სამეცნიერო და საპროექტო დისციპ-

ლიწაა. ის შეიქმნა ადამიანის შემეცნების, მისი მოღვაწეობისა და ტექნიკური მეცნიერებების შეერთებით.

ერგონომიკა მჭიდროდ არის დაკავშირებული ინჟინერულ ფსიქოლოგიასთან, კერძოდ ფსიქოლოგიის იმ დარგთან, რომელიც შეისწავლის ინფორმაციის მიღების და დამუშავების პროცესებს, საინფორმაციო მომზადებას, გადაწყვეტილებების მიღებას და მათ რეალიზაციას.

80-იანი წლების შუა პერიოდში სამეცნიერო და პროპაგანდისტულ წრეებში შემოღებული იქნა ახალი ტერმინი "ადამაინის ფაქტორი," მაგრამ მან ვერ მოიკიდა ფეხი სპეციალურ და მასობრივ გამოცემებში. საზოგადოებრივმა აზრმა მიიღო როგორც ტექნიკურ-ბიუროკრატიული აზრის რიგითი საკითხი და უარყო. ის გაგება, რომელიც დასავლურ მეცნიერებაში აღმოცენდა რამდენიმე ათეული წლის წინ, ძალიან მნიშვნელოვანია თანამედროვე სამეცნიერო-ინდუსტრიალური წარმოებისათვის. ის საწარმოო პროცესში წამყვან (და არა დამოკიდებულ, როგორც ინდუსტრიული წარმოებების სისტემაში) მნიშვნელობაზე მიუთითებს ტერმინის "ადამიანისეული ფაქტორები ტექნოლოგიაში" გამოყენებისას. მისი შინაარსი გაიხსნება "ადამიანი-მანქანა"სისტემის თვისებებში, რომელიც განპირობებულია ადამიანის ან ადამიანების ჯგუფის წამყვანი როლით და მდგომარეობის განსაზღვრით.

ერგონომიკური კვლევები ექვემდებარება დაპროექტების ამოცანებს, მათი შედეგები განსხვავდება ტრადიციული მეცნიერული ცოდნისაგან და ორიენტირებულია ძირითადად, არა შემეცნებაზე, არამედ გარდასახვით-საპროექტო მოქმედებებზე. ეყრდნობა რა პრაქტიკულ და საპროექტო ამოცანების მრავალფეროვნებას, ერგონომიკურ კვლევებს აქვს საკუთარი ლოგიკა. მაგ, უბრალოდ, ერგონომიკური კვლევები ექვემდებარება პროექტების ამოცანებს.

ერგონომიკისათვის მთავარია გარემოს გავლენა ადამიანის მოღვაწეობის ეფექტიანობას, ეკონომიკურობასა და ხარისხზე, მისი მუშაობის უნარი, ფიზიკური და ფსიქიკური კეთილდღეობა. ერგონომიკა განსაზღვრავს სამუშოთა დატვირთვის ოპტიმალურ ზომებს, როგორც ცალკეული მაჩვენებლებით, ასევე მის ერთობლიობაში. "ადამიანი-მანქანა", "ადამიანი-გარემო" სისტემის ურთიერთდაკავშირებული დაგეგმარება აუცილებელი მოთხოვნაა ერგონომიკაში ადამიანის საქმიანობის ოპტიმიზაციის.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემა ერგონომიკაში გამოყოფს და წყვეტს პრობლემას, ამ სისტემაში ფუნქციების განაწილების შესახებ, არკვევს ადამიანის მოღვაწეობის ურთიერთობას ტექნიკური სისტემის ფუნქციონირებასთან, ადამიანებს შორის ფუნქციების გადანაწილებას, ასევე აპროექტებს ადამიანის ან ადამიანთა ჯგუფის ურთიერთობას ტექნიკურ სისტემებთან და მის ელემენტებთან. იგი აყალიბებს მოთხოვნებს მითითებული მოღვაწეობის და მისი შესრულების პირობების მიმართ,

ამუშავებს ამ მოთხოვნების რეალიზაციის მეთოდებს დაპროექტების პროცესში და გარემოში გამოყენების დროს. ერგონომიკის საერთო მიზანი ფორმულირდება როგორც კვლევის და პროექტების სამი ასპექტის მიზანი: მოსახერხებელი და კომფორტული პირობები ადამიანის მოღვაწეობისათვის, შესაბამისად – "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირება; პიროვნების ჯანმრთელობის შენარჩუნება და განვითარება; კონკრეტულ გამოკვლევაში სხვა ასპექტი შეიძლება მეტიც იყოს. მაგრამ საერთო მიზნის რეალიზება ხდება მინიშნებული ასპექტების ურთიერთდამატებით და შეერთებით.

ტექნიკური სისტემიდან "ადამიანი-მანქანა" სისტემაზე გადასვლა დაკავშირებულია სისტემოტექნიკის დიდი სისტემების შექმნასა და განვითარებასთან, რომლის წარმოდგენისას ადამიანი გამოდის "გარემოს" სისტემის ელემენტად. ადამიანური პრინციპების თანახმად, რომლებიც ვითარდებოდა სისტემოტექნიკაში, განიხილებოდა მანქანებთან ერთად როგორც უსულო მატერიალური ელემენტი, რომელიც რეალიზებას უკეთებს ამა თუ იმ ფუნქციას სისტემაში. პრობლება, რომელსაც შეეჯახნენ ინჟინრები ასე ჩამოყალიბდა: დიდ სისტემებში შეუძლებელია ადამიანის გვერდის ავლა, მაგრამ მასში ჩართვა ძალიან რთულია. ინჟინრებისათვის მოიძებნა მოხერხებული, არაორიგინალური გამოსავალი - ამოცანა დაახლოებით ასე ჩამოყალიბდა:- სრულყოფილად შევისწავლოთ და დავაპროექტოთ რთული სისტემები. ადამიანის და მანქანის ფუნქციები ერთნაირად უნდა იყოს აღწერილი. ამისათვის იყენებდნენ ტექნიკურ ტერმინებს. ჩამოყალიბდა იდეალიც: რაც ნაკლებს აკეთებს ადამიანი სისტემაში, მით უკეთესია.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემა შეისწავლებოდა და პროექტდებოდა, როგორც ჩვეულებრივი ტექნიკური საშუალებები. შედეგმაც არ დააყოვნა და მან მიიღო პრინციპული შეფასება. ძნელი დასამტკიცებელია, რომ სპეციალისტების მოღვაწეობას ტექნიკაში ადამიანის ფაქტორების ნაწილში, რომელიც დაკავშირებულია სისტემების დამუშავებასა და ფუნქციერებასთან, შეუძლია რეალურად რაიმე შეცვალოს. სამწუხაროდ, ამ დისციპლინას თავისი წვლილი შეაქვს სისტემის დამუშავებაში, მაგრამ ადამიანის ფაქტორის გამოკვლევების პოტენციური მოთხოვნები არ არის კავშირში მის საჭიროებასთან..

ადამიანი შეიძლება მექანიკურად მოვათავსოთ ტექნიკურ გარემოში, ამ საქმეში ინჟინრებს ხშირად ერგონომისტები ეხმარებიან, მაგრამ არ შეიძლება შევქმნათ "ადამიანი-მანქანა" სისტემა მისი სოციალურ-კულტურული არსისაგან აბსტრაქტირებით.

ერგონომიკის შესწავლის უმნიშვნელოვანესი საკითხი კრიტერიუმების პრობლემაა. ის კონკრეტდება, როგორც კრიტერიუმების და მაჩვენებლების ურთიერთკავშირი, რომლებიც გამოიყენება მეცნიერების ექსპერიმენტულ გამოკვლევებში. მათი შეერთების დროს შეიქმნა ერგონომიკა და კრიტერიუმები, რომლის შესაბამისად პროექტდება და ფასდება სისტემა

რეალურ სამყაროში. ა.ჩაპარისი, რომელმაც ჩამოაყალიბა ეს პრობლემა, მის არსს ხსნის მაგალითზე, როდესაც ამერიკელი გადაწყვეტს იყიდოს ახალი ავტომანქანა, რომელი მოსაზრებებით სარგებლობს ის? განა ის მსჯელობს ავტომანქანაზე იმით, თუ როგორ მოქმედებს მანქანა მის სისხლის წნევაზე, სუნთქვის რითმზე და აზროვნებაზე? საერთოდ არ ფიქრობს იმაზე, თუ როგორ შეძლება იმოქმედოს მანქანამ მისი რეაქციის სისწრაფეზე ან იმ სიდიდეზე, რომელსაც უწოდებენ ინტელექტუალობის კოეფიციენტს. შეიძლება დარწმუნებით ითქვას, რომ ადამიანი თავის არჩევანს აკეთებს შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინებით: ვიზუალობა, მოხერხებულობა, სათადარიგო ნაწილების არსებობა, მომსახურების შესაძლებლობა, ფასი, მართვის საშუალება, ექსპლუატაციის ეკონომიურობა, საბარგულის მოცულობა, გადაადგილების ხარისხი, უსაფრთხოებისათვის აუცილებელი საშუალებები, ზომები და სიჩქარე. მივმართოთ ამ ფაქტორთაგან ერთ-ერთს - მოხერხებულობას. მისი შინაარსის ახსნა საშუალებას იძლევა წარმოდგენა შეიქმნას მაჩვენებლების და კრიტერიუმების შესაბამისობაზე, ვუპასუხოთ რამდენიმე კითხვას: როგორ იზომება მოხერხებულობა და როგორია მისი შემადგენელი ნაწილები? აქვს თუ არა კავშირი დასაჯდომის დაპროექტების ანთროპოლოგიურ მონაცემებს მოხერხებულობასთან, როგორია გარემოს ფაქტორი, როგორია განათება, ხმაური და ვიბრაცია, არის თუ არა ისინი მოხერხებულობის ნაწილები? ამასთან, შედის თუ არა აუცილებლად ადამიანის მუშაობის მოხერხებულობაში უსაფრთხოების შეგრძნება? ე.ი. მოხერხებულობა - არაერთნიშნა გაგებაა, რომელიც არ შეიძლება განისაზღვროს ერთი რომელიმე ექსპერიმენტული სიდიდით. პრობლემის დასმის ერთადერთი შესაძლებელი გზა შემდეგია: როგორ შეუძლია ერგონომისტს ყველა შესაძლებელი ცვლილებისაგან შეარჩიოს ის ერთი, რომელიც შეუძლია გამოიყენოს ნებისმიერ ექსპერიმენტში და რომელსაც უდიდესი თანაფარდობა ექნება კრიტერიუმებთან "ადამიანი-მანქანა" დაპროექტებისა და შეფასების დროს.

ერგონომიკა სწავლობს განსაზღვრულ თვისებებს, რომელიც აქვს ადამიანს ამ სისტემაში თავისი როლის შესრულების დროს. ტექნიკაში ამ თვისებებმა მიიღო ადამიანის ფაქტორების სახელწოდება. ისინი წარმოადგენენ ადამიანის, მანქანის, საგნის და გარემოს კავშირის, ინტეგრალურ მაჩვენებლებს, რომლებიც ვლინდება ადამიანის მოღვაწეობისას სისტემასთან მისი ფუნქციონირების დროს და კავშირშია კონკრეტულ მიღწევებთან. ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში აქტუალურია და იქმნება ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთობის დროს. ამ შემთხვევაში ისინი განეკუთვნებიან ვირტუალურ სინამდვილეს და ფლობენ მის თვისებებს. ვირტუალური რეალობა თვით რეალობაზე უფრო რეალურია. ვირტუალური მექნიზმები მაგ. სახეები. აქტუალიზირდებიან და განსახიერდებიან საბოლოოდ, ის არის აქტუალურის და არააქტუალურის წყარო.

ვირტუალური რეალობის მოდელირება, რომელიც ჩნდება ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთობის გარკვეულ რეჟიმში, სუსტად ვლინდება პროფესიონალების მხრიდან რთული "ადამიანი-მანქანის" სისტემის პროექტირებისას.

ვირტუალური რეალობა თავს ყოველთვის მაშინ გვახსენებს, როდესაც ის რჩება გაურკვევლობაში სისტემის ფუნქციონირების კონკრეტული რეჟიმის დროს.

ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში არ შეიძლება დაყვანილ იქნას ტექნიკურ საშუალებამდე. თავისთავად "ადამიანი - მანქანის" გარემოს მახასიათებლები და თვისებები, რომლებიც ფიქსირდება ტექნიკაში, ადამიანისეულ ფაქტორებში, წარმოადგენენ არა ცალკეული იზოლირებული ნიშნების ("ადამიანი-მანქანა"სისტემის) კომპონენტებს, არამედ სისტემური თვისებების შერწყმას.

ერგონომიკას აინტერესებს ადამიანის არა ყველანაირი "პირველადი" თვისებები, არამედ ისინი, რომლებიც განისაზღვრება ადამიანის მდგომარეობით და მისი როლით "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში. სწორედ ამიტომ მას უწოდებენ ადამიანისეულ ფაქტორებს ტექნიკაში.

ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში, როგორც "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ინტეგრალური მახასიათებლები, წარმოადგენს ძირითადი მაჩვენებლების ან ფიქსირებული (ან დინამიური) ფუნქციონალური კავშირების სუპერპოზიციას. სტრუქტურულ ასპექტში ადამიანისეული ფაქტორი ტექნიკაში გამოდის როგორც ძირითადი სისტემის შემქმნელი ელემენტი, ან სისტემის ფუნქციონალური ანალიზის ტაქსონომიური ერთეული. მისი ფუნქციონალური სტრუქტურა განპირობებულია არა მარტო ადამიანისეული, არამედ ორგანიზაციული, ინფორმაციული, ტერიტორიული და სხვა ფაქტორებით. ამიტომ ადამიანისეული ფაქტორების გამოყოფა ტექნიკაში როგორც ანალიზის ერთეულისა ე.ი. ელემენტის ფუნქციონალური სტრუქტურის სისტემისა, არ გამორიცხავს მასში, ანალიზის მიზნებიდან გამომდინარე, სხვა სახის ტაქსონომიური ერთეულების გამოყოფას.

ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში თავიდან არ არის მოცემული. ისინი ჩნდებიან, მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ წინასწარ ჩატარდება „ადამიანი-მანქანა" სისტემის ამოცანების, ადამიანის ფუნქციის, მისი საქმიანობისა და განმასხვავებელი ნიშნების ანალიზი. ასეთი ანალიზის შედეგად განისაზღვრება ადამიანის ფაქტორის ნომენკლატურა ტექნიკაში, რომლის გათვალისწინება აუცილებელია ადამიანის საქმიანობის ნორმალური პირობების შესაქმნელად და სისტემაში მისი ეფექტიანი საქმიანობისათვის. ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში – ეს არის რთული სტრუქტურული წარმონაქმნი. ამ შემთხვევაში ისინი წარმოადგენენ ძალთა დროებით შეერთებას, რომელსაც შეუძლია მიაღწიოს გარკვეულ შედეგს. საქმიანობის განმარტება ემსახურება თეორიულ საფუძველს, ტექნიკაში ადამიანისეული

ფაქტორის განმარტებას.

თეორიული წარმოდგენა ადამიანისეული ფაქტორების ბუნებაზე ტექნიკაში საშუალებას იძლევა გაფართოვდეს მთლიანი ერგონომიკური "ადამიანი-მანქანა" სისტემის სტრუქტურული სქემა, რაც წარმოადგენს კრიტერიუმებთან ექსპერიმენტალური პრობლემის მეორე მხარის მაჩვენებლების შესაბამისობას და გამოიყენება სისტემის "ადამიანი-მანქანა" დაპროექტების და შეფასების დროს. ეს იერარქიული დინამიური სტრუქტურა შეიცავს რამდენიმე დონეს. თითოეულ მათგანს ახასიათებს განსაზღვრული დამახასიათებელი თავისებურება, რომელიც არ დადის მისი შემადგენელი ნაწილების მექანიკურ შეერთებამდე.

უმაღლესი დონე – ერგონომიკურობა ყოველთვის წამყვანია, მაგრამ მისი რეალიზება შეიძლება მოხდეს მხოლოდ ქვემო დონეების დახმარებით და მათზე დამოკიდებულებით.

განხილული იერარქიული სტრუქტურის ზედა დონე –"ადამიანი-მანქანა" სისტემის ერგონომიკურობა - დაკავშირებულია წარმოების, საიმედოობის, ეკონომიკურობის, ეკოლოგიურ და ესთეტიკურ კრიტერიუმებთან. ერგონომიკურობა – ეს არის ერგონომიური თვისებების მთლიანობა, რომელსაც მიეკუთვნება მართვა, მომსახურება, ყოფნა. პირველი სამი აღწერს სისტემის თვისებებს, რომლის დროსაც ის ორგანულად ერთვება ადამიანის ან ადამიანების ჯგუფის საქმიანობის სტრუქტურაში და პროცესში. ეს იმ შემთხვევაში ხდება, როდესაც სისტემის პროექტში იდება გადაწყვეტილებები, რომლებმაც უნდა შექმნან საუკეთესო პირობები მოსახერხებელი, ეფექტიან და უსაფრთხო მუშაობისათვის, მეოთხე თვისება განეკუთვნება სისტემის ფუნქციონირების პირობებს, როდესაც უნდა შენარჩუნდეს ადამიანის ჯანმრთელობა, მათი შრომისუნარიანობის დინამიკა და კეთილგანწყობა. ასეთი პირობების შექმნის ერთ-ერთი ეფექტიანი გზა არის სამუშაო გარემოს (ხმაური, ვიბრაცია, გამოსხივება, აირი) არასასიამოვნო ფაქტორების აღკვეთა ან შესუსტება თვით მათი წარმოდგენის წყაროში, სისტემაში, მანქანაში და დანადგარებში.

ყველა ერგონომიკური თვისება წარმოადგენს ტექნიკაში ადამიანისეული ფაქტორის განსაზღვრულ მთლიანობას, რომლებიც არის სხვადასხვა, მაგრამ ურთიერთკავშირშია აღნიშნული თვისებების ნიშნებით. ტექნიკაში ადამიანისეული ფაქტორები ფორმირდება საბაზო მახასიათებლების საფუძველზე. სოციალურ-ფსიქოლოგიურ, ფსიქოლოგიურ, ფიზიოლოგიურ და ფსიქოფიზიოლოგიურ, ანტროპოლოგიურ, ჰიგიენურ შესაბამისობაზე ტექნიკასთან. მკვლევარებმა და დამპროექტებლებმა უნდა იცოდნენ არა მარტო საბაზო მახასიათებლები და მათი ნომენკლატურა, არამედ წარმოდგენა ჰქონდეთ როგორ ხდება ადამიანისეული ფაქტორების ფორმირება ტექნიკაში, როგორ ყალიბდება ერგონომიული თვისებები და ერგონომიკურობა "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში.

ერგონომისტის მონაწილეობამ "ადამიანი-მანქანა" სისტემის და მათი ელემენტების დამუშავებამ, საშუალება მოგვცა საპროექტო და მეთოდოლოგიური ცოდნის დაგროვების. ეს ცოდნა აფიქსირებს ასეთი ცვლილებების თითოეულ შემთხვევას და მყარდება ცალკე სპეციალისტების და კოლექტივების საერთო განათლებაში. ნებისმიერი ცდა მათი ემპირული სისტემების, წესების ჩამოყალიბების სახით ვერ ხერხდება, ჩამორჩება ერგონომიკური კვლევის და პროექტირების საერთო პრაქტიკისგან. ჩნდება ჩიხი, რომლისგანაც გამოსავალი ერგონომიკური სიტუაციების და მეთოდების პარამეტრების ვარიანტების შეერთებაში, მათ დაზუსტებაში და გამსხვილებაშია. ეს მოითხოვს ერგონომიკური საქმიანობის "განსაკუთრებულ ტიპს: "ადამიანი-მანქანა" სისტემის არაპრაქტიკულ გარდაქმნას არა კონკრეტული კვლევით - საპროექტო ამოცანის ამოხსნას, არამედ საერთო, ფუნდამენტალური პრინციპების მოძებნას, რომელიც წარმოდგენილი უნდა იყოს როგორც განსაკუთრებული ცოდნა ერგონომიკის შესასწავლად და დასაპროექტებელ ობიექტზე, მასთან მუშაობის საშუალებებზე და მეთოდებზე.

განზოგადება, რომელიც აფიქსირებს კავშირს საპროექტო და მეთოდოლოგიურ ცოდნას შორის, ეყრდნობა ბევრ კონკრეტულ ცვლილებას, "ადამიანი-მანქანა" სისტემის გამოცდილებას და მის ელემენტებს, საშუალებას იძლევა სტანდარტები შეიქმნას ერგონომიკის დარგში. ისინი აღიქმება ბევრ ქვეყანაში ერთი ნიმუშის მიხედვით დაფიქსირებული საპროექტო და მეთოდოლოგიური ცოდნის კავშირების გამოყენებით. ეს ახალი ობიექტური ცვლილებებისათვის გვაძლევს შედეგს, რომელიც ხშირად არ შეესაბამება ერგონომისტების მოლოდინს, რაც აღიქმება როგორც განხეთქილება მათ მიზნებსა და პრაქტიკას შორის. ეს განხეთქილება ეჭვის ქვეშ აყენებს ერგონომისტების ცდებს, აიძულებს მათ გადახედონ და მოახდინონ დაგროვილი საპროექტო და მეთოდოლოგიური ცოდნის რეკონსტრუქცია, რაც საბოლოოდ სტიმულს აძლევს ერგონომიკის თეორიის დამუშავებას.

ემპირიული შესწავლიდან და დაპროექტებიდან "ადამიანი-მანქანა" სისტემის გადასვლა თეორიულ განხილვაზე, ისევე როგორც მოძრაობა საწინააღმდეგო მიმართულებებით, წარმოადგენს რთულ ამოცანას, რომელსაც არ გააჩნია ფორმალური წესები და პროცედურები. მისი შესრულების აუცილებელი პირობაა მკვლევარების და დამპროექტებლების მეთოდოლოგიური კულტურა. ამის შესახებ დ. მეისტერი. წერდა თეორიული ძიებები ადამიანის ფაქტორის კვლევის დროს მიმდინარეობს შედარებით დაბალ დონეზე, ყოველ შემთხვევაში, თეორიული კვლევების დიდი ნაწილი არ არის დამყარებული ერთიან, ღრმად გააზრებულ კონცეფციის თეორიულ სისტემებზე ერგონომიკაში, რაც არის უპირველეს ყოვლისა, კონკრეტული, თეორიული კვლევების და გამოყენებითი დამუშავების ცოცხალი კავშირის თეორია.

ერგონომიკური თეორია - ეს არის არა ძველი და შეუცვლელი ცნებების

უბრალო ნაკრები, არამედ არეალია შემოქმედებითი ძიებისათვის.

1.2. ერგონომიკა – დამპროექტებელი დისციპლინა

"ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტებაში, რომელიც მიმართულია ადამიანის მოღვაწეობის ოპტიმიზაციისაკენ, გამოიყო ცალკე მიმართულება – ერგონომიკური დაპროექტება. მისი განვითარება საშუალებას გვაძლევს დავამყაროთ წესრიგი, რომლის თანახმად თავიდან დაპროექტდება სისტემა "ადამიანი-მანქანა" და არა მარტო ტექნიკური საშუალებები, რომლებიც მხოლოდ ადამიანის მიერ მისი პრაქტიკულად გამოყენების დროს ხდება ამ სისტემის კომპონენტებით. ერგონომიკის ასეთ განვითარებას არავითარი საერთო არა აქვს ტექნოკრატიულ ილუზიებთან, რომელიც დაკავშირებულია ყველაფრის დაპროექტებასთან – ადამიანის ჩათვლით.

დაპროექტების ასეთ სახეს სხვადასხვა ქვეყანაში უწოდებენ საპროექტო ერგონომიკას, პერსპექტიულ ერგონომიკას, პრაქტიკულ ერგონომიკას. არ შეიძლება არ ვახსენოთ, რომ პირველ ერგონომისტებს, რომლებმაც გადაწყვიტეს მონაწილეობა მიეღოთ სისტემის შემუშავებაში, ხვდებოდნენ უნდობლობით, სკეპტიციზმით, ირონიითაცკი, მაგრამ უკვე 70-იან წლებში ჩამოყალიბდა აზრი ადამიანის ტექნიკასთან და გარემოსთან ურთიერთობის მრავალრიცხოვანი და რთული ხასიათი, მოითხოვს ახალ მეთოდოლოგიას.

ერგონომიკური დაპროექტება მეთოდურ ურთიერთობაში ხასიათდება არაფორმალური (ინტუიციური, შემოქმედებითი, ევრისტული) პროცედურების მონაცვლეობით გათვლით, მათემატიკურ ფორმალურ პროცედურებთან ეს ხელს უწყობს ახალი საპროექტო იდეების დაბადებას და არასტანდარტული ერგონომიკური გადაწყვეტილებების პოვნას, რომლებიც ანგარიშს უწევენ ადამიანის რთულ, არაფორმალიზებულ ხასიათს, ამ იდეების მიყვანას ტექნიკური საშუალებების, პარამეტრების, ფუნქციონირებების ხარისხობრივი შეფასების კონკრეტულ ვარიანტებამდე. ერგონომიკურ დაპროექტებაში სისტემური ოპტიმიზაციის პროცესების გამოყენება საშუალებას იძლევა მოიძებნოს მიზნობრივი გადაწყვეტილებები არჩეული პრიორიტეტულ კრიტერიუმებში ადამიანის მოღვაწეობის კანონზომიერების გათვალისწინებით. ცნობილი ერგონომიური პროექტირების რამდენიმე ორგანიზაციული ფორმა. ერთ შემთხვევაში დამპროექტებლები და კონსტრუქტორები დამოუკიდებლად წყვეტენ ერგონომიური დაპროექტების ზოგიერთ ამოცანას და ეყრდნობიან ერგონომიკის, ერონომიკური სტანდარტების სახელმძღვანელოებს, ცნობარებს. მეორე შემთხვევაში ისინი დაპროექტებისას საკონსულტაციოდ იწვევენ პროფესიონალ ერგონომისტებს. და ბოლოს, მესამე ფორმაა, როცა იქმნება დისციპლინირებული ჯგუფები ერგონომისტებსა და სხვა მეცნიერებებისაგან- სოციოლოგების,

დამპროექტებლების, კონსტრუქტორების, ტექნოლოგების, დიზაინერების და სხვა სპეციალისტებისაგან, სისტემის "ადამიანი-მანქანა" პროექტირების დროს ერგონომიური ამოცანების გადასაწყვეტად.

როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, მესამე ფორმა ყველაზე ეფექტიანია იმ პირობისას, თუ ერგონომიური პროექტის მიზნები ნათელია და მისაღებია დისციპლინარული ჯგუფის მიერ. ეს არ გამორიცხავს იმას, რომ პროექტის შესრულების დროს ხშირად მოხდეს მიზნების განვითარება. ამ ჯგუფის მუშაობაში ყველაზე რთული მისაღწევია კომპრომისები. ჯგუფური მოღვაწეობის ეფექტუიანობა დაბალი იქნება თუ ჯგუფში შესულ ერგონომისტებს არ აქვთ საპროექტო საფუძველი, არ ფლობენ საპროექტო-ორიენტირებულ ინსტრუმენტარიებით (მეთოდები, საშუალებები, პრაქტიკული ჩვევები) თუ არ შეუძლიათ ჩაჯდნენ პროექტის ჩანაფიქრში, არ იღებენ პასუხისმგებლობას პროექტზე მთლიანად და მისი პრაქტიკული რეალიზაციის შედეგებზე.

ერგონომიკური დაპროექტება – პროექტების დამუშავების ძირითადი ნაწილია და ხორციელდება მისი განმასხვავებელი ნიშნების გათვალისწინებით:

1. კონკრეტული მიზნები, რომლებიც მიღწეული უნდა იქნეს ტექნიკური, ეკონომიკური და სხვ. მოთხოვნების შესრულებით.
2. რესურსების, ამოცანების და ოპერაციების, შიდა და გარე ურთიერთობები, რომლებიც მოითხოვენ გამოკვეთილ კოორდინაციას პროექტის შესრულების პროცესში;
3. პროექტის დაწყების და დასრულების განსაზღვრული ვადები'
4. განსაზღვრული რესურსები;
5. პროექტის მიზნების და შესრულების პირობების უნიკალურობის განსაზღვრული დონე;
6. სხვადასხვა კონფლიქტების გარდაუვალობა.

ერგონომიკური დაპროექტება ხდება დაპროექტების საერთო პროცესის ყველა ეტაპზე. ტექნიკური დავალების სტადიაზე მთავარია მოხდეს ინჟინერული დაპროექტების კორექტული ერგონომიური ანალიზი და განისაზღვროს ადამიანის როლი მართვაში, მომსახურებაში და სისტემის რემონტში, მისი ფუნქციონირების პირობების შესაძლებელი გავლენა, როგორც წესი, საჭირო ხდება ტექნიკური სპეციალისტების მიერ მოცემული დახასიათებების და ადამიანის მონაწილეობა ხარისხის განსაზღვრა სისტემის მართვაში. ამ სტადიაზე განსაკუთრებით ვლინდება ერგონომიური მოღვაწეობის პრინციპი; შემკვეთს უნდა შევთავაზოთ არა ის, რასაც ის ითხოვს, არამედ ის, რაც მას სინამდვილეში სჭირდება, რაც პასუხობს მის ნამდვილ ინტერესებს. ასეთი მიდგომა არ არის სპეციალისტების სნობიზმი და არც სურვილი დაპროექტებით მათი სურვილის გარეშე, ხალხი უფრო ბედნიერი გახადონ, არამედ მისწრაფება საზოგადოებაში შეავსონ ერგონომიური

კულტურის დაბალი დონე. ბევრ ქვეყანაში უკვე ნორმაა დაპროექტებაში მომავალი ტექნიკური სისტემის პერსონალის მონაწილეობა, ერგონომისტების საქმიანობა ნაჩვენები პრინციპების შესაბამისად, საშუალებას აძლევს მათ უკეთესად და უფრო ღრმად გაიზიაროონ თავისი ამოცანები ამ საქმეში. სპეციალისტების და არასპეციალისტების ურთიერთობის საფუძველზე შეიქმნა და ინტენსიურად ვითარდება ერგონომიკის მონაწილეობის, სპეციალური მიმართულება რომლის ზეამოცანა არის – აიძულოს ხალხი იაზროვნონ ერგონომიკურად, რაც საუკეთესო წინაპირობაა, იმისა რომ, შეიქმნას საუკეთესო სამყარო ხალხის მიერ და ხალხისათვის. სამუშაო ამოცანების ანალიზი, ადამიანის და ადამიანთა ჯგუფის მოღვაწეობის, პროტოტიპების და დასაპროექტებელი ობიექტების ანალოგების, ტექნიკურ-ნორმატიული დოკუმენტაციის სპეციალურად შერჩეული მეთოდიკით, არის ერგონომიკური მოღვაწეობის პირველი ეტაპი ტექნიკური წინადადებებისა და ესკიზური პროექტის სტადიაზე. ის ამზადებს ნიადაგს ამ სტადიაზე ერგონომიკური კონცეპტუალური პროექტის შექმნისათვის, რომელიც შეიცავს საპროექტო ობიექტის ერგონომიკური ჩანაფიქრის გადაწყვეტას. ამასთან, დაპროექტებისას ხდება ადამიანის მოღვაწეობის ფუნქციური და მათემატიკური მოდელირება. კონცეპტუალურ ერგონომიკურ პროექტში, დაფუძნებულს ფუნქციების გადაწყვეტილების დაზუსტებაზე სისტემაში "ადამიანი-მანქანა", მუშათა ამოცანათა და ადამიანის და ადამიანთა ჯგუფის პირველად დაპროექტებაში, კონკრეტიზირდება ერგონომიკური მოთხოვნები. ტექნიკური სისტემისადმი, სამუშაო სივრცისადმი და სამუშაო ადგილისადმი, გარემოსადმი, წინასწარ განისაზღვრება ადამიანთა რაოდენობა, რომელიც აუცილებელია მართვისათვის და ტექნიკური სისტემის მომსახურებისათვის.

ეს ქმნის იმის საფუძველს, რომ ჯერ დამუშავდეს გამსხვილებული, შემდეგ კი ადამიანის მოღვაწეობის დეტალური ალგორითმები. ასეთი ალგორითმული აღწერა საშუალებას გვაძლევს გადავიდეთ იმ ფსიქოლოგიურ და ფიზიოლოგიური ფუნქციების განსაზღვრებებზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ ცალკეული მოქმედების და ლოგიკური პირობების რეალიზაციას. კონცეპტუალური ერგონომიკური პროექტი მუშავდება დასაპროექტებელი ობიექტის (ამ მიზანს შეიძლება ემსახუროს დიზაინების მაკეტი) საძიებელი მაკეტის საფუძველზე. მაკეტი კეთდება ნატურალური სიდიდის იაფფასიანი მასალებისაგან (ფანერა, მუყაო და ა.შ) და წარმოადგენს სამგანზომილებიან მოდელს, მოწყობილების ან ბლოკის სისტემისას (დიდი სისტემის მაკეტირება მთლიანად შეუძლებელია). კონსტრუქტორული, დიზაინერული და ერგონომიკური სამუშაო ნაწარმის დაპროექტების პროცესში საძიებო მაკეტი შეიძლება გამოყენებული იქნეს მოწყობილობის ორგანიზაციის ოპტიმალური ხერხის შერჩევისას, მისი ერგონომიკური შეფასებისას პასუხების მისაღებად ისეთ კითხვებზე, როგორიც მისი ფუნქციონირებაა, არ შეიძლება გადაწყდეს ორგანზომილებიანი ნახაზებით:

სამუშაო ადგილის ორგანიზაციის ამოცანის გადაწყვეტა. მართვის ნაწილების განლაგების შემოწმება მისი მოხმარების მოხერხებულობის თვალსაზრისით; სიზუსტის და სიჩქარის ხელსაწყოების მაჩვენებლებით შემოწმების დროს, წერტილების ხელმისაწვდომობა. ერგონომიკური ექსპერიმენტალური კვლევების დროს დანადგარების გამოცდის და რეგულირების ამ სტადიაზე იქმნება ფუნქციური მაკეტი (სამოდელო კომპლექსი), რომელსაც საძიებლისაგან განსხვავებით შეუძლია აპარატურის ფუნქციონირების პროცესის იმიტაცია (ამავე დროს მას შეუძლია არ გააკეთოს ობიექტის გარე სახის იმიტაცია). ადამიანის მოღვაწეობა აქ ორგანიზდება ისე, რომ მისი ძირითადი მახასიათებლები შეესაბამება რეალურ სისტემაში მოღვაწეობის დახასიათებას. ამ მაკეტის სახეებს განეკუთვნება ტრენაჟორები და ადამიანი-მანქანა" სისტემის ფუნქციური მოდელი. ფუნქციური მაკეტების ხარისხობრივად ახალი შესაძლებლობები აღმოჩნდა გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენების დროსაც. ფუნქციური მაკეტი შეიძლება გამოყენებული იქნეს, ალტერნატიული ვარიანტების შედარების დროს ან არჩეული პროექტის შემოწმებისას, ასევე დანადგარების ცალკეული მახასიათებლების შერჩევისას.

ტექნიკური პროექტის დამუშავებისას, როგორც მისი ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილი, სრულდება ერგონომიკური პროექტი, რომლის შინაარსი შეიცავს დასაპროექტებელი ობიექტის ერგონომიკურ გადაწყვეტილებებს, რომელიც ეყრდნობა ფუნქციების გადანაწილებას სისტემაში "ადამიანი-მანქანა" და ადამიანის ან ადამიანთა ჯგუფის სამუშაო ამოცნების დაპროექტებას. პროექტი შეიცავს ადამიანისადმი, ტექნიკური სისტემისადმი, სამუშაო ადგილისადმი, გარემოსადმი წაყენებულ ერგონომიკურ მოთხოვნებს. ტექნიკურ პროექტში ასევე განსაზღვრულია ტექნიკური სისტემისათვის საჭირო სპეციალისტების შემადგენლობა, მათი ფუნქციონალური მოვალეობებით და სამუშაო ორგანიზაციით, ინფორმაციის ამსახველი კოლექტიური და ინდივიდუალური საშუალებებით, სამუშაო ადგილების ორგანიზებით, ინფორმაციის ამსახველი საშუალებების თავმოყრით და მათი განლაგებით სამუშაო სივრცეში. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ერგონომიკური პროცესების განსაზღვრავს შესაქმნელი ობიექტის ერგონომიკურ თვისებებს.ნიმუშის შექმნის და გამოცდის სამუშაო დოკუმენტაციის მომზადების სტადიაში ხდება უკანასკნელის (სასურველია საცდელი ექსპლუატაციის პირობებში) ანალიზი და ექსპერიმენტალური შეფასება ერგონომიკური მოთხოვნილებების და წინადადებების რეალიზაცია ხარისხის განსაზღვრების მიზნით. აუცილებლობის შემთხვევაში ფორმულირდება წინადადებები ობიექტის ერგონომიკური გაუმჯობესების მიზნით, რაც შეიცავს კონსტრუქციულ ცვლილებებს, რომლებმაც უნდა შეამსუბუქონ და გაუმჯობესონ ექსპლუატაცია და მომსახურება.

ერგონომიკური შეფასება, როგორც საპროექტო აქტი, გადის დაპროექტების ყველა სტადიას. საგამოცდო ნიმუში კი ადასტურებს შედეგს. შეფასება

ხდება სპეციალურად შერჩეული ან შექმნილი პროგრამით ან მეთოდით და შეიცავს შეფასების ერგონომიკური კრიტერიუმების განსაზღვრებას, "ადამიანი-მანქანა" სისტემის პარამეტრების გამოვლენას, რომლებიც დაკავშირებულია ამ კრიტერიუმებთან და ექვემდებარება გაზომვის ხარისხობრივ შეფასებას და საექსპერტო გზის საშუალებით. ცალკეული პარამეტრების მნიშვნელობები მიიყვანება ერთიან სკალაში, რომელიც საშუალებას იძლევა მთელი პროცედურის შედეგად გაკეთდეს დასკვნა ობიექტის ერგონომიკური ხარისხის დონეზე.

ერგონომიკური დაპროექტების ერთი სტადია ყოველთვის გადადის მეორეში. ხშირად ხდება მოძრაობა საწინააღმდეგო მიმართულებით და დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში, შემდეგ კი არ მეორდება. რეკომენდირებულია ერგონომიკური დაპროექტების პროცესი დაიგეგმოს ტექნიკური დაპროექტების სამუშაოზე ადრე, რადგანაც ერგონომიკური გამოკვლევები და დამუშავებები, როგორც წესი, ხანგრძლივია მეთოდოლოგიურად და ტექნიკურად. და რთული. საერთო პროცესში ეფექტიან ჩართვას ხელს უწყობს ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემები.

ერგონომიკური დაპროექტება გულგრილი არ არის იმისადმი, თუ როგორ ხდება პროექტის ხელმძღვანელობა მთლიანობაში. მართვის ტრადიციული ორგანიზაციული ფორმები და მეთოდები, რომლებსაც განეკუთვნება როგორც იერარქიული, ფუნქციურ-ორიენტირებული ფორმები კონკრეტულ პროექტზე, ისე უპასუხისმგებლობით (არასიზუსტით) ერგონომიკური დაპროექტება განწირულია დაბალ ეფექტიანობაზე. სპეციალიზებული (ფუნქციური) ქვედანაყოფები და მათი ხელმძღვანელები ხშირად ვერ ქმნიან შემოქმედებით და ეფექტიან, შეთანხმებულ სამუშაოს და კოორდინაციას ერგონომიკურ და სხვა ფუნქციურ დანაყოფებთან, შემკვეთებთან და ა.შ. ეს ხშირად კრიტიკული ხდება ერგონომიკური და საერთოდ, პროექტის წარმატებისათვის. ის რაც ხელმძღვანელს მისი ქვედანაყოფისათვის სასარგებლოდ წარმოუდგენია, ხშირად პროექტისათვის ან ორგანიზაციისათვის მავნებელი აღმოჩნდება. წარმოაჩენს რა საბაზრო ეკონომიკის ერთ-ერთ ეფექტიან საშუალებას, ერგონომიკას სჭირდება პროექტების მართვის მეთოდოლოგია, რომელიც თანამედროვე სახით ჩამოყალიბდა XX საუკუნის მეორე ნახევარში, თუმცა პროექტის ხელმძღვანელის პროფესია უკვე 6 000 წელია არსებობს, რაზეც ისტორიაში ცნობილი პროექტები და მათი შედეგები მეტყველებენ, ისეთები როგორც, მაგალითად ეგვიპტის პირამიდები. პროექტების მართვის მეთოდოლოგია ვითარდებოდა მუშაობის ტექნიკურ სტადიაზე ორიენტაციიდან - ბაზარზე ორიენტაციით. ერთ-ერთი განსხვავებული ნიშანი იყო პროექტის დეტალებზე კონტროლიდან აქცენტის გადატანა პროექტის მიზნების კონტროლზე. მოღვაწეობის მიზნის მიღწევა უფრო მთავარია, რადგანაც განსაზღვრავს

პროექტის რეალიზაციას. პროექტის ხელმძღვანელობა – ეს არის საქმიანობისა და ხალხის ჯგუფის მუშაობის ორგანიზაციის მიზნის განმსაზღვრელი მეცნიერება, ისე რომ ეს მიზანი მიღწეული იქნეს სამუშაოს დასრულების შემდეგ.

ცვლილებების მართვა, რომელიც ხორციელდება ტექნიკური, ეკონომიკური, სოციალური, ორგანიზაციული პროექტების ფორმით მეცნიერებაცაა და ხელოვნებაც. ეს არის მართვის განსაკუთრებული სახე და არ შეიძლება მისი არევა საწარმოო მართვასთან. პროექტების ხელმძღვანელობა, როგორც წესი, დაკავშირებულია სიახლეებთან და ნოვატორობასთან.

პროექტების მართვისთვის აუცილებელია ხელმძღვანელის განსაკუთრებული ტიპი. მისი მთავარი ამოცანაა საპროექტო კოლექტივის ყველა წევრის ნიჭის და ტალანტის გამოყენება. პროექტების მართვა იღებს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას, პროექტის ნაწილის შესაბამისობისა და ერგონომიკური ნაწილის განსაზღვრებისას. ერგონომიკურ დაპროექტებაში განსაკუთრებით საინტერესოა ის, თუ როგორ შეერწყმება პროექტის მართვა კულტურას. ეს ხდება ორი პრინციპული მიმართულებით:

1. პროექტეის მართვის კულტურა. პროექტებს გადაჰყავთ სისტემები ახალ მდგომარეობაში, რომლებიც არის მომავალი ცხოვრების პირობები. და გარემო . პროექტების მართვა შეიძლება გამოყენებული იქნეს ახალი კულტურის შესაქმნელად ან ძველის შესაცვლელად;
2. კულტურა პროექტების მართვის შესანარჩუნებლად. პროექტი ხორციელდება საპროექტო ორგანიზაციის დახმარებით, რომელსაც გააჩნია თავისი კულტურა. ის მოიცავს როგორც გარემოს, ასევე მუშაობის პირობებს. ზოგიერთი პროექტი თითქმის მთლიანად განისაზღვრება მათი განმხორციელებელი ორგანიზაციის კულტურით.

პროექტების მართვა განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგანაც ხდება ტექნიკის და ტექნოლოგიის საერთო ოპტიმიზაციის მუშათა კვალიფიკაციით. საერთო, ერთდროული ტექნიკური და სოციალური ქვესისტემის ოპტიმიზაციას მივყავართ ეკონომიკური წარმატებისაკენ. ბევრი დაწესებულების, ფირმის და კორპორაციის საქმიანობის ანალიზმმა გვაჩვენა, რომ ისინი ასე თუ ისე, ემსახურებიან ავტომატიზაციაზე ორგანიზების პრინციპს. საწარმოები და ორგანიზაციები საკუთარ მაგალითზე რწმუნდებიან, რომ "აზრი არ აქვს დავნერგოთ მესამე, მეოთხე და მეხუთე თაობის კომპიუტერები მეორე თაობის ორგანიზაციის სისტემაში". ერგონომიკურ დაპროექტებას არ შეუძლია აბსტრაგცირება მოახდინოს ეკონომიკური პრობლემის ეფექტიანობისაგან, ერგონომიკური შედეგების და მასზე გაწეული დანახარჯების თანაფარდობისაგან ერგონომიკური დამუშავებიდან და კვლევებიდან მიღებული შედეგი შეიძლება დაკავშირებული იყოს შრომის ნაყოფიერების ამაღლებასთან და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებასთან, ეფექტიან ამაღლებასთან და " მანქანა-ადამიანი" სისტემის

საიმედოობაში ჯანმრთელობის შენარჩუნებასთან და უსაფრთხოების უზრუნველყოფასთან. აქ პრობლემას წარმოადგენს დანახარჯების და შედეგების გაზომვის ან მათ შორის თანაფარდობების დადგენა. დამპროექტებელის საქმიანობა ერგონომიკის მიღწევების მიზნის შესასრულებლად განსაზღვრული რესურსების პირობებში ვარაუდობს ალტერნატიულ გადაწყვეტილებებს. მხედველობაშია მისაღები ოპტიმალური კომპრომისის მოძიება, რომელიც არ დაუშვებს ერგონომიკის მიზნების შემცირებას და უზრუნველყოფს ეკონომიკური ეფექტიანობის მაქსიმალურ შესაძლებლობას.

ერგონომიკური დაპროექტების ეკონომიკური ანალიზისას გამოიყენება ორი მარტივი მიდგომა. ერგონომიკური დაპროექტების ეკონომიკური ასპექტების ანალიზის საქმე მდგომარეობს იმაშია, რომ თუ გამოიყოფა ზოგიერთი ერგონომიკის ადეკვატური მიდგომა, მოიძიება ისეთი მონაცემები, რომლებიც შეიძლება კვლევებში ჩავრთოთ.

მეორე მიდგომა იმაშია, რომ – გავეცნოთ ზოგიერთ ეკონომიკურ გათვლებს და პროცედურებს, რომლებიც გამოსადეგი იქნება ერგონომიკური ანალიზისა და დასაბუთებისათვის. ერგონომიკურ დაპროექტებას სჭირდება მარკეტინგი, რადგანაც ის ქმნის პროდუქტს, რომელითაც დაინტერესებულია ბაზარი. აანალიზებენ რა ამას, ერგონომისტები დიდ ყურადღებას აქცევენ თავისი იდეების დამუშავების და მომსახურების მარკეტინგს, ანუ შეისწავლიან - რა, ვის, როდის და როგორ მიყიდონ ერგონომიკური დამუშავებისა და მომსახურების მარკეტინგში მეცნიერებმა და სპეციალისტებმა საკმაოდ დასაბუთებულად უპასუხოს კითხვებს: 1. რა დრო დასჭირდება საკითხის დამუშავებას და მომსახურებას 2. რა ღირს იგი 3. როგორია სარგებელი. ერგონომიკის საუკეთესო მარკეტინგული იარაღია მისი სფეროს გაფართოება, პროფესიული დონის ამაღლება და მის დამუშავებასა და გამოკვლევაზე დროის შემცირება, მაგრამ ეს ცოტაა. საჭიროა მეცნიერების და სპეციალისტების პასუხისმგებლობა საწარმოო პროდუქტის ერგონომიკურ თვისებებზე, სისტემაზე და სამუშაო (საწარმოო) გარემოს მაჩვენებლებზე. ეს კი მეტია, ვიდრე უბრალოდ მარკეტინგი.

ერგონომიკურ ცოდნაში, პრინციპებსა და მეთოდებში, მათ დაპროექტებაში დიდ როლს თამაშობენ "პირადი კომპონენტები", ე.ი. სპეციალისტების და მეცნიერების ფასეულობითი ორიენტაციები მ.პოლინის მიერ განვითარებულ კონცეფციაში პირადი ცოდნა. ხაზგასმულია, რომ შეცნობის ყოველ აქტში არსებობს შესასწავლი პიროვნების წვლილი და ეს დამატება არ არის არასრულყოფილების დამტკიცება, ეს არის ცოდნის ელემენტების მნიშვნელოვანი ნაწილი.

პირადულ მონაწილეობას ერგონომიკურ ცოდნაში და პროექტებში მივყავართ თეორიულ, მეთოდოლოგიურ და დამპროექტებელთა პასუხისმგებლობების ზრდამდე.

1.3. ერგონომისტის პროფესიული მოღვაწეობის ეთიკა

ერგონომიკური მოღვაწეობა მიმართულია ადამიანების კეთილდღეობაზე, მოხერხებულობაზე, კომფორტზე და უსაფრთხოებაზე. იღებს რა მონაწილეობას ტექნიკის შექმნაში, გარემოს ფორმირებაში ერგონომისტი ადამიანისადმი ყურადღების მაქსიმუმს და მზრუნველობით დამოკიდებულებას იჩენს. ამ დროს იგი მოქმედებს რთულ ტექნიკურ და ეკონომიკურ შეზღუდვის პირობებში. ნილს ბორი ყოველთვის ამბობდა, რომ ცუდი ადამიანი არ შეიძლება იყოს კარგი მეცნიერი. ერგონომიკაში არ შეიძლება იმუშაონ ცუდმა ადამიანებმა. ერგონომიკა, ისე როგორც მედიცინა, იცავს ჰიპოკრატეს ცნებას: "უპირველს ყოვლისა – არ ავნო". ერგონომისტისთვის არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის განსხვავება, რომელიც ექიმებში გამოყო "მედიცინის მამამ". ის თავისი ზნეობით შესანიშნავ და კეთილ ადამიანად, როგორც ასეთი, ღირსეული და კაცთმოყვარე იყოს.

ადამიანის ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესება ერგონომიკური კვლევების და ერგონომიკური სისტემების პროექტირების საფუძველზე – ფრიად საპასუხისმგებლო ამოცანაა. ის ითხოვს ერგონომისტისაგან მაღალ პასუხისმგებლობას და მისი კვალიფიკაციის ზრდას, საუკეთესო ღირსებისა და ერგონომიკური ეთიკის შეგნებას. ეს თავისებურება ერგომისტების მოღვაწეობის – საერთო განვითარების ძირითადი ტენდენციის გამოვლინებაა, რომლის თანახმადაც მეცნიერების, ტექნიკის, ცივილიზაციის რთული პრობლემები მოითხოვენ ეთიკური ნორმების ახალ სტანდარტებს.

პროფესიონალური ერგონომიკური საზოგადოებები განვითარებულ ქვეყნებში სერიოზულად არიან შეშფოთებული იმით, თუ როგორ უზრუნველყონ ამ პროფესიის მაღალი სტატუსი და პრესტიჟი. ავსტრალიისა და ახალი ზელანდიის ერგონომიკურმა საზოგადოებამ დაამუშავა და მიიღო დოკუმენტი "პროფესიონალური წევრების სერტიფიკაციის პროგრამა". მასში არის წაყენებულია კონკრეტული მოთხოვნილებები, ორგანიზაციებისადმი და შესასრულებელი ნამუშევრების მიმართ, განისაზღვრება ურთიერთობა შემკვეთს, მომხმარებელსა და კოლეგებს შორის, ასევე მთელი რიგი დებულებებისა, რომლებსაც შეიძლება უწოდოთ ერგონომისტის ეთიკური კოდექსი. მოვიყვანთ პროგრამის მხოლოდ ერთ ფრაგმენტს: " საზოგადოების წევრები უნდა იყვნენ: 1. ობიექტური და კეთილსინდისიერნი თავის პროფესიულ მოღვაწეობაში, 2. გაიზიარონ თავიანთი კომპეტენციის და გამოსაყენებელი მეთოდების საზღვრები, 3. გამოავლინონ პროფესიული სიფრთხილე და დაეყრდნონ ფაქტიურად არსებული ცოდნის დონეს თავის პროფესიულ განზოგადოებებში, გვერდი აუარონ სენსაციებს, ზედაპირულობას, გადაჭარბებას.

90-იან წლებში ბევრ ქვეყანაში შეიქმნა ერგონომისტების სერთიფიკაციის სისტემა, რომლებიც შეიცავენ ამ პროფესიისადმი მოთხოვნილებების, მათი

გამოვლენის და შეფასების მოწმობის გაცემის პროცედურებს. გამოყოფენ ერგონომისტების სერტიფიცირების ამერიკულ, ევროპულ და იაპონურ სისტემას. ვითარდება რა ჰარმონიზაციის გზით, ყველა ეს სისტემა ცდილობს მიაღწიოს პროფესიულ ოსტატობის მიზანს და განავითაროს კვლევები, დაპროექტება და დამუშავება. მისი მიზანია ასევე ამ სპეციალისტების სოციალური სტატუსის და მათი როლის ამაღლება საზოგადოების ეკონომიკური და სოციალური ამოცანების გადაწყვეტაში.

ერგონომიკის ამერიკულ სისტემაში ფორმულირდება არაკვალიფიცირებული ინჟინრებიდან საზოგადოების დაცვის ამოცანა ჩვენს ქვეყანაში ერგონომიკა ინტელექტუალური და პრაქტიკულია, მაგრამ არა ინტელიგენტური, რადგანაც ეს უკანასკნელი დაკავშირებულია ცხოვრების აზრის და სულიერი საწყისის ძებნასთან, რომლის გარეშე ნებისმიერი პროფესიული მოღვაწეობა მავნებელია, ერგონომიკისათვის კი სულიერი ამოვარდნილობა უბრალოდ საშიშია.

სარეფერატო თემები

1. მეცნიერულ–ტექნიკური ცივილიზაცია.
2. ერგონომიკის წარმოშობა და განვითარება

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. როდის წარმოიშვა ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთობის პრობლემა?
2. როგორ განიხილება კოევოლუციური სტრატეგია?
3. რას უსვამს ხაზს ფართო მაშტაბის კოევოლუციის ცნება?
4. ერგონომიკის განვითარებას წინ რომელი მეცნიერების განვითარება უძღვოდა?
5. ერგონომიკა- ეს მეცნიერებაა თუ ტექნოლოგია?
6. რა ფაქტორები მოქმედებს ერგონომიკაზე როგორც მეცნიერულ დაპროექტებულ დისციპლინაზე?
7. რა არისერგონომიკის შესწავლის ობიექტი?
8. რა საშუალებას იძლევა თეორიული წარმოდგენა ადამიანისეული ფაქტორის ბუნებაზე?
9. რას შეისწავლის საპროექტო ერგონომიკა?
10. რა განმასხვავებელ ნიშნებს ითვალისწინებს ერგონომიკური დაპროექტება?
11. როგორ ხდება ერგონომიკული შეფასება.

12. რა მიმართულებებით ხდება ერგონომიკური პროექტების შერწყმა პროექტების მართვის კულტურასთან?
13. რა იგულისხმება ერგონომისტის პროფესიული მოღვაწეობის ეთიკაში?

თავი II.
საერთაშორისო ერგონომიკური მოძრაობის ორგანიზაციული ფორმები

2.1. ფ. ტეილორის "შრომისა და წარმოების სისტემა"

მართალია. ერგონომიკა წარმოიქმნა რამოდენიმე ათეული წლის წინ, მაგრამ ის სათავეს იღებს პირველყოფილი წყობილებიდან, როდესაც ადამიანმა ისწავლა იარაღის შეგნებულად წარმოება. ის აძლევდა მათ უფრო მოხერხებულ ფორმას გარკვეული სამუშაოს შესასრულებლად და ამით ხელს უწყობდა ადამიანთა ორგანოების შესაძლებლობების განვითარებას. არქეოლოგიური აღმოჩენები მიუთითებენ, რომ შრომის იარაღის მოხერხებულობა და მისი შესაბამისობა ადამიანის ორგანოებთან გახდა მათი სრულყოფის ძირითადი მიზანი. ისტორიულ ეპოქამდე შრომის იარაღის მოხერხებულობა და სიზუსტე ადამიანის შესაბამისი მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად სიკვდილ - სიცოცხლის საკითხი იყო: თუ ადამიანი ცუდ იარაღს გააკეთებდა და ვერ გამოიყენებდა მას ეფექტიანად, ძალიან სწრაფად ქვეყნად ერთი ცუდი კონსტრუქტორით ნაკლები რჩებოდა.

მატერიალური კულტურის განვითარებაში შეიძლება შევამჩნიოთ უსაზღვრო რაოდენობის ხელსაწყოები და ნივთები, რომელთა შექმნის დროს ამა თუ იმ სახით ხდებოდა ერგონომიკის წინ მდგარი ამოცანების გადაწყვეტა. ხელოსნის მუშაობაში, რომელიც ასეთ ხელსაწყოს ამზადებდა შერწყმული იყო როგორც ხელოსნის, ისე ერგონომისტისა და მხატვრის შრომა. იგი ცდილობდა გაეკეთებინა რაციონალური, მოხერხებული და შესახედავად მიმზიდველი ნივთი.

პირველი შეხედვით, შეიძლება მოგეჩვენოთ, რომ ხელოსნის სამუშაო არც ისე რთული იყო თანამედროვე კონსტრუქტორის, ერგონომისტის და დიზაინერის სამუშაოსთან შედარებით, მაგრამ ეს მცდარი წარმოდგენაა.

ჩვენ შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ თუ როგორი უნდა წარმოესახა ნაჯახის გამოყენება ქვის ხანის ადამიანს, როცა ის მის შექმნაზე დაძაბულად შრომობდა. განა ყველა ჩვენგანს არ გაგვივლია ეს მემკვიდრული გამოცდილება, როცა ბავშვობაში ვცდილობდით გაგვეკეთებინა პრიმიტიული სათამაშოები ხელთმოხვედრილი მასალისაგან? შრომის იარაღები და მანქანები არა უბრალოდ სიმბოლიზირდება ადამიანის წარმოდგენაში და მის შემოქმედებით შესაძლებლობებში, არამედ ისინი თვითონაა შინაარსობრივი სიმბოლოები. ისინი გამოხატავენ შემოქმედებას, რომელსაც თვითონ უზრუნველყოფენ.

XIX საუკუნის პირველ ნახევარში ტექნიკური პროგრესის ბაზაზე აღმოცენდა მასობრივი წარმოება, რომელიც ხასიათდება გამოშვებული ნაწარმის ვიწრო ნომენკლატურით, დიდი მოცულობით და ერთფეროვანი

რეგულარული ნაწარმის გამოშვებით. პროდუქციის შექმნის პროცესის მთავარი ფიგურა ხდება ინჟინერი. მანქანების გამოჩენამ და წარმოების მასობრიობამ განაპირობა აუცილებლობა, რათა გადასინჯული ყოფილიყო ნაკეთობათა, ნაწარმისა და თვით მანქანების შქმნის ტრადიციული მეთოდები. წარმოებს პროექტირების, კონსტრუქციების და წარმოებული ნაწარმის დაყოფა. თუ ხელოსანი კარგად იცნობდა თავის დამკვეთს, ინჟინერს ზოგადი წარმოდგენა აქვს მომხმარებელზე, სჯერა რომ ადამიანს შეუძლია შეეჩვიოს ყველა ნაწარმისა და მანქანის მანიპულირებას.

პირველ პლანზე წარმოჩინდება შექმნილი ნაწარმისა თუ მანქანის ტექნიკურ – ეკონომიკური მიზანშეწონილობა და სირთულე.

შრომის უბრალო ხელსაწყოები წარმოადგენენ ადამიანის სამუშაო ორგანოების გაგრძელებას. ამით არის განპირობებული მათი შედარებით მაღალი შეგუებადობა ადამიანისადმი, მისი ტანის ზომებისა და ფიზიკური ძალისადმი. მაშინ როდესაც სამუშაო ინსტრუმენტი წარმოადგენს ადამიანის სამუშაო ორგანოების გაგრძელებას, მანქანა ცვლის ფიზიკური შრომის განსაზღვრულ ოპერაციებს ტექნიკური ოპერაციებით.

ამ შემთხვევაში ტექნიკა კი არ ესადაგება ადამიანს, არამედ ადამიანი ესადაგება ტექნიკას.

XX საუკუნის დასაწყისში ადამიანს ადარებდა რა მანქანას, ფ. ტეილორი მივიდა დასკვნამდე, რომ სამრეწველო საწარმოებში ხდებოდა მუშათა შრომის ეფექტიანობის რეალური შესაძლებლობების მხოლოდ 20%–ის გამოყენება. დაისახა რა მიზნად ეპოვნა ყველა სახის სამუშაოსათვის საუკეთესო საშუალება, მან დასაბამი მისცა შრომის შემოქმედების მეცნიერულ შესწავლას. განიხილავდა რა მუშას ტექნიკური წარმოების სისტემის ერთ–ერთ ელემენტად, ფ ტეილორი ასაბუთებდა მუშათა სამუშაო ფუნქციების – ელემენტარულ ოპერაციებად და სტანდარტიზებულ მოძრაობებად დაყოფის აუცილებლობას. ტეილორის მიერ დაწყებული გამოკვლევები ფ. გილბერტმა გააგრძელა და წამოაყენა იდეა უნივერსალური მიკრომოძრაობებისა ტერბილგების, იდეა რომელთა კომბინაციით, თანმიმდევრობითა და შერწყმით დგება ნებისმიერი ოპერაცია. გამოიყო რა 17 ტერბილგი (გილბერტი–ტერბელგი უკუღმა წაკითხვით) მეცნიერმა საფუძველი ჩაუყარა სიმპლიფიკაციას (გამარტივებას) და მუშათა სამუშაო ფუნქციების სტანდარტიზაციას. ის სწავლობდა მოძრაობებს ქრონომეტრის, ფოტო და კინოგადამღებით.

მოძრაობის ეკონომიის პრინციპებმა მის მიერ ჩამოყალიბებულმა შესაძლო გახადაამოგდებულიყო ზედმეტი და ამორჩეულიყო, მოკლე, მინიმალური ძალისხმევის მქონე მოძრაობები, ასევე შესაძლებელი გახადა შემცირებულიყო მანძილი თანმიმდევრულ მოძრაობებს შორის.

ფ. ტეილორის სახელს უკავშირდება სამრეწველო წარმოებაში სამუშაოს საინჟინრო დაპროექტების მეთოდების კონცეფციების ჩასახვა და

პრაქტიკული რეალიზაცია. ადამიანი განიხილებოდა როგორც ტექნიკური კონსტრუირებისა და მართვის ობიექტი. ამ კონცეფციის განვითარებასთან ჰქონდა საქმე გილბერტს, რომელმაც დაასაბუთა მუშაობის მეთოდის შესწავლისა სამუშაოს დაწყებამდე და არა სამუშაოს დაწყების შემდეგ გადასვლის აუცილებლობა. პროცესის დაპროექტებაში ფ. ტეილორი გამოყოფს ორ ელემენტს, რომლებიც განსაზღვრავს შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის სისტემას. ესენია: გაკვეთილი და პრემია. მეცნიერული ორგანიზაციის ყველაზე უფრო გამოჩენილი ცალკეული ელემენტი არის დავალება ანუ გაკვეთილი.

ყოველი მუშის შრომა მთლიანად მიიღება ან გაითვალისწინება დირექციის გეგმაში ერთი დღით ადრე მაინც და ყოველი ცალკეული მუშა უმრავლეს შემთხვევაში ღებულობს წერილობით კონსტრუქციას, რომელიც არეგულირებს დავალებას მის მიერ შესრულებულ ყველა დეტალში, ასევე იმ საშუალებებს, რომელიც გამოყენებულ უნდა იქნეს სამუშაოს შესასრულებლად. ამ დავალებაში თუ გაკვეთილში თანმიმდევრულად არის მოცემული არა მარტო ის, რაც უნდა შესრულდეს, არამედ ისიც თუ როგორ უნდა შესრულდეს. იგი მიუთითებს ზუსტ დროს რა დროის მონაკვეთშიც უნდა მოხდეს მოცემული სამუშაოს შესრულება. ყოველთვის, როცა მუშა წარმატებით შეასრულებს დავალებას მისთვის განკუთვნილ დროის მონაკვეთში, ის იღებს 30% - იან დანამატს თავის ძირითად ხელფასზე. არაფრით არ შეიძლება მუშისაგან მოითხოვოთ სამუშაოს შესრულება ისეთი ტემპით, რომელიც მავნებელია მისი ჯანმრთელობისათვის.

ფ. ტეილორს მიაჩნდა, რომ შრომის ნაყოფიერების ზრდა შესაძლებელია იარაღების (ხელსაწყოების), შრომის მეთოდების სტანდარტიზაციის გზით, ამავე დროს მოქმედების ნორმების შეყვანა შესაძლებელია ძალდატანებით. კონცეფცია, რომლის თანახმადაც სამუშაო პროცესი დაპროექტებული უნდა იქნეს ექსპერტის (ინჟინერი) მიერ, ხოლო მუშები ვალდებულნი არიან მიყვნენ ინსტრუქციას, ცნობილია ტეილორიზმის სახელით. ეს კონცეფცია ერთ–ერთი მიმართულება ამერიკული მართვის თეორიისა.

ტეილორიზმი ითვალისწინებს მცირე სამუშაო ჯგუფის როლის პრობლემის დაყენებას საწარმოში, ხოლო (მოქმედების) ქცევის მოტივები (მიზეზები) განიხილება ისეთივე მნიშვნელოვან ფაქტორად, როგორიცაა შრომის წესი და იარაღები (ინსტრუმენტები).

ფ. ტეილორის მიხედვით, მანქანისადმი ადამიანის მაქსიმალური მორგება (შეთავსება) გულისხმობს მის შესაბამის დაპროექტებასაც. მუშის ფიზიკური შესაძლებლობებისადმი შრომის იარაღის შესაბამისობის პრინციპი, ამერიკელი ინჟინრის მიერ რეალიზებული იქნა პრაქტიკაში, შრომის უმარტივესი ხელსაწყოს (იარაღის) ნიჩბის კონსტრუქციით. განისაზღვრა რა იმ ნიჩბების ოპტიმალური ზომები, რომლებიც

გამოიყენებოდა სხვადასხვა მასალების ჩასატვირთად, ტეილორმა ურჩია გამოეყენებინათ უფრო დიდი ზედაპირის (ფართობის) მქონე ნიჩბები– მძიმე მასალისათვის, რის შედეგადაც ნიჩაბზე ყოველთვის იყო ოპტიმალური რაოდენობის ტვირთი. ტეილორმა ემპირიულად გამოავლინა რაციონალური შესვენებების, როგორც დაღლილობის წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდი.

ტეილორის შემდგომი გამოკვლევების განვითარება მოხდა ფორდის ქარხნებში, სადაც მთელი სამუშაო პროცესი დაყოფილი (დაქუცმაცებული) იყო იმდენად მრავალრიცხოვან უმცირეს ოპერაციებად, რომ ავტომობილის აწყობა ხდებოდა მუდმივ მოძრაობაში (მოქმედებაში). ფორდი ისწრაფვოდა იმისკენ, რომ მუშას შეძლებისდაგვარად ერთი მოძრაობით (მოქმედებით) შეესრულებინა ერთი ოპერაცია. მკაცრად იყო დაცული წესი, რომ არცერთი მუშა არ უნდა აჩქარებულიყო – მას ეძლეოდა ზუსტად საჭირო რაოდენობის წამები ამ ოპერაციის შესასრულებლად და არც ერთი წამით მეტი. ფორდი თვლიდა, რომ აკეთო უკეთ და უფრო სწრაფად, ვიდრე წინათ არის საწარმოს ყველა პრობლემის გადაწყვეტის საშუალება. ფორდის ავტომობილი 20–იანი წლების დასაწყისში შედგებოდა დაახლოებით 5000 ნაწილისაგან, ხრახნის, ქანჩის და ა.შ. ჩათვლით. ფორდის ავტომობილის წარმოებაში ხდებოდა მუშის ფუნქციების დეტალური კლასიფიცირება შესატყვისი შრომისუნარიანობის კრიტერიუმის მიხედვით: არის თუ არა ფიზიკური სამუშაო მსუბუქი, საშუალო სიმძიმის, თუ მძიმე, მშრალია იგი თუ სველი, თუ სველია რომელ სითხესთან არის კავშირში. სუფთაა თუ ჭუჭყიანი, ახლოა უბრალო ღუმელთან, თუ ბრძმედთან. სუფთაა თუ არასუფთაა ჰაერი, ერთი ხელისთვის თუ ორივესთვის, მდგომიარე თუ მჯდომიარეა, საჭიროებს თუ არა სიზუსტეს, ცალკეული ნაწილის დამუშავებსათვის საჭირო დრო, გამოყენებული მასალის წონა, რა რაოდენობის დაძაბულობა იქნება საჭირო (გამოყენებული) მუშის მხრიდან.

7882 სხვადასხვა სახის ფუნქციიდან, რომლებიც ხორციელდებოდა ფორდის ქარხანაში, 949 იყო კლასიფიცირებული როგორც მძიმე სამუშაო, მოითხოვდა აბსოლიტურად ჯანმრთელ ძლიერ ადამიანებს, 3338– საჭიროებდა ხალხს ნორმალური ფიზიკური ძალით მუშას. დარჩენილი 3595 ფუნქცია არ საჭიროებდა არავითარ ფიზიკურ დაძაბულობას. მათი შესრულება შეეძლოთ სუტ მამაკაცსაც, ასევე შეეძლო ქალს და მოზარდს. ეს მსუბუქი სამუშაოები თავის მხრივ კლასიფიცირებულნი იყო რათა დაედგინათ რომელი მათგანი საჭიროებდა ანატომიური ორგანოებისა და გრძნობათა ორგანოების ნორმალურ ფუნქციონირებას. შედეგმა აჩვენა რომ 670 სამუშაო შეიძლებოდა შესრულებულიყო უფეხო ადამიანის მიერ, 2637 შეესრულებინა ცალფეხას, 2 უხელოს, 715 ცალხელას, 10 ბრმას.

მაგალითად, ერთი ბრმა ითვლიდა ქანჩს და ხრახნს საწყობში. იგივეს

აკეთებდა ორი ჯანმრთელი მამაკაცი. ორი დღის შემდეგ საწყობის გამგემ მოითხოვა, რომ ჯანმრთელი მუშები გადაეყვანათ სხვა განყოფილებაში, რადგანაც ბრმას შეეძლო შეესრულებინა თავისი და ამ ორი მუშის სამუშაოც.

მაღალი შრომისნაყოფიერების აუცილებელ პრობლემას წარმოადგენს სუფთა, ნათელი და კარგად განიავებული საწარმოო დაწესებულება. 700 ადამიანი დაკავებული იყო საქარხნო დაწესებულებების დასუფთავებით, შუშებისა და შენაღების რეცხვით. მუქი კუთხეები იღებებოდა თეთრად.

სისუფთავის გარეშე დარწმუნებული იყო ფორდი – არ არის არც მორალი. უწესრიგობა სისუფთავის დაცვაში ისევე მიუღებელი იყო, როგორც დაუდევრობა წარმოებაში. ყოველი ოპერაციის შესასრულებლად ზუსტად იზომებოდა სივრცე, რომელიც საჭირო იყო მუშისათვის, რომელიც არ შეიძლება შევიწროვდეს –ეს იქნება მფლანგველობა, მაგრამ თუ მუშა და მანქანა მოითხოვენ იმაზე მეტ ადგილს, რაც სჭირდებათ. ესეც მფლანგველობაა.

ჰ. ფორდის ტექნო – ეკონომიკური პოლიტიკის 3 შემადგენელი ნაწილიდან – ფასდაკლება, წარმოების ზრდა და საქონლის სრულყოფა, პირველ ადგილზე დგას ფასდაკლება, რათა უზრუნველყოფილი იქნეს საქონელის უფრო მეტი გასაღება. ის ვისაც შეუძლიამომხმარებელს დაბალ ფასად მიაწოდოს უკეთეს ხარისხიანი, აუცილებლად მოექცევა ინდუსტრიის სათავეში – დარწმუნებული იყო კონვეირული წარმოების ორგანიზატორი. ახალი ფასი თვითონ სწევს დანახარჯს დაბლა.

რა აზრი აქვს დანახარჯის ცოდნას, თუ მისგან მხოლოდ ის გამომდინარეობს, რომ არ შეიძლება აწარმოო იმ ფასად, რა ფასადაც იყიდება საქონელი. უფრო მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ მიუხედავად დანახარჯის ზუსტი აღრიცხვისა, ჩვენც აბსოლუტურად ზუსტად ვანგარიშობთ. არავინ დედამიწის ზურგზე არ იცის თუ როგორი შეიძლება იყოს იგი სინამდვილეში. უკანასკნელის დადგენა შეიძლება ისეთი დაბალი ფასის დანიშვნით, რომ ყველა იყოს იძულებული გააკეთოს თავისი მაქსიმუმი. დაბალი ფასი აიძულებს ყველას იმუშაონ მოგებისათვის.

ფორდმა XX საუკუნეს უწოდა „ამერიკული საუკუნე“. ფორდი იმისათვის, რომ XXI საუკუნე გამხდარიყო ფორდის საუკუნედ „ფორდ მოტორ კომპანიმ“ შესთავაზა პროგრამა „ფორდ 2000 მსოფლიო“ ავტომობილის შესაქმნელად. ნაცვლად მრავალი ათეული ერთი და იგივე კლასის მოდელის წარმოებისა (როგორც ეს ეხლა ხდება) უნდა შეიქმნას ერთი საბაზო მოდელი, რომელიც შემდგომ მოდიფიცირებული იქნება კონკრეტული ბაზრის მოთხოვნის შესაბამისად. პროგრამის რეალიზაციისათვის ჩატარდა კომპანიის არა მხოლოდ პირველი გრანდიოზული რეორგანიზაცია, არამედ საერთოდ პირველი რეორგანიზაცია კომპანიის 90–ზე მეტი წლის არსებობის მანძილზე.

კომპანიის მთავარი მმართველის ა. ტროტმანის მიხედვით, პროგრამის შესრულებამ მომხმარებელს უნდა მისცეს უფრო ფართო სპექტრის პროდუქცია უმეტეს ბაზრებზე, აბსოლუტური კონკურენტუნარიანობის გარანტია ხარისხსა და ფასში, ასევე ინჟინერინგის, მოწოდების, ტექნოლოგიის და სხვა პროცესების შემცირების ხარჯზე შეამციროს კომპანიის დანახარჯები.

XIX საუკუნის დასასრულსა და XX საუკუნის დასაწყისში გერმანიაში, ინგლისში ა.შ.შ. –ში და სხვა ქვეყნებში შეიქმნა სპეციალური ჰიგიენური და ფიზიოლოგიური ლაბორატორიები, კათედრები და ინსტიტუტები, რომელთა თანამშრომლებიც სწავლობდნენ ადამიანის ორგანიზმზე შრომითი პროცესების და მისი გარემომცველი საწარმოო გარემოს გავლენას.

პირველმა მსოფლიო ომმა, სამხედრო წარმოების სწრაფმა ზრდამ შრომის ინტენსიფიკაციის და სამუშაო დღის ხანგძლივობამ 13–14 საათამდე, გამოიწვია ის, რომ მუშების დაძაბულობამ და გადაღლამ მიაღწია უკიდურეს ზღვარს, რასაც მოჰყვა ტრამვათა რაოდენობის გახშირება საწარმოში. მდგომარეობა იმდენად სერიოზული იყო, რომ 1915 წელს ინგლისი იძულებული გახდა ჩამოეყალიბებინა კომიტეტი, რომელიც შეისწავლიდა იმ მუშების ჯანმრთელობის მდგომარეობას, რომლებიც დაკავებულნი იყვნენ სამხედრო წარმოებაში. ამ კომიტეტს, რომლის შემადგენლობაშიც შედიოდნენ ფიზიოლოგები და ფსიქოლოგები. უკავშირდება ინგლისში ამ პროფილის სპეციალისტების პირველი ორგანიზაციული შეჭრა წარმოებაში. ომის შემდეგ კომიტეტი გადაკეთდა წარმოების მუშაკთა ჯანმრთელობის შემსწავლელ საბჭოდ, სადაც გამოკვლევები ტარდებოდა ფიზიოლოგების, ფსიქოლოგების, ექიმებისა და ინჟინრების მიერ. ეს სპეციალისტები ხშირად ერთად მუშაობდნენ და იჩენდნენ დიდ ინტერესს პრობლემათა ფართო წრისადმი. დაწყებული მუშის პოზიდან დამთავრებული ფუნქციონალური მუსიკის გავლენით წარმოებაზე. ზოგიერთ ამ გამოკვლევებს დისციპლინათაშორისი ხასიათი ჰქონდა.

წარმოების განვითარებამ დღის წესრიგში დააყენა პროფესიული გადარჩევის პრობლემა. ამ სფეროში პირველი სამუშაოები პირველი მსოფლიო ომის წინ შეასრულა გერმანელმა ფსიქოლოგმა ჰ. მიუნსტერბერგმა. სწავლობდა რა 1910 წელს პროფესიული გადარჩევის საკითხებს ტრამვაის მძღოლებს შორის, ჰ. მიუნსტერბერგმა ამ პროფესიის წარმომადგენელთა შორის გამოჰყო ინდივიდუალური თვისებები, რომლებმაც ყველაზე დიდი გავლენა იქონია მათ შრომისუნარიანობაზე: ყურადღების მაჩვენებელი, სწრაფი ორიენტაციის უნარი და განჭვრეტა (წინასწარმეტყველება). მძღოლის პროფესიის უნარის შესაფასებლად ჰ. მიუნსტერბერგმა შეიმუშავა სპეციალური საგამოცდო (სატესტო) მეთოდიკა,

რომელიც წარმოადგენდა ქუჩის დინამიურ მოდელს, რომელზედაც მოძრაობდა ტრამვაი და იგი იკვეთებოდა მარჯვნიდან და მარცხნიდან ფეხითმოსიარულეებით, მეეტლეებით და ავტომანქანებით. გამომცდელებს ტრამვაის მანძილის, მიმართულებისა და სიჩქარის გამოთვლის გათვალისწინებით უნდა ეწინასწარმეტყველათ მისი შეჯახების შესაძლებლობა აღნიშნულ ობიექტთან. 1930 წელს გამოქვეყნებული მონაცემებით 100 პროფესიონალური ნიშნით გადარჩეულ ტრამვაის მძღოლებს ჰქონდათ 16,5%–ით ნაკლები რაოდენობის უბედური შემთხვევები, ვიდრე გადაურჩევ ტრამვაის მძღოლებს.

20– იან წლებში ამერიკის სარკინიგზო გზებზე მომხდარ უბედურ შემთხვევათა გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ შემთხვევათა 70%–ში მემანქანეებს არ გააჩნდათ ისეთი ფსიქოლოგიური თვისებები, როგორიცაა მოძრაობის სიჩქარისა და მანძილის შეფასება ასევე ყურადღების განაწილების უნარი– რაც შეიძლებოდა გამომჟღავნებულიყო პროფესიული გადარჩევის დროს.

პირველ ნაბიჯებს პროფესიული გადარჩევის დარგში მიეკუთვნება ფსიქოტექნიკის წარმოშობა, რომლის ამოცანაა გამოიყენოს ფსიქოლოგია პრაქტიკული ამოცანების გადასაწყვეტად. მოგვიანებით ფსიქოტექნიკის ამოცანებში ჩაერთო ისეთი საკითხების გადაწყვეტა, როგორიცაა: პროფესიული სწავლება, შრომის რაციონალიზაცია, ბრძოლა პროფესიულ დაღლილობასთან და უბედურ შემთხვევებთან, ადამიანის შეგუება მანქანასთან და მანქანისა ადამიანთან, ზემოქმედებითი ფსიქოლოგია პლაკატით, რეკლამით კინოთი და ა.შ. ფსიქო ტექნიკის განვითარებაზე გავლენა იქონია მისი განვითარების პროგრამამ, რომელიც შემუშავებული იყო ჰ. მიუნსტერბერგის მიერ. განიხილავს რა ფსოქოტექნიკის განვითარების გზებს, მეცნიერი ასაბუთებს „პრაქტიკული“ ფსიქოლოგიის ჩამოყალიბების აუცილებლობას – განსხვავებით „გამოყენებითი“ ფსიქოლოგიისაგან. ეს პრობლემა ფაქტიურად განიხილებოდა გამოყენებითი და ტექნიკური მეცნიერების დაპირისპირების ჩარჩოში.

პირველ შემთხვევაში ფაქტიურად „თეორიული“ ფსიქოლოგიაა

– მიზანი (იდეალი), ხოლო „პრაქტიკული“ კი არის მხოლოდ მისი დამტკიცების საშუალება, მეორეში კი, პირიქით „პრაქტიკული“ ფსიქოლოგიაა– მიზანი „თეორიული“ კი - საშუალება.

ფსიქოტექნიკაში ჩაისახა რაციონალიზებული შრომითი შემოქმედების კომპლექსური მიდგომის იდეა, რომელიც უკვე აღინიშნებოდა გერმანელი მეცნიერის ფ.გიზეს მიერ შემოთავაზებულ სწავლებაში ფსიქოტექნიკის სუბიექტისა და ფსიქოტექნიკის ობიექტის განსხვავების შესახებ.

პირველი დაკავშირებულია იმ საშუალებების მოძიებასთან, რომლითაც ხდება ობიექტური საწარმოო ფაქტორების საუკეთესო შეგუება ადამიანის ფსიქოლოგიურ თვისებებთან. მეორე კი ადამიანის ფსიქიური თვისებების შეგუებით განსაკუთრებულ ობიექტურ პირობებსა და პროფესიის მოთხოვ-

ნებთან.

ტეილორის წარმოებისა და შრომის ორგანიზაციის მეთოდის სრულყოფისას ხდება სამუშაო დროის რეზერვის გამოყენების ამოწურვა. საწარმო იძულებულია გადავიდეს მართვის ახალ მეთოდზე, რომელშიც ადამიანი არამარტო იწყებს მცირე როლით, არამედ მოგვიანებით უფრო დიდი როლის თამაშს, ვიდრე ტექნიკური და მატერიალური ფაქტორები.

შრომისა და წარმოების ტეილორისეური მეთოდების შენარჩუნება იწვევდა დანაკარგის მატებას, რაც გამოწვეული იყო საწარმოში ადამიანის შესაძლებლობებისა და თავისებურებების გათვალისწინების იგნორირებით. 20–იან წლებში ამერიკაში 15 უმსხვილესი ლითონგადამამუშავებელი ქარხნის გამოკვლევამ აჩვენა, რომ მინიმალურ დროში მაქსიმალური შედეგის მიღება იწვევდა მუშათა გადაღლისა და მათი შრომისუნარიანობის დაქვეითებას. დაღლილობა კი საწარმოო ტრამვათა ძირითადი მიზეზი იყო. ამ მიზეზით გამოწვეული დანაკარგები აღწევდა ასტრონომიულ ციფრებს. მუშათა კადრების საშუალო დენადობამ მიაღწია 160%–ს, ხოლო მაქსიმუმმა კი 336%–ს. წარმოების ამ სფეროში მუშათა დენადობით გამოწვეულმა დანაკარგმა 1 წელიწადში მიაღწია 100 მილიონ დოლარს. პროფესიული დაავადებებითა და სიკვდილით გამოწვეული დანაკარგი კი ამერიკის წარმოებაში იმ დროს შეფასებულ იქნა 1500 მილიონ დოლარად. ადამიანისეული შესაძლებლობებისა და თავისებურებების გათვალისწინების იგნორირებამ გამოიწვია წარმოების შეფერხება, ამის გაცნობიერება გახდა საფუძველი იმ დისციპლინის განვითარებისა, რომელიც შეისწავლიდა ადამიანს და მის შრომას. 20–იან-30–იან წლებში ინტენსიურად ვითარდება ფიზიოლოგია, ფსიქოლოგია და შრომის ჰიგიენა, ხოლო მათი კვლევის შედეგები კი ინერგება წარმოებაში. აღინიშნება საწარმოში ფიზიკური გარემოს გაუმჯობესება (ტემპერატურა, ტენიანობა, განათება, ვენტილაცია, ხმაური, ვიბრაცია)

კვლევასთან ერთად ხდებოდა ცოდნის დაგროვება ადამიანის შრომითი შემოქმედების ცალკეულ ასპექტებსა და მის განმსაზღვრელ ფაქტორებზე. ტექნოლოგიური დეტერმინიზმის პრინციპები ნაწილობრივი ადამიანის, შრომითი ფუნქციების შესასწავლად მსხვილ სამანქანო წარმოებაში განსაზღვრავდნენ კვლევის მიმართულებას. შრომის ფიზიოლოგია და რიგი სხვა დისციპლინები ხსნიან ადამიანის მიერ მანქანის შეგუების ამოცანას. წარმოებს გადარჩევა, პროფესიული სწავლების, ადამიანის კონკრეტული ტექნოლოგიური პროცესებისადმი, ხელსაწყოებისა და მანქანებისადმი შეგუების მიხედვით ეს გამოიხატა ტერმინით „მანქანის შეგუება ადამიანთან“. იგი გამოხატავდა მხოლოდ კერძო ამოცანას იმ საერთო პრობლემის შიგნით, როგორიცაა მანქანისადმი ადამიანის დაქვემდებარება.

2.2. წარმოებაზე ახალი შეხედულებები XX საუკუნის დასაწყისში

XX საუკუნის პირველ ათწლეულში მ. ვებერმა ჩაუყარა საფუძველი სოციოლოგიისა და სოციალური მოქმედების თეორიის განვითარებას. სოციოლოგია ვებერის მიხედვით, განიხილავს სოციალურ მოქმედებას და ამით ცდილობს მიზეზობრივად ახსნას მისი მიმდინარეობა და შედეგები. მოქმედების ქვეშ ის გულისხმობს ადამიანის ქცევას, თუ როდის და რამდენად აქვს ამ ქცევას აზრი მოქმედებისათვის, ანუ თვით ინდივიდუმის მიერ სუბიექტურად განცდილ მოქმედებას (ქცევას) აზრი. სოციალურ ქცევად ვებერი თვლიდა ისეთ მოქმედებას, რომლის სუბიექტური აზრი (მოდის თანაფარდობაში) ეფარდება სხვა ადამიანთა ქცევას. ვებერის სოციოლოგიის ძირითად იდეას წარმოადგენს ეკონომიკური რაციონალურობა, რომელიც პოულობს თავის გამოხატულებას კაპიტალისტურ საზოგადოებაში და რომელიც, ვებერის მიხედვით, იჭრება ადამიანთა შორის ურთიერთობებსა და კულტურის ყველა სფეროში.

XX საუკუნის 20–იან წლებში ხდება ინდუსტრიული სოციოლოგიის ჩასახვა, რომლის აღმოცენებასაც უკავშირებენ ე.მეიოს ხელმძღვანელობით ჩატარებულ ცნობილ ექსპერიმენტებს. ჩიკაგოს მახლობლად მდებარე ამერიკულ კომპანიაში სწავლობდა რა სხვადასხვა ფაქტორების (შრომის პირობები და ორგანიზაცია, შრომის ანაზღაურება, პიროვნული ურთიერთ დამოკიდებულება და ხელმძღვანელობის სტილი) გავლენას საწარმოებში შრომის ნაყოფიერების ზრდაზე, აჩვენა, რომ საწარმოს ახალი პირობები, ხარისხობრივად შეცვლილი მუშათა რაოდენობა მოითხოვდა მუშათა ძალის გამოყენების სიმძიმის ცენტრის გადატანას ეკონომიკურიდან, სოციალურ და ფსიქოლოგიურ სტიმულებზე.

ამ შემთხვევაში საჩვენებლად გამოდგება, განათებასთან დაკავშირებული ექსპერიმენტი. მეცნიერთა ჰიპოთეზა მდგომარეობდა შემდეგში: შრომის ნაყოფიერება იქნება მაღალი, თუ განათება იქნება უკეთესი. წარმოებაში ჩამოყალიბდა ორი საკონტროლო და საექსპერიმენტო ჯგუფი. მუშებს ჰქონდათ კავშირი ერთმანეთთან. ექსპერიმენტულ ჯგუფში ხდებოდა განათების თანდათანობითი მატება, შრომის ნაყოფიერება ჯგუფში ამაღლდა, როგორც ექსპერიმენტატორები ვარაუდობდნენ, პირველ რიგში საწარმოს გარემოს შეცვლისა და მუდმივი კონტროლის დაწესების გამო, როგორც კი ამის შესახებ გაიგეს საკონტროლო ჯგუფის მუშებმა გაიზარდა შრომის ნაყოფიერება საკონტროლო ჯგუფშიც, მაშინ დაიწყეს საკონტროლო ჯგუფში განათების კლება, მაგრამ შრომის ნაყოფიერება მაინც იზრდებოდა. განათება დაიყვანეს აუცილებლობის ბოლო ზღურბლამდე, შრომის ნაყოფიერება კი იმავე დონეზე რჩებოდა, რომელიც

ჰქონდა მაქსიმალურად განათებულ ჯგუფს. ბოლოს გამოირკვა, რომ შრომის ნაყოფიერება უშუალოდ არ იყო დამოკიდებული განათებაზე. ეს მოულოდნელი რეზულტატი საჭიროებდა ახსნას, რაც დაუყონებლივ ვერ გაკეთდა.

მეორე ასეთივე ექსპერიმენტის ჩატარებისას აღმოჩნდა, რომ როცა მუშა ქალებს მიმართეს თხოვნით მიეღოთ მონაწილეობა ექსპერიმენტში, მათ იგრძნეს ყურადღება (მათდამი) და დაიწყეს უფრო ეფექტიანად მუშაობა. ნათელი გახდა განათებასთან დაკავშირებული ექსპერიმენტიც. როდესაც საწარმოში გამოჰყვეს ორი ჯგუფი, მათ დაფასებულად იგრძნეს თავი და მათი შრომის ნაყოფიერებაც გაიზარდა განათებისაგან დამოუკიდებლად. ამ გამოკვლევების შედეგმა ნათლად აჩვენა საწარმოო პროცესში სოციალური ფაქტორების, არაფორმალური ჯგუფების და მათი სოციალური ურთიერთდამოკიდებულების მნიშვნელობა საწარმოო ამოცანების შესრულებისათვის. თუმცა ეს არ ნიშნავდა რომ შრომის ორგანიზაციას, სამუშაო პირობებს და ანაზღაურების მნიშვნელობა არ ენიჭებოდა.

ე.მეიო ითვლება „ადამიანური ურთიერთობების“ თეორიის ფუძემდებლად. ეს თეორია არის მეცნიერული მართვის თეორიის ერთ–ერთი მიმართულება. გააკრიტიკა რა ტეილორის ეკონომიკური ადამიანის კონცეფცია, მან ექსპერიმენტალურად დაასაბუთა, რომ, მატერიალურ სტიმულთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს ფსიქოსოციალურ ფაქტორს, ასევე ამ ჯგუფის ერთიანობას, რომელშიც მუშაობს ინდივიდი, ურთიერთობას ხელმძღვანელობასთან, კეთილგანწყობილ სამუშაო გარემოს, შრომით კმაყოფილებას და ა.შ.

„ადამიანური ურთიერთობების“ თეორიტიკოსებმა შეიმუშავეს ცნება ფორმალურ და არაფორმალურ ჯგუფებზე. დაამტკიცეს მათი გავლენა შრომის სასურველი პირობების ჩამოყალიბებაზე. ფორმალურად ითვლება ჯგუფი, რომელშიც სტრუქტურა და ურთიერთობები ჩამოყალიბებულია და რეგულირდება ადმინისტრაციულ–სამართლებრივი წესით.

სტრუქრურა და ურთიერთობები არაფორმალურ ჯგუფში ვითარდება ბუნებრივი გზით, ადამიანთა ურთიერთობების შედეგად და სამართლებრივად არ რეგულირდება.

30–იან წლებში მცირე ჯგუფის ფსიქოლოგიის ექსპერიმენტალურ გამოკვლევებს ახორციელებდა კ. ლევინი, ჯგუფური დინამიკის თეორიის ფუძემდებელი, რომლის თანახმადაც ერთადერთ სოციალურ რეალობად, რომელიც უშუალოდ მკვლევარისათვის, მიიჩნევა ინდივიდების, რომლებიც გაერთიანებული არიან მცირე ჯგუფებად და ამყარებენ ერთმანეთთან სხვადასხვა კავშირებს ჯგუფის შიგნით (ჯგუფების ჩარჩოში).

ამავე წლებში ა. მასლოუმ შეიმუშავა მოთხოვნილებათა იერარქიული თეორია. ისინი იყოფიან ბაზისულ (საჭიროება საკვებისა, უსაფრთხოებისა,

დადებითი თვითშეფასებისა და სხვა) და წარმოებელ მოთხოვნილებებად (მოთხოვნა სამართლის, კეთილდღეობის, წესრიგის და სოციალური ცხოვრების ერთობა). ადამიანის ბაზისული (ძირითადი) მოთხოვნები მუდმივია, წარმოებულები კი იცვლება: ბაზისული მოთხოვნილებები ლაგდება აღმავალი გზით „ დაბალი“ –მატერიალურიდან და „ უმაღლესი“– სოციურისაკენ:

1. ფიზიოლოგიური მოთხოვნილებები;
2. უსაფრთხოების მოთხოვნა (დაცვის);
3. კოლექტივისადმი მიკუთვნების, ურთიერთობის, ყურადღების, საერთო შრომითი შემოქმედებაში ჩართვის;
4. აღიარებისა და მაღალი შეფასების, პრესტიჟის მოთხოვნები;
5. ხელოვნებით, თვითგამოხატვის მოთხოვნილება.

ფიზიოლოგიურ მოთხოვნილებათა იერარქიულმა თეორიამ გამოყენება ნახა (გამოყენებულ იქნა) მთელ რიგ ორგანიზაციულ ახალ წესებში (მაგ: „შრომის გამდიდრების“ პროექტში) იგი გამოიყენებოდა წარმოებაში, როგორც მართვის სტილის გასაუმჯობესებელი საშუალება.

ინდუსტრიალური სოციოლოგიის, მართვის სოციოლოგიის და სოციალური ფსიქოლოგიის განვითარება ახალი მიდგომის საფუძველი გახდა შრომითი რესურსების გამოყენების პრობლემის გადასაჭრელად. ადამიანისა და მცირე ჯგუფების შესაძლებლობებისა და თავისებურებების შესწავლამ წარმოებაში ჩამოაყალიბა მენეჯმენტის (მართვის) სოციალური ფილოსოფია:

1. ადამიანი წარმოადგენს „სოციალურ არსებას, რომელიც ორიენტირებულია და ჩართულს ჯგუფური ქმედების კონტექსტში“
2. დაქვემდებარების მკაცრი იერარქია და ბიუროკრატიული ორგანიზაცია შეუთავსებელია ადამიანის ბუნებასა და მის თავისუფლებასთან.
3. მრაეწველობის ხელმძღვანელები უფრო მეტად უნდა იყვნენ ორიენტირებულნი ადამიანებზე და არა პროდუქტზე.

ერგონომიკის აღმოცენების მოკლე მიმოხილვიდან უკვე ჩანს, რომ XIX საუკუნის ბოლოს და XX საუკუნის დასაწყისში წარმოებდა ოპტიმალური ორგანიზაციული სტრუქტურებისა და ფორმების მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანი კვლევა. ადამიანთა შრომის სხვადასხვა სახეობებისათვის. ორგანიზაცია ხასიათდება, როგორც მთელის ელემენტების (ნაწილები) ურთიერთგანწყობასა და ურთიერთ დამოკიდებულებაში (ორგანიზაციის საგნობრივი ნაწილი), ასევე როგორც მათი ქმედება და ურთიერთქმედება (ფუნქციონალური ნაწილი). ორგანიზაციის არსი მდგომარეობს მის მთლიანობაში, ხოლო მის ჩამოყალიბებას, განვითარებასა და დეგრადაციას უპირველეს ყოვლისა უზრუნველყოფს კავშირთა სხვადასხვა ტიპები,

განსაკუთრებით კი მართვითი კავშირები, რომლებსაც ორგანიზაცია გადაჰყავთ ერთი მდგომარეობიდან მეორეში. ამის შესაბამისად ორგანიზაციაში გამოიყოფა ორი სახეობა– მმართველობითი და აღმასრულებელი. XX საუკუნის პირველ ნახევარში წარმოიშვა ორგანიზაციის გამოკვლევისათვის რიგი თეორიული მიმართულება.

ოციან წლებში პოლონეთსა და რუსეთში იწყება პრაქსეოლოგიის პრობლემების დამუშავება.

1926 წელს ე.ე. სლუცკი კიევში გამოქვეყნებულ სტატიაში „ეკონომიკის ფორმალურ–პრაქსეოლოგიური საფუძვლების აგებულების პრობლემის შესწავლა“, პრაქსეოლოგიას განსაზღვრავს როგორც ზოგად თეორიას, წარმატებული და მიზანდასახული ქმედებისათვის. პრაქსეოლოგიის ფუძემდებელი გახდა ტ. კოტარბინსკი, რომელიც ისწრაფვოდა მოეძებნა ადამიანის ყოველგვარი მოქმედების ზოგადი კანონი და გამოეყვანა ამ მოქმედების რაც შეიძლება მეტი წესი, (კარგი მუშაობის) მიზანი, პირობები და საშუალებები – სამი ელემენტი პრაქტიკულისაქმიანობისა მეცნიერი ამახვილებს ყურადღებას მუშის კიდევ უფრო მეტ დამოკიდებულებაზე სამუშაო იარაღებიზე, რომლებიც თავის მხრივ კარნახობენ მუშაობის მეთოდებს.

პრაქსეოლოგია აკეთებს სხვადასხვა მეცნიერებებისა და პრაქტიკული გამოცდილების მონაცემების სინთეზს შრომის ორგანიზაციის დარგში. პრაქსეოლოგიაში ჩატარებულმა საორგანიზაციო პრობლემების გამოკვლევებმა, განსაკუთრებით შრომითი შემოქმედებისა და იარაღებისადმი, კომპლექსური მიდგომის ანალიზმა საგრძნობლად გაზარდა ერგონომიკის ფორმირების წინაპირობები.

ასეთები თანმიმდევრულად გახდა: წარმოების, დაპროექტების, ორგანიზაციისა და მართვის სფეროები. აღნიშნული სფეროების შესაბამისად შეიძლება გამოიყოს „ ფსიქოტექნიკური რაციონალიზაციის“, „ ერგონომიული დაპროექტების“ და „ მაკროერგონომიკის“ ეტაპები. ყოველ ეტაპს შეიძლება წავუყენოთ შესაბამისად წამყვანი ტიპის გარდამქმნელ– კონსტრუქციული განწყობა, რომელიც განსაზღვრავს დისციპლინარულ – საორგანიზაციო სახეს ცალკეული დისციპლინებისა: რაციონალიზატორული (ფსიქოტექნიკა, შრომის ფსიქოლოგია, ინდუსტრიალური ფსიქოლოგია), პროექტული (ერგონომიკა, ინჟინერული ფსიქოლოგია), ორგანიზაციული (მართვის ფსიქოლოგია, შრომისა და ორგანიზაციის ფსიქოლოგია, მაკროერგონომიკა).

ტერმინი „ერგონომია“ მიღებულ იქნა 1857 წელს პოლონელი მკვლევარის ვიოტეხ იასტშემბოვის მიერ. რომელმაც ყოველკვირეულ „ ბუნება და მრეწველობა“– ში გამოაქვეყნა სტატია „ნარკვევები ერგონომიაზე, ანუ შრომის მეცნიერებაზე, დამყარებული მეცნიერების ”ბუნების შესახებ“.კანონზომიერებებზე.

1920 წელს რუსეთში შემუშავებულ იქნა ერგოლოგიური ინსტიტუტის შექმნის პროექტი: 20–იან 30–იან წლებში ყალიბდება ერგონოლოგიის კონცეფცია(ბერძ ერგონ– სამუშაო, ნომოს– კანონი, ლოგოს– სწავლება) და ტარდება პირველი ერგონომიული გამოკვლევები.

1921 წელს იაპონელმა მეცნიერმა ი. ტანაკამ გამოაქვეყნა წიგნი "ადამიანური ინჟინერია" და ამით შეიტანა იაპონიაში ეს ტერმინი. 1925 წელს ამ სფეროში გამოკვლევები განსაკუთრებული ინტენსივობით წარმოებდა სხვადასხვა სამხედრო ორგანიზაციებში.

სპეციალისტების არაფორმალური ჯგუფები, რომლებიც განიხილავდნენ ადამიანის ფაქტორის პრობლემებს აშშ–ში მეორე მსოფლიო ომის წინ გამოჩნდნენ. 1938 წელს შეიქმნა ადამიანის ფაქტორების შემსწავლელი ლაბორატორია კომპანიაში „ ბელტცეფონ ლაბორატორიის"

ერგონომიული გამოკვლევები განვითარებას იწყებს მეორე მსოფლიო ომის წლებში. გამოიყენებოდა ტერმინი "ადამიანური ინჟინერია", „საინჟინრო ფსიქოლოგია", „პირადი შემადგენლობის გამოკვლევა" და სხვა. იმ გამოკვლევების ჩასატარებლად, რომლებიც დაკავშირებულია რადარული დანადგარების დაპროექტებასთან, სამხედრო თვითფრინავების რთულ მოწყობილობასთან და სხვა არანაკლებ მნიშვნელოვან სისტემებთან, რომელშიც ადამიანი ასრულებს მართვისა და კონტროლის ფუნქციას ყველაზე მეტად გამოდგნენ ის სპეციალისტები, რომლებსაც გააჩნდათ მომზადება ექსპერიმენტალური ფსიქოლოგიის დარგში. მისი მეთოდები და შედეგები იქცნენ ინჟინერული ფსიქოლოგიის ამოსავალ წერტილად, რომელსაც ზოგჯერ უწოდებდნენ XX საუკუნის შუანახევრის ექსპერიმენტალურ ფსიქოლოგიას. ამავე დროს წარმოებს კვლევა ადამიანის საქმიანობის ოპტიმალური და ზღვრული შესაძლებლობების ფარგლებში ფიზიოლოგების, ფსიქოლოგების, ანატომების, ინჟინერების და დიზაინერების მიერ, რაც უფრო ხშირად მუშაობდნენ ისინი ერთად, მით უფრო ერთმანეთისათვის სასარგებლო იყვნენ.

მეორე მსოფლიო ომის წლებში ინგლისში კომპლექსური კვლევა – ძიებები, რომლებშიც მონაწილეობდნენ მეცნიერები და ინჟინერ–ტექნიკური წარმომადგენლები, წარმოებდა პირადი შემადგენლობის შემსწავლელი კომიტეტის ეგიდით. „პირადი შემადგენლობის შესწავლის" ქვეშ იგულისხმებოდა საუკეთესო საშუალებების გამოვლენა საბრძოლო მოქმედების ეფექტიანობის ასამაღლებლად, ჯარისკაცების, მეზღვაურების და მფრინავების კომფორტისა და უსაფრთხოების გარემოს შესაქმნელად სხვადასხვა პირობებში, ხოლო მეორე მხარეა გემების, სამხედრო სატრანსპორტო საშუალებების, თვითმფრინავების და აღჭურვილობის შეგუება (მისადაგება) იმათ თავისებურებებსა და შესაძლებლობებთან ვინც უნდა გამოიყენოს ეს ყველაფერი. ინგლისელი მეცნიერები ო.

ედჰოლმი და კ.ფ.ჰ. მარელი აღნიშნავდნენ, რომ პირადი შემადგენლობის შესწავლის ასეთი მიმართულება, თუ არ გავითვალისწინებთ სამხედრო ამოცანებს, ცოტა რამით თუ განსხვავდება ერგონომიკის მკვლევართა საზოგადოების მიზნებისაგან.

ინგლისში, ომის დროს, ერგონომიკის ექსპერიმენტალური გამოკვლევები ტარდებოდა ოქსფორდის, კემბრიჯის და სხვა უნივერსიტეტებში, ასევე მთელ რიგ ორგანიზაციებში სამედიცინო კვლევის საბჭოს ხელმძღვანელობით. საბჭოს მიერ 1939 წელს ჩატარებულ გამოკვლევებს, წარმოებაში მუშების ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესწავლის შესახებ, ბევრი საერთო ჰქონდათ „პირადი შემადგენლობის მდგომარეობის“ შესწავლასთან და მიმართული იყო ადამიანისა და ადამიანთა ჯგუფების პრობლემების გადასაწყვეტად საწარმოში, მათი შესაძლობებისა და თავისებურებების გათვალისწინებით. თითოეულ გამოკვლევაში რეალიზდებოდა პრინციპი სამუშაოს მისადაგებისა ადამიანისადმი ან ადამიანისა სამუშაოსადმი, რათა გაუმჯობესებულიყო ადამიანის საქმიანობა (მოღვაწეობა) და ამით ყალიბდებოდა „ სამუშაო მისადაგება (მორგება) მომუშავესადმი (მუშისადმი).

ომის შემდეგ ინგლისში მწვავედ იგრძნობოდა გათიშულობა (განხეთქილება) მეცნიერთა ინტერესებში განსაკუთრებით კი ფსიქოლოგებსა და ფიზიოლოგებს შორის, რომლებიც ჩაიკეტნენ თავიანთ ლაბორატორიებში და იშვიათად ხვდებოდნენ ერთმანეთს სხვადასხვა კომისიების სხდომებზე. დაზუსტდა კავშირები განსაკუთრებით საინფორმაციო, სამეცნიერო დისციპლინებს შორის, რომელთა შესწავლის საგანს წარმოადეგნს ადამიანის ქცევის სხვადასხვა ასპექტები მუშაობის დროს. ამ დროს წარმოებს ისეთი ფორმის შრომის ორგანიზაციის ძიება, რომელიც საშუალებას მისცემდა წარმოედგინათ და განეხილათ სამეცნიერო მოხსენებები და არა მხოლოდ ფიზიოლოგების, ფსიქოლოგების და ანატომების საზოგადოებაზე, არამედ ყველა მეცნიერების თანდასწრებით. რაც უფრო ნათელი ხდებოდა სწრაფვა ერთიანი შემოქმედებისათვის და სხვადასხვა დარგის მეცნიერების ურთიერთკავშირისათვის, მით უფრო ადამიანის შრომითი შემოქმედების შესწავლისას გაცნობიერებულ იქნა გარკვეული წინააღმდეგობები, რომლებიც შექმნილი იყო ტრადიციული დისციპლინების წარმომადგენლების მიერ.

იმ მიზნით, რომ გაძლიერებულიყო სხვადასხვა სპეციალისტთა კოორდინაცია, გადალახულიყო რაციონალური შრომის ორგანიზაციის ცალმხრივი გადაწყვეტის პრობლემა, ცალკეული მეცნიერული დისციპლინების მიერ, 12 მეცნიერმა, რომლებიც 1949 წელს შეიკრიბნენ კ.ფ.ჰ. მარელის ლაბორატორიაში და გადაწყვიტეს შეექმნათ მეცნიერული ინფორმაციის რეგულარული გაცვლის ჯგუფი. ამავე წელს ჯგუფი

შეუდგა ერგონომიკული გამოკვლევების საზოგადოების ჩამოყალიბების ორგანიზაციას, რომელსაც თავდაპირველად დაერქვა „ ადამიანთა გამოკვლევის საზოგადოება“ მაგრამ იქვე მიღებულ იქნა გადაწყვეტილება რომ მოენახათ უფრო შესაფერისი სახელწოდება. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ ჩამოყალიბებული ახალი სამეცნიერო საზოგადოების ყველა წევრი მონაწილეობას იღებდა პირადი შემადგენლობის გამოკვლევის პროცესში ომის დროს, ან მისი დასასრულის შემდეგ.

ტერმინი „ ერგონომიკა“ ამორჩეულ იქნა იმიტომ, რომ ახალი დარგის გამოკვლევები არ მიეკუთვნებოდა არცერთ იმ მეცნიერებას, რომელთა შესაყარზეც იგი წარმოიქმნა. ტერმინი არის ნეიტრალური და მასში არ იგრძნობა არც ფიზიოლოგიის, არც ფსიქოლოგიის და არც ანატომიის პრიორიტეტი, გარდა ამისა, როგორც ყველა ტერმინი არის ლაკონური, ერთმნიშვნელოვანი, განსაზღვრული და მან გავრცელება ჰპოვა სხვა ქვეყნებში.

თავდაპირველად ერგონომიკული კვლევითი საზოგადოება წარმოადგენდა (როგორც ამას ოფიციალურად ესმებოდა ხაზი) „ადამიანთა გაერთიანებას“, რომლებიც მუშაობდნენ სამეცნიერო კვლევის სფეროში. გამოყენებითი ერგონომიკის ჩამოყალიბების საკითხი ამ დროისათვის არ ყოფილა განხილული.

საზოგადოების ჩამოყალიბების ინიციატორები, რომელთა შორისაც იყვნენ კ.ფ.ჰ. მარელი, ო. ედჰოლმი, პ.რენდლა, უ. ფლოიდა, უ.ბიკა და სხვა, ერთსულოვანნი იყვნენ იმაში, რომ მოსაზღვრე მეცნიერული დისციპლინების მეცნიერების გაერთიანება საერთო პრობლემების გადასაწყვეტად, მოგვცემდა ისეთ შედეგს, რომლის მიღებაც ერთი რომელიმე ცალკეული მეცნიერული დისციპლინის ჩარჩოში წარმოუდგენელი იყო. მეცნიერები ამაში დაარწმუნა იმ წარმატებულმა შედეგმა, რომლებიც მეორე მსოფლიო ომის დროს იქნა მიღებული ფიზიოლოგების, ფსიქოლოგების, ანატომების, დიზაინერებისა და ინჟინერების გაერთიანებული შრომით.

ერგონომიკის წარმოქმნამ ხელი შეუწყო სხვადასხვა სპეციალობების მეცნიერების დაახლოებას, რომლებიც იმ დროს არა მარტო ეჭვის თვალით უყურებდნენ ერთმანეთს, არამედ მტრულადაც კი იყვნენ განწყობილნი. როცა მოხდა ერგონომიკური კვლევითი საზოგადოების პირველი შეკრება დანიშნულ იქნა ორი სწავლული მდივანი – ფსიქოლოგი და ფიზიოლოგი, რამდენადაც არცერთი მხარე არ ენდობოდა მეორეს, ამავე მიზეზით ვერ მოხდა პრეზიდენტის არჩევა. ეხლა საზოგადოებას ჰყავს პრეზიდენტი და სწავლული მდივანი.

საზოგადოების სხდომაზე 1950 წელს იხილებოდა წარმოებასთან კავშირის გაძლიერების საკითხი. გადაწყვეტილ იქნა ჩატარებულიყო კონფერენცია სახელწოდებით „ადამიანისეული ფაქტორები წარმოების

მოწყობილობათა დაპროექტებაში“, რომელშიც მონაწილეობა უნდა მიეღოთ წარმოების წარმომადგენლებს. საზოგადოების პირველი კონფერენცია შედგა 1951 წლის 18 აპრილს ბირმინჰემში. კონფერენციას ესწრებოდა 145 მეცნიერი და სპეციალისტი. მათ შორის ოთხი მონაწილე – შვეციიდან, ხუთი–აშშ-დან, თითო-თითო ჰოლანდიიდან და დანიიდან. კონფერენციაზე წარმოდგენილი იყო მოხსენებები, ანთროპომეტრიაზე, ჯდომის პრობლემებზე, ინფორმაციის ასახვაზე ორგანოებისა და ხელმძღვანელობის საშუალებებზე, კუნთის ძალისა და მის მიერ შესრულებული სამუშაოს ძალის ანალიზზე.

საზოგადოების წევრთა შემადგენლობა 1951 წელს გაიზარდა 80–მდე აქედან 14 მეცნიერი და სპეციალისტი იყო აშშ-დან, ჰოლანდიიდან და შვეციიდან. ბირმინჰემის კონფერენციის წარმატება ნიშნავდა, რომ საზოგადოება მყარად იდგა ფეხზე. დამყარებულ იქნა საქმიანი კონტაქტები მრეწველობასთან. თუმცა ერთ–ერთ მნიშვნელოვან ამოცანად კვლავ რჩებოდა საზოგადოების მიერ წარმოებულ კვლევათა შინაარსისა და მიზნის ისე დაყვანა მეწარმე, ინჟინერი, კონსტრუქტორ–ტექნოლოგებამდე, როგორც ეს ხდებოდა ოფიცრებს შორის „პირადი შემადგენლობის გამოკვლევისას“ ომის დროს. აძლიერებდა რა საქმიან კონტაქტებს სხვადასხვა სპეციალობების მეცნიერებს შორის, საზოგადოებამ გარკვეული სახით იკისრა მათი ურთიერთ სწავლების ფუნქცია

საზოგადოების მიერ ყოველწლიური კონფერენცია დისციპლინათა შორის პრობლემებზე შედგა კრენფილდში 1952 წლის 24–27 მარტს, მესამე კონფერენციის თემა იყო „ადამიანის (შემოქმედების) ქმედების გაზომვა“. (ოქსფორდი. 1953წ. 13–16 აპრილი). 1954 წელს კი მეოთხე კონფერენციის მონაწილეები კი განიხილავდნენ „წარმოებაში ადამიანის მოქმედების მეცნიერული შესწავლას“. მეოთხე კონფერენციის მონაწილეთა მესამედს წარმოადგენდნენ მრეწველები. მეხუთე კონფერენცია თამაზე „ადამიანისეული ფაქტორები ტრანსპორტზე“ ჩატარდა 1956 წელს. ამ კონფერენციაზე წარმოდგენილი ზოგიერთი მოხსენება დაბეჭდილ იქნა ჟურნალ "ერგონომიკის“ პირველ ნომერში, რომელმაც გამოსვლა 1957 წელს დაიწყო.

1960 წელს ჩამოყალიბდა ერგონომიკისა და კიბერნეტიკის ფაკულტეტი ლავბროს ტექნოლოგიურ კოლეჯში, რომელიც თავდაპირველად ერგონომისტებს ამზადებდა დიპლომირებული სპეციალისტებისაგან. ამჟამად ეს ფაკულტეტი, შეცვლილი სახელწოდებით „მეცნიერება ადამიანზე“ წარმოადგენ წამყვან ნაციონალურ და საერთაშორისო ქვედანაყოფს, იმ უმაღლესი სასწავლო დაწესებულებისა, რომელიც ამზადებს ერგონომიკის სპეციალისტებს. ფაკულტეტთან შექმნილია სამომხმარებლო საქონლის ერგონომიკის ინსტიტუტი, უფრო მოგვიანებით დაიწყეს ერგონომისტების მომზადება გამოყენებითი ფსიქოლოგიის

ფაკულტეტზე ბირმინჰემის ასტონის უნივერსიტეტში და მრეწველობის წარმოების ფაკულტეტზე ბირმინჰემის უნივერსიტეტში, ასევე სხვა უმაღლეს დაწესებულებებშიც.

1962 წლიდან ინგლისში დაიწყო სერიული გამოცემა ბროშურებისა, რომელიც განკუთვნილი იყო მრეწველობის მუშაკთათვის და ეძღვნებოდა ერგონომიკის მონაცემების მეთოდურ გამოყენებას პრაქტიკაში. 1969 წელს დაფუძნებულ იქნა ერგონომიკის საინფორმაციო (ინფორმაციული) ცენტრი, რომლის ერთ–ერთი ამოცანა იყო ინგლისის მრეწველობის მოთხოვნათა დაკმაყოფილება მრეწველობაში ერგონომიკის მონაცემების გამოყენებით.

1963–64 წლებში წარმოებს ერგონომიკაში სისტემური მიდგომის დებულებების ჩამოყალიბება, რომლებიც შემდგომ ინტენსიურად განვითარდა ინგლისელი მეცნიერების მიერ. 1965 წელს კ.ფ.ჰ. მარელი უშვებს მონოგრაფიას „ერგონომიკა“.

1954 წელს გამოქვეყნებულ სტატიაში „ადამიანისეული ფაქტორები მოწყობილობათა დაპროექტებაში“ ინგლისელ მეცნიერებს უ.ფლოიდსა და ა. ველფორდს არ შეეძლოთ ეწინასწარმეტყველათ ერგონომიკის მომავალი საერთაშორისო განვითარება, რომელშიც მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ერგონომიკის კვლევითმა საზოგადოებამ და შრომის წარმოების ევროპულმა სააგენტომ. ორივე ამ დაწესებულებამ ჩაუყარა საფუძველი ერგონომიკას, როგორც დისციპლინათაშორისი მეცნიერების ჩამოყალიბებას და აიყვანა იგი საერთაშორისო დონეზე.

1955 წელს ზემოთ აღნიშნულმა სააგენტომ ერგონომიკული პრობლემების შესწავლა დაავალა სპეციალურ ჯგუფს. საინტერესოა ერთი დეტალი; ევროპულმა სახელმწიფო ექსპერტებმა შრომის წარმოების დარგში გამოიჩინეს სიფრთხილე ტერმინისადმი „ერგონომიკა“ და მოითხოვეს მისი ოპერატიული განსაზღვრება. შედეგად შრომის წარმოების ევროპულმა სააგენტომ ტერმინის „ერგონომიკა“ ნაცვლად მიიღო განსაზღვრება „სამუშაოს შესაბამისობა მომუშავესადმი“ და შეუდგა პროგრამის რეალიზაციას ამ მიმართულებით.

ინგლისის ერგონომიკური კვლევის საზოგადოებამ თავიდანვე მიიპყრო სხვადასხვა ქვეყნების მეცნიერთა ყურადღება. როგორც აღვნიშნეთ, 1951 წელს საზოგადოებას ჰყავდა სხვა ქვეყნის 14 წევრი, მათ შორის ვ. აკერბლომი, ჯ.ჰ. კრისტენსენი–შვეცია, პ.ფიტსი, ლ.მიდი, კ. მორგანი –აშშ. 1957 წელს მათმა რიცხვმა შეადგინა წევრთა რაოდენობის მესამედი. საზოგადოებაში წარმოიქმნა 16 კოლექტივის წევრი, რომლებიც წარმოადგენდნენ მსხვილ ფირმებს, გაერთიანებული „ჯენერალ მოტორზი“–ს (აშშ დეტროიტი) ჩათვლით.

დაამყარეს რა ინფორმაციული კავშირები იმ მეცნიერებს შორის, რომლებიც სწავლობდნენ ადამიანის ქცევის სხვადასხვა ასპექტებს მუშაობის დროს, ერგონომიკური კვლევის საზოგადოების წევრებმა

დაიწყეს იმ სიძნელეთა დაძლევის გზის ძებნა, რომელებიც გარდაუვალი იქნებოდა, თუ შრომის რაციონალური განვითარების პრობლემების გადაწყვეტა მოხდებოდა ცალმხრივად, ერთი რომელიმე მეცნიერული დისციპლინის ჩარჩოში.

1976 წელს საზოგადოებას ეწოდა ერგონომიული საზოგადოება, რაც ასახავდა საზოგადოების წევრების ერგონომიული პრაქტიკისადმი ძირეულ ცვლილებებსა და ორიენტაციას. კ.ფ.ჰ. მორელის აზრით ერგონომიკის წარმოქმნა – შეიძლება იქნას განხილული, როგორც სხვადასხვა დარგის ცოდნის ფართო დიაპაზონის მქონე მკვლევართა ინტერესებისა და ადამიანის შრომითი მოღვაწეობის კომპლექსური შესწავლის შედეგი ამ გაგებით ერგონომიკის არსებობა სავსებით გამართლებულია.

1961 წელს იქმნება საერთაშორისო ეკონომიკური ასოციაცია (სეა), ოქსფორდის 1959 წელს ერგონომიკური კვლევითი საზოგადოების კონფერენციის გადაწყვეტილების თანახმად. სეა–ის მიზანია ხელი შეუწყოს ერგონომიკური ცოდნისა და პრაქტიკის განვითარებას, მხარი დაუჭიროს საერთაშორისო საქმიანობასა და კოოპერაციას ცოდნის გავრცელების, ინფორმაციის გაცვლასა და ტექნოლოგიის გადაცემისათვის. სამ წელიწადში ერთხელ ტარდება სეა–ს კონგრესი, რომელიც წარმოადგენს მნიშვნელოვან მოვლენას ამ საზოგადოების საქმიანობაში. 1966 წელს ასოციაციის წევრები იყვნენ მეცნიერები და სპეციალისტები 45 ქვეყნიდან, მათ რიცხვში შევიდნენ რამდენიმე საერთაშორისო და ნაციონალური ასოციაციები, როგორიცაა: სკანდინავიის ერგონომიკური საზოგადოება (დანია, შვეცია, ფინეთი, ნორვეგია), სამხრეთ–აღმოსავლეთ აზიის ერგონომიკული საზოგადოება (ბრუნეა, ინდონეზია, მალაზია, ფილიპინები, სინგაპური და ტაილანდი) და ერგონომიკური საზოგადოება, რომელიც აერთიანებდა ფრანგულ ენაზე მოლაპარაკე მეცნიერებსა და სპეციალისტებს. სეა–ს წევრები გახდნენ ევროპის ერგონომიკური და სტომატოლოგიური საზოგადოებები. 1986 წელს ჩამოყალიბებული ევროპული კოგნიტური ერგონომიკის ასოციაცია არ არის სეა–ს წევრი. გარდა ჟურნალის „ერგონომიკა“, რომელიც გახდა საერთაშორისო ერგონომიკური ასოციაციის ოფიციალური ორგანო, ინგლისში ასევე იბეჭდებოდა (ქვეყნდებოდა) საერთაშორისო ჟურნალები: „გამოყენებითი ერგონომიკა“ (1969წლიდან), „ ქცევა და ინფორმაციული ტექნოლოგია“ (1981 წლიდან) და „ ერგონომიკის რეფერატული ჟურნალი“ (1969 წლიდან). სეა–ში შემავალმა ბევრმა ნაციონალურმა და საერთაშორისო ასოციაციამ დაიწყო სპეციალიზებული ჟურნალების გამოშვება ერგონომიკაში.

სეა დიდ ყურადღებას უთმობს კადრების მომზადებას ერგონომიკაში. ერგონომიკის დარგში საგანმანათლებლო პროგრამების მესამე გამოცემის ცნობარი, რომელიც ჩამოყალიბდა და გამოქვეყნდა 1944 წელს სეას მხარდაჭერით, შეიცავს მონაცემებს მსოფლიოს 32 ქვეყნის 223 პროგრამაზე.

2.3. ადამიანისეული ფაქტორის კვლევათა ფორმირება აშშ–ის ტექნიკაში

1945 წელს პ. ფისტმა შექმნა ინჟინერული ფსიქოლოგიის ლაბორატორია აშშ–ის სამხედრო–საჰაერო ძალებში, ხოლო ფ. ტეილორმა - ადამიანის ინჟინერიის ლაბორატორია ამერიკის სამხედრო–საზღვაო ფლოტში.

ადამიანთა ფაქტორების პრობლემებისადმი მიძღვნილი პირველი სიმპოზიუმი ტექნიკაში ნაციონალურ დონეზე ჩატარდა აშშ–ში 1953 წელს. მას წინ უსწრებდა ადამიანისეული ფაქტორების კვლევათა ინტენსიური განვითარება სისტემათა დაპროექტებასა და აღჭურვილობაში (მოწყობილობებში). ომის დროს, ასეთი გამოკვლევების ჩასატარებლად მოწყობილ იქნა მრავალი საუნივერსიტეტო ცენტრი. გამოკვლევათა სახეები საჭიროებდა სხვადასხვა სპეციალობის მქონე მეცნიერებს, რომლებიც ჩართულნი იქნებოდნენ მიზნობრივ ჯგუფებში და დაკავდებოდნენ საერთო პრობლემებით და არა კვლევით ცალკეული დისციპლინის ჩარჩოში.

1940 –იანი წლების შუა და ბოლო პერიოდში იწყება სახელმწიფო საუნივერსიტეტო კვლევითი პროგრამების შემუშავება, რომელთა მიზანი იყო საფუძველი შეექმნათ ახალი დარგის გამოკვლევათა განვითარებისათვის. ასეთი პროგრამები ჰქონდათ: ჰარვარდის კვლევით ლაბორატორიას, საავიაციო მედიცინის სკოლებს, ნიუ–ორკის უნივერსიტეტს, გამოყენებითი ფსიქოლოგიის ჯ. ჰოპკინსის ლაბორატორიას, ტაფტას კოლეჯს და ა.შ. ავიაკომპანიებმა (დუგლასი, ჰანს–ვოტი, ლოკჰიდ და ა.შ.) ჩამოაყალიბეს ლაბორატორიები და რეგულარულად დაიწყეს ადამიანისეული ფაქტორების დარგში ჩატარებული გამოკვლევების მონაცემების გამოყენება. ამავე წლებში გამოჩნდა პირველი ბეჭდვითი გამოცემები: „ინჟინრული ფსიქოლოგიის მონაცემების სახელმძღვანელო“, „ადამიანისეული ფაქტორების სახელმძღვანელო დამპროექტებლებისათვის“, „ადამიანისეული ფაქტორები“, „წყალქვეშა ომში“ და ა.შ. 1950 წლიდან გამოჩენდა ადამიანისეული ფაქტორების საგანმანათლებლო პროგრამები უნივერსიტეტებისათვის .

1957 წელს ყალიბდება ინჟინერული ფსიქოლოგიის საზოგადოება, როგორც ამერიკული ფსიქოლოგიის ასოციაციის დამოუკიდებელი ქვედანაყოფი.

მიუხედავად ამისა, სულ უფრო იგრძნობოდა ნაციონალური პროფესიონალური ორგანიზაციის ჩამოყალიბების აუცილებლობა, რომელიც გააერთიანებდა, ადამიანისეული ფაქტორებს .ტექნიკაში, დარგის სპეციალისტებს და გამოსცემდა შესაბამის ჟურნალს.

ამავე წელს აშშ–ში წარმოიქმნა ადამიანისეული ფაქტორების საზოგადოება, რომლის შექმნაში მონაწილეობდნენ ერგონომიკის კვლევითი

საზოგადოების წევრები. 1958 წელს გამოვიდა პირველი ნომერი ამერიკული ჟურნალისა „ადამიანისეული ფაქტორები.“ გარდა ამისა, ამერიკაში ყოველთვიურად გამოდის „ადამიანთა ფაქტორების საზოგადოების“ ბიულეტენი, ასევე საერთაშორისო ჟურნალები: „ადამიანისეული ფაქტორები წარმოებაში“ და "ადმიანისა და კომპიუტერის ურთიერთდამოკიდებულება“. ტერმინი „ადამიანისეული ფაქტორი“ წარმოიქმნა ამერიკული გამოთქმის ზუსტი თარგმნისა და შემოღების ხარჯზე და გავრცელდა ძირითადად აშშ–ში, სადაც იგი გამოხატავს იმ ახალი პროფესიის ცოდნის სფეროს, რომელსაც ევროპასა და სხვა კონტინენტებზე უწოდებენ „ერგონომიკას“. ადამიანთა ფაქტორებსა და ერგონომიკას, როგორც მეცნიერული კვლევისა და დამუშავების სფეროებს, განვითარების პირველ ეტაპზე, ჰქონდათ ნაწილობრივი განსხვავებები თუმცა მაშინაც წარმოადგენდნენ ერთი მიმართულების მეცნიერულ და პრაქტიკულ საქმიანობას. განსხვავებები მათ შორის სულ უფრო ნიველირდებოდა, ხოლო თვით მიმართულება დღითი–დღე მდიდრდებოდა, ერგონომიკისა და ადამიანთა ფაქტორების მონაცემების შესწავლა დამუშავებათა საფუძველზე.

1944 წელს ამერიკულ საზოგადოებას "ადამიანისეული ფაქტორები და საზოგადოება" შეეცვალა სახელი და დაერქვა „ ადამიანისეული ფაქტორებისა და ერგონომიკის საზოგადოება“. 1997 წელს ამ საზოგადოებას ჰყავდა 5011 წევრი, მათ შორის უნივერსიტეტისა და სხვა უმაღლესი სასწავლებლების 754 სტუდენტი,. საზოგადოებაში მოქმედებენ შემდეგი ტექნიკური ჯგუფები. (ფრჩხილებში მოცემულია წევრთა რაოდენობა): აეროკოსმიური (289) (კოგნიტიური ინჟინერია და გადაწყვეტილებათა მიღება (492), კომუნიკაციები (755), სამომხმარებლო საგნები(531), გარემოს დაპროექტება (195), ინდივიდულური განსხვავებები (168), საწარმოო ერგონომიკა (811), სამედიცინო სისტემები და რეაბილიტაცია (324), საორგანიზაციო პროექტები და მენეჯმენტი (377), უსაფრთხოება (692), მიწისზედა ტრანსპორტი (294), სისტემატექნიკა (187), გამოცდა და შეფასება (281), სწავლება (362), ვირტუალური რეალურობა (248) და სხვა.

1970 წელს სპეციალისტთა მომზადების ადამიანთა ფაქტორების დარგში, ბაკალავრთა, მაგისტრთა და მეცნიერებათა დოქტორების დონეზე წარმოებდა შესაბამისად ამერიკის 20, 43 და 42 უნივერსიტეტებში. ამჟამად ერგონომიკაში კადრთა რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მომზადების მაჩვენებლებით მსოფლიოში ლიდეროობს აშშ, ამასთან ერთად წარმოებს ტექნიკაში ადამიანისეული ფაქტორების პრობლემებისა და მეთოდების შესწავლის შედეგების სამეცნიერო შრომების გამოქვეყნება ასევე გამოიცა სახელმძღვანელოები ინჟინრების, დიზაინერების, არქიტექტორებისა და სხვა დარგის სპეციალისტებისათვის.

ყველაზე მაშტაბური პროგრამები ერგონომიკური გამოკვლევებისა

აშშ–ში ხორციელდებოდა თავდაცვის სამინისტროს შეკვეთითა და დაფინანსებით. თავისი უწყებების ინტერესებიდან გამომდინარე, ერგონომიკის ინტენსიურ განვითარებას აწარმოებენ, აერონავტიკისა და კოსმიური გარემოს გამოკვლევის ნაციონალური სამმართველო, სამოქალაქო საჰაერო ნავიგაციის სამმართველო, შინაგან საქმეთა სამინისტრო (ატომური), ბირთვული ენერგიის გამოყენების მარეგულირებელი კომისია, სამართველოები, რომლებიც დაკავებულნი არიან საავტომობილო გზებისა და სამოძრაო ნიშნების დაპროექტირებით და უზრუნველყოფენ ტრანსპორტის უსაფრთხო მოძრაობას. სულ უფრო მზარდი მოცულობით წარმოებს ერგონომიული გამოკვლევების ჩატარების პროფესიული ჯანმრთელობის ნაციონალურ ინსტიტუტში. სულ უფრო მეტი რაოდენობის ამერიკული ფირმასა და კოოპერაციაში წარმოებს ერგონომიკის გამოყენება.

2.4. ერგონომიკური მოძრაობის ორგანიზაციული ფორმების ჩამოყალიბება ევროპასა და მსოფლიოს სხვა ქვეყნებში

60–იან წლებში წარმოებს საზოგადოებრივი, პროფესიონალური და სახელმწიფოებრივი ერგონომიკის ორგანიზაციების შექმნა (ბულგარეთი, უნგრეთი, გერმანიის დემოკრატიული რესპუბლიკა, იტალია, ესპანეთი, ჩეხოსლოვაკია, იუგოსლავია და სხვა). ერგონომიკის დანიური საზოგადოება ჩამოყალიბდა 1963 წელს, ხოლო 1989 წელს იგი უკვე მოითვლიდა 600 წევრს.

ქვეყნის მოსახლეობის რაოდენობასთან მიმართებაში, ეს მაჩვენებელი წარმოადგენს უდიდეს მაჩვენებელს ყველა სხვა ერგონომიკურ მაჩვენებლებთან შედარებით.

ფრანგულ ენაზე მოსაუბრე მეცნიერებისა და სპეციალისტების ერგონომიკური საზოგადოება წარმოიშვა 1963 წელს. მისი წევრები არიან ფრანგები (50%) და მსოფლიოს 24 ქვეყნის წარმომადგენლები. საზოგადოების 55% დაკავებულია გამოყენებითი სამუშაოებით, ხოლო 15 % – მეცნიერული კვლევით. დანარჩენებისათვის კი დამახასიათებელია სხვადასხვა სამუშაო კომბინაციები.

სკანდინავიური ერგონომიკური საზოგადოება ჩამოყალიბდა ნაციონალური სექციის შემადგელობაში და ასტიმულირებს ერგონომიკის დარგში აქტივობას იმ ქვეყნების მეცნიერებსა და სპეციალისტებს შორის, რომლებიც მონაწილეობას იღებენ საზოგადოების მუშაობაში.

თანამედროვე უნგრეთში ერგონომიკის განვითარებისათვის მოღვაწეობას ეწევა უნგრეთის ერგონომიკისა და დიზაინის საბჭო, რომელიც ფუნქციონირებს ტექნოლოგიის განვითარების ნაციონალურ კომიტეტთან

ერთად და რომლის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს ხელი შეუწყოს სახელმწიფო პოლიტიკის განხორციელებას დიზაინის, ერგონომიკისა და მენეჯმენტის დარგში. საბჭო ყოველწლიურად აწყობს საუკეთესო დიზაინერთა ნამუშევრების კონკურსებს („საწარმოო დიზაინის“ პრემიის მინიჭება და „უნგრეთის პრემიერ მინისტრის სპეციალური პრემია გამოჩენილი დიზაინერისათვის“), რომელთა მიზანია ერგონომიკისა და დიზაინის გამოყენების სტიმულირება ახალ უნგრულ ნაწარმთა წარმოებაში. საბჭო დიდ მუშაობას ეწევა კადრების მომზადების დარგში, ასევე ატარებს კონფერენციებს, სიმპოზიუმებს, გამოფენებს და ა.შ.

ავსტრიაში პირველი ერგონომიკული გამოკვლევის ჩატარებისა და ერგონომიკის, როგორც მეცნიერების სწავლების დასაწყისი 1964 წელია, ხოლო ავსტრიული ერგონომიკული ასოციაცია შეიქმნა 1977 წელს, ბელგიური ერგონომიკული საზოგადოება ჩამოყალიბდა 1986 წელს. მისი ორი სექცია აერთიანებს მეცნიერებსა და სპეციალისტებს, რომლებიც მეტყველებენ ფრანგულ და დანიურ ენებზე. საზოგადოება ორ ენაზე გამოსცემს სიახლეთა ბიულეტენს. საზოგადოების პირველი კონგრესი ჩატარდა 1987 წელს.

1963 წელს იაპონიაში შედგა ერგონომიკის პრობლემებისადმი მიძღვნილი პირველი კონფერენცია. მის მუშაობაში მონაწილეობა მიიღო 79 უნივერსიტეტის, 18 სამეცნიერო - კვლევითი და საპროექტო ინსტიტუტების 102 მსხვილი კომპანიის, 23 სამკურნალო და ქვეყნის სხვა დაწესებულებათა წარმომადგენლებმა. ამავე წელს ჩამოყალიბდა იაპონიის ერგონომიკის კვლევითი საზოგადოება, რომელმაც გააერთიანა 530 მეცნიერი და სპეციალისტი, აგრეთვე 20 კომპანია – სპონსორების სახით. საზოგადოებაში გასაერთიანებლად მიპატიჟებულ იყვნენ იაპონიის ფსიქოლოგიური საზოგადოების, მრეწველობისა და ტანის ფიზიკური მედიცინის, იაპონიის ინჟინერ–მექანიკოსთა საზოგადოების, არქიტექტორთა საზოგადოების, მრეწველობის ინჟინრების, იაპონური დიზაინის, იაპონიის უმუშევარ ქალთა და სამედიცინო ელექტრონიკის საზოგადოებათა წარმომადგენლები. 1966–67 წლების პერიოდში ერგონომიკის კვლევითი საზოგადოების წევრთა რიცხვი გაიზარდა 1100 წევრამდე.

40–50 იან წლებში ავსტრალიის ავიაციაში წარმოებდა ერგონომიკული გამოკვლევები. პირველი ერგონომიკული კონფერენცია ჩატარდა 1964 წელს მასში მონაწილეობას იღებდა 90 მეცნიერი და სპეციალისტი. 1967 წელს ჩამოყალიბდა ავსტრალიისა და ახალი ზელანდიის ერგონომიკული საზოგადოება. 1988 წელს საზოგადოება აერთიანებდა 665 წევრს. 1986 წელს ცალკე ჩამოყალიბდა ახალი ზელანდიის ერგონომიკული საზოგადოება. საერთაშორისო ერგონომიკული ასოციაციის მე–10 კონგრესზე რომელიც გაიმართა 1988 წელს. ავსტრალიაში (ქ. სიდნეი) დემონსტრირებულ იქნა, რომ ქვეყანაში განვითარება ჰპოვა ერგონომიკის ბევრმა მიმართულებამ.

1964 წელს პოლონეთში პროფესიულ კავშირთა ცენტრალურ საბჭოსა და მთავარ ტექნიკურ ორგანიზაციასთან (ერთად) ჩამოყალიბებულ იქნა ერგონომიკული კომისია. უფრო მოგვიანებით შეიქმნა ერგონომიკისა და შრომის დაცვის კომიტეტი - მთავარი ტექნიკური ორგანიზაციის ცენტრალურ სამართველოსთან ერთად, რომელიც 1970 წელს მიღებულ იქნა საერთაშორისო ერგონომიკის ასოციაციის წევრად. 1972 წელს ხდება პოლონეთის მეცნიერებათა აკადემიის კრაკოვის განყოფილების ერგონომიკული კომისიის დაფუძნება. 1974 წელს. პოლენეთის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდიუმთან, ყალიბდება ერგონომიკის კომიტეტი, რომელმაც 1978 წელს დაიწყო სპეციალური ჟურნალის „ერგონომიკა“ გამოშვება.

1977 წელს ყალიბდება პოლონეთის ერგონომიკული საზოგადოება. ერგონომიკული კვლევები ტარდებოდა ტექნიკური ესთეთიკის ინსტიტუტში, შრომის დაცვის ცენტრალურ ინსტიტუტში და სხვა. 1963 წელს პოლონეთში ერგონომიკის კურსი შემოღებული იქნა ტექნიკურ და სამედიცინო უნივერსიტეტებში. გამოიცა კოლექტიური მონოგრაფიები: „ერგონომიკა ადამიანისადმი“, „შრომის პირობების მისადაგების პრობლემები“. რიგ უნივერსიტეტებსა და უმაღლეს სასწავლებლებში წარმოებს ერგონომიკის სწავლება. 1979 წელს პოლონეთში ტარდება ერგონომიკის საერთაშორისო ასოციაციის მე 7 კონგრესი.

თანამედროვე პოლონეთში გაიზარდა ინტერესი ერგონომიკისადმი, რასაც ხელი შეუწყო უპირველეს ყოვლისა შრომის დაცვის ინსტიტუტმა, პოლონეთის ერგონომიკურმა ასოციაციამ ასევე ქვეყანაში გამოსულმა საერთაშორისო ჟურნალმა „პროფესიონალური ჯანმრთელობა და ერგონომიკა“. 1966 წელს პოლონურ ერგონომიკურ ასოციაციაში ყალიბდება მე–13 რეგიონალური განყოფილება. ასოციაციაში 565 წევრია, ეს არის 12 ერგონომისტი ქვეყნის 1 მილიონ მოსახლეობაზე. ასოციაციის წევრები აქტიურ მონაწილეობას იღებენ სახელმწიფო პროგრამის „ადამიანთა დაცვა შრომის პროცესში“ განსახორციელებლად.

კანადის ადამიანისეული ფაქტორების საზოგადოება დაფუძნებულ იქნა 1968 წელს. 1984 წელს მოხდა მისი სახელწოდების შეცვლა „კანადის ადამიანისეული ფაქტორების ასოციაცია“. 1988 წელს ასოციაციაში იყო 295 წევრი 46 სტუდენტის ჩათვლით. ამავე წელს პოლიციამ მიიღო კონტრაქტი ნაციონალური კვლევითი საბჭოსაგან, რომელსაც ევალებოდა ტექნიკური დახმარება გაეწია უნივერსიტეტებში: მცირე ბიზნესისადმი ერგონომიკის (სფეროში) დარგში.

პირველი ნაციონალური ერგონომიკური სემინარი ინდოეთში შედგა 1972 წელს. (ქ.კალკუტა), მასში მონაწილეობდა 250 ინდუსი და საზღვარგარეთელი მეცნიერ–სპეციალისტი. კალკუტაში 1974 წელს ჩატარდა პირველი საერთაშორისო სიმპოზიუმი შრომის ფიზიოლოგიასა და

ერგონომიკაში. ამ საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმებზე დაჟინებული მოთხოვნა იყო შეემუშავებინათ საერთო პლატფორმა სადისციპლინათაშორისო გამოკვლევებისა და სხვადასხვა მეცნიერებათა სპეციალისტების გასაერთიანებლად. გახმიანდა პრეზიდენტის მიმართვაში ინდოეთის მეცნიერთა 66–ე კონგრესის მონაწილეებისადმი. 1987 წლის 13 იანვარს პროფესიული ჯანმრთელობის ნაციონალურ ინსტიტუტში შედგა სხდომა, რომელზედაც დაფუძნებულმა წევრებმა ერთხმად დაუჭირეს მხარი რეზოლუციას, ინდური ერგონომიკური საზოგადოების ჩამოყალიბების შესახებ. დიდი ბრიტანეთის ერგონომიკური საზოგადოებისა, ადამიანისეული ფაქტორების საზოგადოების მსგავსად. აშშ–ში და სამხრეთ–აღმოსავლეთ აზიის ერგონომიკური საზოგადოებისა. 1966 წელს ინდოელმა მეცნიერებმა ჩაატარეს მეორე საერთაშორისო სიმპოზიუმი თემაზე „ერგონომიკა, პროფესიონალური ჯანმრთელობა, უსაფრთხოება და გარემომცველი გარემო“.

სამხრეთ–აღმოსავლეთ აზიის ერგონომიკული საზოგადოების წევრები არიან მეცნიერები და სპეციალისტები ავსტრალიიდან, ჰონკონგიდან, ინდოეთიდან, ინდონეზიიდან, ჩინეთიდან, მალაზიიდან, სინგაპურიდან, ტაილანდიდან, იაპონიიდან, ასევე ცალკეული ერგონომისტები ევროპის ქვეყნებიდან და სამხრეთ ამერიკიდან.

1997 წელს საზოგადოებაში იყო 59 წევრი. ჩატარდა სამხრეთ–აღმოსავლეთ აზიის ერგონომიკური საზოგადოების მეხუთე კონფერენცია ქ. კუალალუმპურში (მალაზია). მალაზიის სარავაკის უნივერსიტეტში 1997 წელს შეიქმნა გამოყენებითი ერგონომიკისა და დაპროექტების ინსტიტუტი, რომლის მთავარი მიზანი იყო მიეცათ სტიმული ერგონომიკული დაპროექტების განვითარებისთვის სამრეწველო საქონლის წარმოებაში, რათა ქვეყანა ნაკლებად ყოფილიყო დამოკიდებული საზღვარგარეთულ საპროექტო გადაწყვეტილებებზე.

პირველი ერგონომიკური გამოკვლევები ვიეტნამში ჩატარდა შრომის დაცვის ნაციონალური ინსტიტუტის მეცნიერების მიერ. ინსტიტუტი დაფუძნდა 1971 წელს. ინსტიტუტმა ჩაატარა 19000 მუშის გაზომვა, 138 ანთროპომეტრული ნიშნით. რეზულტატები ქვეყნდებოდა 1986, 1991 და 1997 წლებში. ინსტიტუტი იმუშავებს მანქანების მოწყობილობებისა და სამუშაო ადგილების ერგონომიკული შეფასების მეთოდებს, ასევე სწავლობენ მუშათა გადაღლილობის პრობლემებს.

ერგონომიკური კვლევის კიდევ ერთი ცენტრია პროფესიონალური ჯანმრთელობის ინსტიტუტი, რომელიც შეიქმნა 1984 წელს. ერგონომიკა ერთვება იმ ცალკეული უნივერსიტეტებისა და პროფესიონალურ კავშირთა კოლეჯების სასწავლო პროგრამებში, რომლებიც აწარმოებენ ინჟინერთა მომზადებას შრომის დაცვის დარგში.

ბრაზილიის პირველი ერგონომიკური სემინარი შედგა 1974 წელს. 1938

წლის აგვისტოში ჩამოყალიბდა ბრაზილიის ერგონომიკური ასოციაცია. 1984 წელს ტარდება მეორე, ხოლო 1988 წელს მესამე ერგონომიკური სემინარი ეს უკანასკნელი ამავე დროს იყო პირველი ლათინურ –ამერიკული კონგრესი ერგონომიკაში. 1995 წელს ჩატარდა ბრაზილიის მეშვიდე ერგონომიკული კონგრესი.

სამხრეთ აფრიკის ერგონომიკური საზოგადოება ჩამოყალიბდა 1984 წელს სამხრეთ აფრიკული სტანდარტების ორგანიზაციის მიერ. საზოგადოების პირველი ყოველწლიური კონფერენცია შედგა 1985 წელს. მასში მონაწილეობა მიიღო 118 ადამიანმა და მოსმენილ იქნა 44 მოხსენება. 1988 წელს სამხრეთ აფრიკული ერგონომიკური საზოგადოება მოითვლიდა 108 წევრს, ხოლო 1994 წელს იგი გახდა საერთაშორისო ერგონომიკური ასოციაციის საფუძვლიანი წევრი.

ერგონომიკური გამოკვლევები ჩინეთში საკმაოდ ფართოდ ტარდება 80–იან წლებში. ამ წლებში ერგონომიკის სფეროში მომუშავე მეცნიერები და ინჟინრები წარგზავნილნი იყვნენ გამოკვლევების ჩასატარებლად სწავლებასა და კონფერენციაში მონაწილეობის მისაღებად აშშ–ი, გერმანიის ფედერაციულ რესპუბლიკაში, შვეიცარიაში ინგლისსა და ავსტრალიაში. ამავე დროს ერგონომისტები იაპონიიდან, ავსტრალიიდან, კანადიდან, გერმანიის ფედერაციული რესპუბლიკიდან, აშშ–დან, შვეციიდან და სინგაპურიდან მოწვეულები იყვნენ ჩინეთში ლექციების და კონსულტაციების ჩასატარებლად. ჩინური ერგონომიკული საზოგადოება ჩამოყალიბდა 1989 წელს. ჩინეთის მეცნიერებისა და ტექნიკის სახელმწიფო კომისიისა და განათლების სახელმწიფო კომისიების მხარდაჭერით. თანამშრომლობის განვითარების პერიოდში ჩამოყალიბდა მეცნიერული კოლექტივების კოოპერაცია, იმ მეცნიერებისა და სპეციალისტებისაგან, რომლებსაც შეეძლოთ ერგონომიკის პრობლემების პროფესიულ დონეზე გადაწყვეტა. თანამშრომლობა ხელს უწყობს მეცნიერებისა და სპეციალისტების კვალიფიკაციის ამაღლებას ერგონომიკის დარგში.

სარეფერატო თემები

1. ერგონომიკის ფორმირების საკითხები მე–19 საუკუნის ბოლოს და XX საუკუნის დასაწყისში.
2. ინჟინრული ფსიქოლოგიის საერთო დახასიათება.
3. ერგონომიკის ჩამოყალიბება

კითხვები გამეორებისათვის

1. დაახასიათეთ ერგონომიკის წარმოშობის წინაპირობები.

2. ვის სახელს უკავშირდება სამრეწველო წარმოებაში საინჟინრო დაპროექტების მეთოდების კონცეფციის პრაქტიკული რეალიზაცია.
3. ტეილორს შრომის ნაყოფიერების ზრდის საფუძვლად რა მიაჩნდა?
4. როდის მოხდა ინდუსტრიული სოციოლოგიის ჩასახვა და ვის სახელს უკავშირდება ის?
5. ტერმინი „ ერგონომიკა“ ვის სახელს უკავშირდება და სად იქნა მიღებული ხმათა უმრავლესობით?
6. როდის შეიქმნა საერთაშორისო ერგონომიკული ასოციაცია და რომელი კონფერენციის გადაწყვეტილების თამნახმად?
7. როდის ჩატარდა პირველი სიმპოზიუმი ადამიანისეული ფაქტორების პრობლემებისადმი ტექნიკაში?
8. როდის ყალიბდება ინჟინერული ფსიქოლოგიის საზოგადოება, როგორც ამერიკული ფსიქოლოგიის ასოციაციის დამოუკიდებელი ქვედანაყოფი.
9. როდის შეეცვალა ამერიკელ ადამიანისეული ფაქტორების საზოგადოებას სახელი და რა დაერქვა?
10. დაახასიათეთ ერგონომიკული მოძრაობის ორგანიზაციული ჩამოყალიბება ევროპასა და მსოფლიოს სხვა ქვეყნებში?

თავი III.
საინჟინრო -ეკონომიკური ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის მეცნიერების საგანი და ამოცანები

3.1. საინჟინრო ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის ძირითადი განსაზღვრებანი

საინჟინრო ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის წარმოშობისა და განვითარების ისტორიულ- შინაარსობრივი ანალიზი საჭიროა დავიწყოთ საზღვარგარეთული და პირველ რიგში ამერიკული გამოცდილებით. სწორედ აქ ჩაისახა და განვითარდა დისციპლინები, რომლებმაც განაპირობა ანალოგიური სამამულო ინჟინრული ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის რეალიზაცია. ეს პირველ რიგში XX საუკუნის დასაწყისში აშშ-ში სამრეწველო ტექნიკისა და ომის შემდგომ პერიოდში ჩამოყალიბებული ადამიანურ-ტექნიკური დისციპლინების კომპლექსების წარმოშობას განეკუთვნება. ისინი სწრაფად რეაგირებდნენ ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ევოლუციაზე, რომლებიც წარმოიქმნენ მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესის ზემოქმედებით.

საინჟინრო ფსიქოლოგიაში უფრო მნიშვნელოვანი სამუშაოები წარმოიშვა აშშ-სა და ინგლისში XX საუკუნის 40-იან წლებში და დაკავშირებული იყო სამხედრო ტექნიკის ობიექტების სრულყოფასთან, კერძოდ სამხედრო ავიაციისა და შეიარაღების მართვასთან. ადამიანისეული ფაქტორის სფეროში იმ პერიოდის ცნობილ ავტორებს შორის უნდა აღინიშნოს ცნობილი ფსიქოლოგი სპეციალისტები: ა. ჩაპანისა, კ. მორგანი, პ.სლეიტა, დ. მილერი, ე. მაკ-კორმიკა და სხვა.

საინჟინრო ფსიქოლოგია, ისევე როგორც სხვა პრაქტიკული დისციპლინები, იცვლის ინტერესთა სფეროს, გადაეწყობა პრაქტიკის მოთხოვნის შესაბამისად. აქედან გამომდინარე, მას არ აქვს თავისი სამუშაო სფეროს ზუსტი განსაზღვრა. დღეს ის წარმოადგენს ტექნიკური სისტემის შესწავლის, დაპროექტებისა და ექსპლოატაციასთან დაკავშირებულ მეცნიერულ - პრაქტიკულ კომპლექსს და მასში ადამიანის ჩართვას.

საინჟინრო ფსიქოლოგია - ეს არის მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის სისტემას " ადამიანი-ტექნიკა", მასი მაღალი ეფექტიანობის მიღწევის მიზნით და ფსიქოლოგიური საფუძვლების შემუშავებისას"

საინჟინრო ფსიქოლოგია შეისწავლის ადამიანთა შრომითი საქმიანობის ფსიქოლოგიურ კანონზომიერებებს მართვისა და კონტროლის სისტემაში, მის ინფორმაციულ ურთიერთზემოქმედებას ამ სისტემების ტექნიკურ მოწყობილობებთან. ინჟინრულ ფსიქოლოგიის მიზანია "ადამიანისეული ფაქტორის" გათვალისწინებით, ახალი ტექნიკის დაპროექტების საფუძვლების შემუშავება, ადამიანი-ოპერატორის იმ თვისებათა ერთობლიობის

გათვალისწინებით, რომლებიც ზემოქმედებენ სისტემა " ადამიანი-მანქანა"-ს ეფექტიანობაზე.

საინჟინრო ფსიქოლოგია შეისწავლის და გარდაქმნის ოპერატორის შრომას, რომელიც რთულ სისტემებში ასრულებს მართვის ფუნქციას.

რთული სისტემა " ადამიანი-მანქანა" ხასიათდება ორი მთავარი განმასხვავებელი ნიშნით:

პირველი, ასეთ სისტემაში ადამიანი აკონტროლებს მმართველობითი ობიექტის მდგომარეობას და ზემოქმედებს მასზე არა უშუალოდ კონტაქტით შრომის საშუალებებსა და საგნებზე, არამედ დისტანციური გადაცემის გზით.

მეორე მხრივ მმართველობის ობიექტზე ადამიანი აღიქვამს ინფორმაციას და ზემოქმედებს მასზე მისი მართვის ორგანოების დახმარებით.

საინჟინრო ფსიქოლოგია არის ადამიანის შრომის ფსიქოლოგიური თავისებურებების, მისი ტექნიკური საშუალებებისა და საწარმოო - მმართველობით მოღვაწეობასთან ურთიერთზემოქმედების შემსწავლელი მეცნიერული დარგი. მისი კვლევის შედეგები ზედმიწევნით გამოიყენება სისტემაში "ადამიანი-მანქანა" ადამიანთა საქმიანობის ოპტიმიზაციისათვის, აგრეთვე ერგონომიკაში ახალი ტექნიკური საშუალებებისა ტექნოლოგიების პროექტირებისას.

ერგონომიკა (ბერძნულიდან, ergon-მუშაობა და nomos-კანონი) მეცნიერება, რომლის მიზანია შექმნას ოპტიმალური სისტემა: " ადამიანი-მანქანა" - ბიოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ფუნქციონალური ანატომიის, ფსიქოლოგიისა და ტექნიკურ მეცნიერებათა თანამედროვე მიღწევების დახმარებით, გამოინახოს შრომისა და ყოფაცხოვრების ყველაზე უფრო კომფორტული პირობები.

ერგონომიკა მეცნიერულ-გამოყენებითი დისციპლინაა, რომელიც დაკავებულია ადამიანის მიერ ეფექტიან სისტემების შესწავლასა და შექმნასთან. ერგონომიკის შესახებ რამდენიმე განმერტებაა მოცემული:

- **ერგონომიკა არის მეცნიერული დარგი, რომელიც შეისწავლის ადამიანს ან ადამიანთა ჯგუფს და მათ საქმიანობას საწარმოო პირობებში, შრომის საშუალებების გამოყენების პროცესის პირობების სრულყოფის მიზნით.**

- **ერგონომიკა არის მეცნიერება, რომელიც კომპლექსურად შეისწავლის ინდივიდის ფუნქციურ შესაძლებლობებს ტექნიკურ საშუალებათა გამოყენებასთან დაკავშირებულ საქმიანობაში.**

- **ერგონომიკა არის მეცნიერება, რომელიც კომპლექსურად შეისწავლის სამუშაო იარაღებს, შრომის პირობებს და პროცესებს ოპტიმიზაციის მიზნით.**

ერგონომიკის კვლევის ძირითადი ობიექტი არის სისტემები, "ადამიანი-მანქანა", მათ შორის ე.წ. ერგატიკული სისტემები; კვლევის მეთოდებია-სისტემური მიდგომები.

ერგონომიკა შეისწავლის მუშაობის კონკრეტული სახის დროს ადამიანის მოძრაობას საწარმოო საქმიანობის პროცესში, მისი ენერგიის დანახარჯს,

მწარმოებლურობასა და ინტენსიურობას. ერგონომიკა იკვლევს არა მარტო ანატომიურ და ფიზიოლოგიურ, ასევე ფსიქიკურ ცვლილებებს, რომელიც ადამიანს შეიძლება შეხვდეს სამუშაოს დროს. ერგონომიკური კვლევების შედეგები გამოიყენება სამუშაო ადგილების ორგანიზაციის დროს, აგრეთვე სამრეწველო დიზაინში.

ერგონომიკა- დისციპლინათაშორისი ამომწურავი ცოდნაა, მისი კვლევის მეთოდები და დაპროექტების ტექნოლოგიები ადამიანის ცოდნისა და პრაქტიკის შემდეგი დარგებითაა წარმოდგენილი:

- ინჟინრული და ეკონომიკური ფსიქოლოგია;
- შრომის ფსიქოლოგია, ჯგუფური მოღვაწეობის თეორია; კოგნიტიური ფსიქოლოგია;
- კონსტრუირება;
- ტექნიკური ესთეტიკა;
- ჰიგიენა და შრომის დაცვა, შრომის მეცნიერული ორგანიზაცია;
- ანთროპოლოგია, ანთროპომეტრია;
- მედიცინა, ადამიანის ანატომია და ფიზიოლოგია;
- დაპროექტების თეორია;
- მართვის თეორია.

მეცნიერების მიერ ერგონომიკა პირობითად იყოფა სამ ჯგუფად:

მიკროერგონომიკა-შეისწავლის კვლევით და დაპროექტებად სისტემას "ადამიანი-მანქანა". მასში ჩაირთვება აგრეთვე ინტერფეისი "ადამიანი-კომპიუტერები" (კომპიუტერი განიხილება, როგორც მანქანის ნაწილი), როგორც აპარატურისა, ისე პროგრამული ინტერფეისები, შესაბამისად "ერგონომიკა პროგრამული უზრუნველყოფაა"- ეს არის ქვეთავი მიკროერგონომიკის. ამასვე მიეკუთვნება სისტემები "ადამიანი-კომპიუტერი-ადამიანი", " ადამიანი-კომპიუტერი-პროცესი", "ადამიანი-პროგრამა", " ადამიანი-პროგრამული უზრუნველყოფა".

მიდიერგონომიკა- ესაა სისტემების კვლევა და დაპროექტება" ადამიანი-სამუშაო ჯგუფი, კოლექტივი, ეკიპაჟი, ორგანიზაცია", "კოლექტივი-მანქანა", "ადამიანი-ქსელი, ქსელური თანამეგობრობა", "კოლექტივი-ორგანიზაცია".

აქ ორგანიზაციის დაპროექტება, სამუშაო დაგეგმვა და სამუშაო სათავსოების განლაგება, შრომის ჰიგიენა და ავტომატიზირებული სამუშაო ადგილების პროექტირება შერწყმულია დისპლეებით საერთო მომსახურებასთან. ქსელური ინტერფეისებით საპროგრამო პროდუქტების დაპროექტებსთან და ბევრი სხვა. "ადამიანისეული ფაქტორის" გათვალისწინებით, ე.ი. საწარმოო ამოცანებისა და სამუშაო ადგილების დონეზე იკვლევა ურთიერთზემოქმედება.

მართვაში ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება დაკავშირებულია ორგანიზაციებში ისეთ ცვლილებებთან, რომლებიც გადიან თანამშრომლების და ცალკეული სამუშაო ადგილების ინდივიდუალური

ადგილების მიღმა. ჩნდება ე.წ. უშუალო საორგანიზაციო ეფექტები, რომლებიც მნიშვნელოვნად მოქმედებენ საქმიანობის სტრუქტურაზე და შინაარსზე, კომუნიკაციის სქემებზე და საწარმოს ან ფირმის ფუნქციონირების სხვა ასპექტებზე. ინფორმაციული სისტემები არღვევს წონასწორობას მუშების როლებს შორის და სვამენ კითხვებს "ვინ რას აკეთებს?" ასეთი სახის პრობლემები უნდა გაითვალისწინოს ინფორმაციული სისტემის შემთხვევითმა ორგანიზაციამ, თორემ მივალთ ორგანიზაციებში ტექნიკურ და სოციალურ წინააღმდეგობამდე. ამიტომ დგება საკითხი დაპროექტდეს სოციოტექნიკური სისტემები, რომლებშიც სოციალური და ტექნიკური პროცესები განუყოფელ კავშირში იქმნება. ჩამოყალიბდა კვლევების დამუშავების ახალი მიმართულება, რომელმაც მიიღო სახელწოდება "მაკროერგონომიკა ორგანიზაციებში".

მაკროერგონომიკური - კვლევა და დაპროექტება მიმდინარეობს სისტემების - "ადამიანი-სოციუმი, საზოგადოება, სახელმწიფო", "ორგანიზაცია-სისტემა ორგანიზაცია" ფარგლებში. ფუნქციებს, სამუშაო ამოცანებს, მუშაობის ტიპებს, მოღვაწეობის სახეებს და ურთიერთკავშირებს ადამიანსა და ტექნიკას შორის, ადამიანის შესაძლებლობების და თვისებების გათვალისწინებით, რაც მიეკუთვნება ფაქტიურად ინდივიდუალურ, ჯგუფურ ან უკეთეს შემთხვევაში, ქვესისტემის დონის დაპროექტებას, წარმოადგენს მაკროერგონომიკა. სისტემის მაკროერგონომიკური კვლევები და დაპროექტება ხდება საერთო ორგანიზაციულ დონეზე.

ერგონომიკური მიდგომა არსებითად მნიშვნელოვანია, რადგანაც უკავშირდება ორგანიზაციის სტრუქტურის დაპროექტებას იმ გათვლით, რომ მიღწეული იქნეს მის წინაშე მდგარი ამოცანა. მაკროერგონომიკა შეიცავს: 1. ამოცანის და სისტემის დანიშნულების განსაზღვრას, 2. საორგანიზაციო ეფექტიანობის ზომების განსაზღვრას და მათ გამოყენებას როგორც კრიტერიუმების ალტერნატიული სტრუქტურების შეფასების საშუალებას, 3. ორგანიზაციის სტრუქტურის პარამეტრის სისტემატური ოპტიმიზაციას, 4. სისტემური ტექნიკური, ფსიქოსოციალური დახასიათებების და მაჩვენებლების სისტემური გათვალისწინებას ორგანიზაციის გავლენაზე, 5. გადაწყვეტილებების მიღებას მოცემული ორგანიზაციის სტრუქტურის ტიპზე.

ორგანიზაციის მაკროერგონომიკური დაპროექტების დროს აუცილებელია ვფლობდეთ საშუალებებს სტრუქტურული ქვეგანაყოფების ფარდობითი ეფექტიანობის შესაფასებლად. ასეთები შეიძლება იყოს კრიტერიები, რომლებიც შეიმუშავა ჯ.კემფელმა. ერგონომისტის ამოცანაა ორგანიზაციული ეფექტიანობის კრიტერიების ამორჩევა და მათი წარმოდგენა იმ ფორმით, რომელიც შეესატყვისება კონკრეტულ სისტემას (მაგ. თვითმფრინავმშენებლობა, კომუნალური მეურნეობა, ნავთობპროდუქტების გაწმენდა) და მის ფუნქციებს (მაგ. ვაჭრობა, მარკეტინგი, წარმოება) .

ერგონომიკის პრინციპების და მეთოდების თავისებურება საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ ის, როგორც განსაკუთრებული სახის ტექნიკა (ბერძ. "texne" – ხელოვნება, ოსტატობა), რომელიც დაკავშირებულია ადამიანის ინტერფეისის შესწავლასა და შექმნასთან. "მიკროდონეზე ის მოიცავს "ადამიანი-მანქანა" ინტერფეისის ტექნიკას ან ერგონომიკის ტექნიკურ მოწყობილობას, ადამიანის ინტერფეისის ტექნიკას - გარემოს ან გარემოს ინტერფეისს და ტექნიკას, მომხმარებელ – სისტემას ან პროგრამული უზრუნველყოფის ერგონომიკას (რომელიც განისაზღვრება როგორც კოგნიტიური ერგონომიკა).

დისციპლინის უფრო საინტერესო დაბალანსებულ განმარტებას აქვს შემდეგი სახე: ერგონომიკა - სისტემურ - მეცნიერულ - პრაქტიკული დისციპლინაა, რომელიც შეისწავლის ფორმირებად, ადამიანურად ორიენტირებული "ადამიანი-მანქანა" სისტემის, თვისებებსა და კანონზომიერებებს, რომელიც ახდენს არა უშუალო გავლენას მოღვაწეობის ხარისხზე ასეთი სისტემების შემადგენლობაში მომუშავე ადამიანის პიროვნების ფუნქციურ მდგომარეობასა და განვითარებაზე.

ინჟინრულ ფსიქოლოგიასა და ერგონომიკას შორის განსხვავება უმნიშვნელოა, ხშირად ტერმინოლოგიური ხასიათისაა, ეს მეცნიერებები ხშირად არღვევენ ერთობლივ საზღვრებს. ყველა ისინი დისციპლინათა შორისია და იყენებენ ფართო კლასის მონაცემებს ადამიანებთან კავშირში. ერგონომიკასა და ინჟინრულ ფსიქოლოგიას შორის განმასხვავებელ კრიტერიუმებად თვლიან მათ ორიენტაციას ადამიანებზე (ინჟინერული ფსიქოლოგია), ან ადამიანის თავისებურებების გათვალისწინება ტექნიკის დაპროექტებისას (ერგონომიკა) ითვლება, რომ ინჟინრული ფსიქოლოგია მოიცავს სისტემებს "ადამიანი-ტექნიკა", ხოლო ერგონომიკა " ადამიანი-ტექნიკა-გარემო". ერგონომიკა უფრო პრაქტიკულია, ინჟინრულია, ხოლო ინჟინრული ფსიქოლოგია-ფსიქოლოგიური თეორიული დისციპლინაა. ზოგიერთი ავტორი ინჟინრულ ფსიქოლოგიას რთავს ერგონომიკის შემადგენლობაში.

თანამედროვე პირობებში შეიმჩნევა ცალკეული მიმართულებების სპეციალიზაცია, რომელიც ვითარდება ერგონომიკისა და ინჟინრული ფსიქოლოგიის ჩარჩოებში, რომელსაც მივყავართ ახალი დისციპლინების ჩამოყალიბებასთან. ასე, მაგალითად ინტენსიურად ვითარდება მიმართულება, ამოცანის გადაწყვეტის პროცესში წარმოქმნილი დაკავშირებული კომპიუტერული ინტერფეისის პროექტირებისას-ეს არის იუზაბილიტი-მეცნიერულ გამოყენებითი დისციპლინა, რომელიც ემსახურება ეფექტიანობის. პროდუქტიულობისა და ინსტრუმენტების გამოყენების მოხერხებულობის ამაღლებას.

ერგონომიკა და ინჟინრული ფსიქოლოგია ურთიერთზემოქმედებენ პრაქტიკულად ყველა მეცნიერებაზე, რომლებიც ამა თუ იმ ზომით

დაკავშირებულია ადამიანთან, ვინც ახორციელებს შრომით საქმიანობას; ანთროპოლოგიასთან, ფსიქოლოგიასთან, პედაგოგიკასთან, ფიზიოლოგიასთან, ტექნიკურ ესთეტიკასთან, შრომის ჰიგიენასა და უსაფრთხოებასთან. ისინი, ასე ვთქვათ იწოვენ, იღებენ თავის მეთოდებს მათემატიკიდან, სოციოლოგიიდან, სისტემური ტექნიკიდან, ეკონომიკიდან, ინფორმატიკიდან, ტექნიკური მეცნიერებებიდან და ბიოლოგიიდან.

ერგონომიკა ფორმულირებს თავის მოთხოვნებს ერგონომიკური მოთხოვნებისა და სტანდარტების ფორმით, ადამიანთა გარემოში, საქმიანობით, სოციო ტექნიკურ სისტემაში შესაძლებელი ვარიანტების შემოსაზღვრული ზონის პირობებში.

3.2. საინჟინრო ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის საგანი

საინჟინრო ფსიქოლოგიის საგანს წარმოადგენს ადამიანისა და ტექნიკური სისტემების ინფორმაციული ზემოქმედების პროცესები და სტრუქტურა. მათ შორის ინფორმაციის მიღება, გადამუშავება, შენახვა, გადაწყვეტილების მიღება და მართვითი მოქმედებების ფსიქიკური რეგულაცია.

ინჟინრული ფსიქოლოგიის ობიექტს წარმოადგენს სისტემა "ადამიანი-ტექნიკა",

ინჟინრული ფსიქოლოგია როგორც ფსიქოლოგიური მეცნიერება, შეისწავლის ადამიანის თვისებებსა და ფსიქიკურ პროცესებს, იკვლევს როგორი მოთხოვნები გამომდინარეობს ადამიანთა საქმინობის თავისებურებებიდან ტექნიკური მოწყობილობებთან დამოკიდებულებაში ე.ი. წყვეტს, აგვარებს, ადამიანებთან ტექნიკისა და შრომის პირობების შესაბამისობის ამოცანებს.

ინჟინრული ფსიქოლოგია როგორც ტექნიკური მეცნიერება შეისწავლის საქმიანობის ტექნიკურ საშუალებებს, სისტემაში "ადამიანი-მანქანა" ურთიერთზემოქმედების ოპტიმიზაციისათვის.

ინჟინრული ფსიქოლოგია როგორც პრაქტიკული დისციპლინა, წყვეტს ფსიქოლოგიური ცოდნის პრაქტიკასა და დაპროექტებაში დანერგვის საკითხებს, ხელს უწყობს "ადამიანი-მანქანა" სისტემის შექმნასა და ექსპლუატაციას.

ერგონომიკის საგანს წარმოადგენს ადამიანის შრომითი საქმიანობა ტექნიკურ სისტემასთან ურთიერთმოქმედების პროცესში.

ერგონომიკის შესწავლის ობიექტს წარმოადგენს სისტემა "ადამიანი-ტექნიკა-გარემო".

ერგონომიკა საქმიანობას ოთხი მიმართულებით ახორციელებს, განსხვავე-

ბულობას საფუძვლად უდევს მეთოდიკურ - მეთოდოლოგიური საკითხები:

I მეცნიერული: კომპლექსური დარგთაშორისი გამოკვლევების ჩატარება, ადამიანი-მანქანა" კომპლექსის ორიენტირება ადამიანის თვისებებზე.

II. სისტემური: სხვადასხვა მეცნიერებათა ინტეგრაცია ადამიანსა და ტექნიკაზე, კვლევის მიზნით "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ადამიანის თვისებებზე ორიენტაცია.

III. პრაქტიკული: საკუთარი კვლევების შედეგებისა და მომიჯნავე მეცნიერებათა მონაცემების გამოყენების ბაზაზე ადამიანის თვისებებზე ორიენტირებული და ექსპლუატაციაში მოდერნიზებური "ადამიანი მანქანა" კომპლექსი.

IV. მეთოდური: ერგატიკული სისტემების შექმნის გამოცდილების გავრცელება, პროცესების სტანდარტიზაცია და უნიფიკაცია ადამიანისეული ფაქტორების გათვალისწინებით.

ერგონომიკის მთავარი მიზანია: "ადამიანი-ტექნიკა-გარემო" სისტემის ეფექტიანობის ამაღლება, უსაფრთხო შრომის უზრუნველყოფა, შრომის პროცესში პროფესიონალთა პიროვნების განვითარება.

ერგონომიკის როგორც მეცნიერების ძირითადი ამოცანებია:

ადამიანი ოპერატორის საქმიანობის პროექტირებასას თეორიული საფუძვლების შემუშავება ექსპლოატირებული ტექნიკისა და სამუშაო გარემოს სპეციფიკის გათვალისწინებით, კერძოდ:

- ადამიანის ტექნიკურ სისტემებთან და გარემომცველ გარემოსთან ურთიერთმოქმედების კანონზომიერების კვკლევა;
- "ადამიანი-ტექნიკა-გარემო" სისტემის პრინციპებისა და ოპერატორის საქმიანობის ალგორითმების შემუშავება;
- ადამიანი-მანქანა სისტემების განვითარების საკითხების, შრომის შინაარსისა და მასში მოქმედი ოპერატორების პერსპექტიული დაგეგმვა;
- მეთოდებისა და საშუალებების შემუშავება, თანმხვედრი პროცესების ეფექტიანი ერგონომიკური გარემოს შექმნა და ექსპლუატაცია;
- "ადამიანი მანქანა" სისტემების შექმნისა და ექსპლუატაციის გამოცდილების გავრცობა, ეფექტიანი გადაწყვეტილებების სტანდარტიზაცია;
- კავშირების ძიება შრომის ხარისხსა და მის უზრუნველმყოფელ ერგონომიკურ პარამეტრებს შორის;

ჩამოთვლილ მეცნიერულ მიმართულებებს შეიძლება დავამატოთ პრაქტიკული ამოცანები:

- კომპლექსური ერგონომიკური ექსპერტიზის ჩატარება;
- საცხოვრებელი გარემოს დაპროექტება;
- სისტემის "ადამიანი-ტექნიკა-გარემო" ექსპლუატაციასა და დაპროექტებაში სტანდარტების დანერგვა.

ინჟინრულ ფსიქოლოგიში გამოყოფენ ამოცანებს, რომლებიც აყალიბებს მოცემულ მეცნიერულ-პრაქტიკულ მიმართულების სამუშაო სპეციფიკასა და შინაარსს.

სისტემაში "ადამიანი-მანქანა" ადამიანის ამოცანების ანალიზი ოპერატორების საქმიანობის სტრუქტურისა და კლასიფიკაციის შესწავლა. ფუნქციების განაწილება ადამიანსა და სისტემის კიბერნეტიკურ ნაწილში.

-ოპერატორების ინფორმაციის გარდაქმნის პროცესების შესწავლა: ინფორმაციის მიღება, ინფორმაციის გადამუშავება, გადაწყვეტილების მიღება, მმართველობითი ზემოქმედების განხორციელება.

- ოპერატორის თანამედროვე საქმიანობის ურთიერთობების პროცესების და ინფორმაციის გაცვლის კვლევა;

- ოპერატორის სამუშაო ადგილების მოწყობის მეთოდების შემუშავება და ინტერფეისის სისტემა;

-ოპერატორების საქმიანობაზე მოქმედი ფაქტორების შესწავლა სამუშაოს ოპტიმალურ ფუნქციური მდგომარეობის ფორმირება და შეფასება;

- "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობაზე, ფსიქოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედების შესწავლა. ოპერატორების პროფესიული მომზადების მეთოდებისა და საშუალებების პრინციპების შემუშავება. პროფესიული შერჩევის სწავლების კოლექტივების ფორმირება, ვარჯიშების, ფსიქოლოგიური თანადგომისა და კორექციის პროცედურების უზრუნველყოფისათვის;
- სისტემის "ადამიანი-მანქანა" დაპროექტება, შეფასება და ინჟინრულ-ფსიქოლოგიური თანხლება. ეს განმაზოგადებელი ამოცანაა და მისი გადაწყვეტისას გამოიყენება შედეგები, რომელიც მიღებულია წინა ამოცანების გადაწყვეტისას. უნდა აღინიშნოს, რომ გამოყოფენ ინჟინრული ფსიქოლოგიის ორ ძირითად გამოყენებით მიმართულებას.
  1. სისტემა - ტექნიკურს;
  2. ექსპლუატაციურს;

სისტემა-ტექნიკური მიმართულება მოიცავს:

- ოპერატორის კომპლექსური საქმიანობის დაპროექტებასა და მის მიერ გამოყენებულ ტექნიკურ საშუალებებს;
- ინფორმაციული მოდელების შექმნას, რომელიც რეალიზებულია მართვის ორგანოების ამსახველ სხვადასხვა მოწყობილობებში;
- მმართველობითი შინაარსის მოქმედების რეალიზაციას შტატგარეშე სიტუაციებისა და შეცდომების გამომრიცხველ ალგორითმებსა და ანალიზში;
- პროფესიულ სარგებლიანობის დონესთან მიმართებაში მოთხოვნების შემუშავება შერჩევის აუცილებლობის გათვალისწინებას, განსწავლულობის ხარისხს. სავარჯიშო დავალებების

შინაარსს და მომზადების საშუალებებს;

- ადამიანი-ოპერატორის შესაძლებლობებთან საქმიანობის შინაარსის შესაბამისობის განსაზღვრას;
- ექსპლოატაციური მიმართულების ჩარჩოებში გადასაწყვეტი ძირითადი პრობლემები;
- სამუშაოს სხვადასხვა რეჟიმის პირობებში, ოპერატორის ქცევისა და შრომისუნარიანობის ანალიზს;
- ოპერატორის შრომის მეცნიერულ ორგანიზაციის ფსიქოლოგიურ თანხლებას;
- ოპერატორის ფსიქოლოგიური მდგომარეობის შემოწმების მეთოდებისა და საშუალებების შემუშავება;
- ოპერატორების პროფესიული მომზადებისას ჯგუფური ფსიქოლოგიის საკითხები და ა.შ

ინჟინრული ფსიქოლოგია და ერგონომიკა იყენებს მეთოდების ფართო ასორტიმენტს, რომელიც ჩამოყალიბდა ფსიქოლოგიასა და ცოდნის სფეროში ადამიანის შესწავლასთან დაკავშირებით კიბერნეტიკის, ინფორმაციის თეორიის, ფიზიოლოგიის და ა.შ. დარგებში. დაკვირვების მეთოდი მდგომარეობს ადამიანის საქმიანობაში "ადამიანი-მანქანა"სისტემის გარეგანი გამოვლინების რეგისტრაციაში, რომელსაც მიეკუთვნება მიმიკები, მეტყველება, მდგომარეობა, შრომის შედეგები და სხვა. დაკვირვება ივსება რეგისტრაციის მთელი რიგი ობიექტური მეთოდებით: სამუშაო მდეგომარეობის, მოძრაობის, მოწყობილობის მაჩვენებლების, თვალის მიმართულების. ფოტო-კინო-ვიდეოგადაღებები, მეტყველების ჩაწერა მაგნიტოფონზე, წარმოებს ფიზიოლოგიური მაჩვენებლების პულსისა და სუნთქვის სიხშირის, სისხლის წნევის, გულის, კუნთების, თავის ტვინის ელექტრო აქტივობის გაზომვა. გადაღება ხდება მოცემული ბირთვულ მაგნიტური რეზონანსის მეთოდებით და ა.შ.

დაკვირვება ფიქსირდება ოპერატორებთან საუბრითა და საანკეტო მონაცემებით. ექსპერიმენტი არის ოპერატორის საქმიანობის ფსიქოლოგიური თავისებურებების შესწავლა პირობების მიზნისა ან მისი შესრულების მეთოდების ცვლილებებით.

განასხვავებენ ლაბორატორიულ და ბუნებრივ ექსპერიმენტებს. ლაბორატორიული ექსპერიმენტი წარმოადგენს მოდელირების ერთ-ერთ ქვესახეობას და მდგომარეობს მასში, რომ ლაბორატორიულ პირობებში ოპერატორს ეძლევა ამოცანა შეასრულოს ფსიქოლოგიური სტრუქტურის განსაზღვრული მოქმედება, რომელიც ახლოს დგას მის რეალურ საქმიანობასთან. მეთოდის ნაკლოვანებაა შეუძლებლობა ყველა ზედმეტი მოქმედების მოშორება, გამოცალკევება, რომლებიც საქმიანობის რეალურ ფაქტორებს ამახინჯებენ.

განასხვავებენ სინთეტიკურ და ანალიტიკურ ლაბორატორიულ ექსპერი-

მენტებს. სინთეტიკური ექსპერიმენტისას ცდილობენ ზუსტად განახორციელონ ყველა მოქმედი ფაქტორები, ხოლო ანალიტიკურის დროს ერთი ან რამოდენიმე უფრო მნიშვნელოვანი ფაქტორი.

ანალიტიკური ექსპერიმენტის სახესხვაობას წარმოადგენს ტესტების გამოყენება-ოპერატორისათვის სტანდარტიზებული პროცედურების ამა თუ იმ ფსიქოლოგიური ხარისხის გამოსახვის შეფასებისათვის.

ბუნებრივი ექსპერიმენტი ტარდება გამოსაცდელის რეალური საქმიანობის ანალიზისა და რეგისტრაციის პარამეტრების ფიქსაციის გზით.

ფართოდ გამოიყენება ბუნებრივი ექსპერიმენტის შეთანაწყობა მათემატიკურ მოდელებთან, რომლიც რეალიზდება (ხორციელდება) კომპიუტერულ ტექნიკაზე. საქმიანობის ექსტრემალური და სასაზღვრო პირობების გაძღოლისას.

სწორად დაყენებული ექსპერიმენტი მოიცავს სტადიებს:

- ამოცანის დადგენა;
- ექსპერიმენტის დაგეგმვა;
- კერძოდ ექსპერიმენტი;
- შედეგების დამუშავება.

ოპერატორის საქმიანობის ყველა მახასიათებლები- ეს შემთხვევითი სიდიდეებია, რომლებიც იცვლიან თავიანთ მნიშვნელობას ცდიდან ცდამდე, მასზე მოქმედი ობიექტური ან სუბიექტური ხასიათის მრავილი ფაქტორის რიცხვის შედეგად..

შედეგების დამუშავების ძირითადი მეთოდებია: **მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები, კორელაციური, რეგრესული, ფაქტორული ანალიზი, ექსპერიმენტის დაგეგმვის მეთოდი, მრავალგანზომილებიანი სკალირება, კლასტერული ანალიზი.**

მოდელირების მეთოდი მთავრდება იმით, რომ იკვლევა არა თავად რეალური პროცესები განსაზღვრულ ურთიერთობაში და მოვლენები, არამედ ხელოვნურად შექმნილი მოდელები, რომელიც რეალურის ანალოგიურია.

განასხვავებენ ფიზიკურ და მათემატიკურ მოდელებს. ფიზიკური მოდელირებისას იკვლევენ ოპერატორის საქმიანობას ან მის ფრაგმენტს ლაბორატორიულ პირობებში სპეციალური იმიტაციური მოწყობილობების - ტრენაჟორები, სტენდები, მაკეტები და ა.შ. დახმარებით.

მათემატიკური მოდელირებისას რეალური საქმიანობა იცვლება მისი მათემატიკური აღწერით ფორმულებით, განტოლებებით და ა.შ.

აუცილებლობის შემთხვევაში შეყავთ მოსაგვარებელი უთანაბრო სისტემის შეზღუდვები, უფრო ხშირად გამოიყენება თეორიული ინფორმაციის მათემატიკური აპარატი. მასობრივი მომსახურების, ავტომატური მართვის. მათემატიკური მოდელირების მეთოდის შეზღუდულობა დაკავშირებულია ოპერატორული საქმიანობის ფორმალიზაციის სირთულესთან, რომელიც მიმდინარეობს მრავალი ფაქტორების ზემოქმედებისას.

ერგონომიკა იყენებს ერგონომიკური ექსპერტიზის მეთოდებს, რომელიც მდგომარეობს ციკლური შეფასების ხარისხში შესაბამისად ერგონომიკური მოთხოვნებით შესამუშავებელი სანიმუშო სისტემაში "ადამიანი-მანქანა-ტექნიკა", რომელიც მიიღება ერგონომიკური პროექტირების პროცესში სტანდარტების სახით ფორმულირებული გამოკვლევით.

3.3. ეკონომიკური ფსიქოლოგიის არსი და ამოცანები ერგონომიკაში

ერგონომიკური საკითხების კვლევის დროს არ შეიძლება ამა თუ იმ დონით არ იყოს გათვალისწინებული სოციალურ-ფსიქოლოგიური ფაქტორები, რომლებიც მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენენ ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე. შრომითი საქმიანობის ანალიზის პროცესში ეკონომიკური და სოციალ-ფსიქოლოგიური მიდგომა საშუალებას იძლევა უფრო სრულყოფილად გამოვლინდეს ის პროცესები, რომლებიც თანამედროვე პირობებში საბაზრო ეკონომიკური ურთიერთობებისათვისაა დამახასიათებელი.

თანამედროვე პირობებში გამოყენებითი ფსიქოლოგიური გამოკვლევები სულ უფრო მეტად იძენენ უმნიშვნელოვანეს ფუნქციას ოპერატიული, ორგანიზაციული და წარმოების მართვის რეგულირებისას. წარმოებითი ურთიერთობები, რომლებიც ეკონომიკური მეცნიერებების ქვაკუთხედს წარმოადგენს, ადამიანთა ურთიერთობების ამსახველია შრომის პროცესში. ეკონომიკური ფსიქოლოგიის განვითარების ობიექტური მოთხოვნილება იმ ურთულესი ეკონომიკური კრიზისითაა განპირობებული, რაც გამოიწვია წარმოების სფეროში ძველმა მიდგომამ, უმძიმესი ეკონომიკური ურთიერთობებიდან გამოსვლის აუცილებლობამ, მართვის ეკონომიკურ მეთოდებზე გადაყვანამ. სახელმწიფო, კოლექტიური, პირადული ინტერესების დაბალანსებაზე ორიენტაციამ, მშრომელებისათვის სამეურნეო დამოუკიდებლობისა და ინიციატივის მინიჭებამ ეკონომიკის განვითარებაში წინა პლანზე წამოწია ადამიანთა ახლებურად აზროვნების აუცილებლობა. საკუთრებისადმი ახლებურმა მიდგომამ მთლიანად შეცვალა, როგორც შრომისადი, ისე ადამიანთა ურთიერთდამოკიდებულებები.

ტექნოლოგიური შესაძლებლობები და საინჟინრო-ტექნიკური ცოდნა, რომელიც მეწარმეს გააჩნია, საკმარისი არაა ეკონომიკური მაჩვენებლების ასამაღლებლად. აუცილებელია ადამიანის განწყობილების ცოდნა, დამოკიდებულება სხვა ადამიანების მიმართ, ამას კი ფსიქოლოგიური ასპექტების ჩართვის გარეშე ვერ შევძლებთ. სწორედ ეს ხარვეზი უნდა ამოავსოს ეკონომიკურმა ფსიქოლოგიამ, რომელიც ახლებურად გაიაზრებს

მიმდინარე ეკონომიკურ და წარმოებით ურთიერთობებს ერგონომიკაშიც. ფსიქოლოგ ლ. სვანიძის მიერ მოცემულ განმარტებაში, რომელიც ჩაწვდა ეკონომიკურ და ტექნოლოგიების ურთიერთობებს, მოგვცა ეკონომიკური ფსიქოლოგიის ასეთი განმარტება:

"ეკონომიკური ფსიქოლოგია იკვლევს სამეურნეო საქმიანობაში მონაწილე პიროვნების ფსიქოლოგიას, ადამიანის საქმიანობისა და მოქმედების რეგულირებას საზოგადოების ეკონომიკურ სფეროში. იგი სწავლობს ფსიქოლოგიურ მოვლენებს, რომლებიც დაკავშირებული არიან ადამიანთა წარმოებით ურთიერთობებთან, იკვლევს სამეურნეო მექანიზმის ეფექტური ფუნქციონირების ფსიქოლოგიურ პირობებს." [2]

ეკონომიკური ფსიქოლოგიის ძირითადი ამოცანაა ფსიქოლოგიური გამოკვლევების, ადამიანთა განწყობის შესწავლის საფუძველზე იმ ფსიქოლოგიური ფაქტორების კვლევა, რომლებიც ზემოქმედებენ ადამიანის შრომის პროცესში და იწვევენ ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლებას ან დაქვეითებას.

ეკონომიკური ფსიქოლოგია, როგორც ყოვლისმომცველი გამოყენებითი დარგი ფსიქოლოგიის სფეროში, ინტენსიურად ვითარდება უკანასკნელი წლების განმავლობაში. თავისი სტატუსით ეკონომიკური ფსიქოლოგია შერეული მეცნიერული დისციპლინაა (ინტერდისციპლინარული დარგია), რომელიც მოიცავს თეორიულ ცნებებს, მეთოდებს და ფსიქოლოგიური მეცნიერების და ეკონომიკის სფეროში კვლევის შედეგებს. ის მჭიდროდ უკავშირდება ფსიქოლოგიური მეცნიერების მრავალ დარგს. დღეს კვლევის საგანს წარმოადგენს პიროვნების ფსიქოლოგია და ინდივიდუალურ-ფსიქოლოგიური განსხვავებები ინდივიდუალურ-ფსიქოლოგიურ და სუბიექტის ეკონომიკური ქცევის ფაქტორებზე დამოკიდებულებით.

ეკონომიკური ფსიქოლოგია ეკონომიკური შეგნების არსის განჭვრეტაა, როგორც საზოგადოებრივად განვითარებული ადამიანის ეკონომიკური ურთიერთობების ფსიქიკური ასახვის უმაღლესი დონე. მისი შემადგენელი ნაწილია ეკონომიკური თვითშეგნება, როგორც სამეურნეო საქმიანობის და ეკონომიკური ურთიერთობების სუბიექტთან დამოკიდებულება, რის საფუძველზეც ყალიბდება ეკონომიკური ქცევის მიმართულება და აქტიურობის დონე. ეკონომიკური ფსიქოლოგია მოიცავს ეკონომიკური რეალობის ფსიქოლოგიური შეფასების მეთოდს და შესწავლის შემდეგ ასპექტებს:

-ეკონომიკური ადამიანის საქმიანობის მოტივაციას;

-პიროვნების ეკონომიკური ცნობიერებას, რომელიც შექმნილია ინდივიდუალური, ცხოვრებისეული გამოცდილების და სიძნელეების დაძლევის საფუძველზე;

-გაუთვითცნობიერებელი საწყისს მასებში და ინდივიდის ფსიქიკაში;

-ეკონომიკურ ქცევას, აქტიურ ქმედებას გარემომცველი გარემოს

მიზანმიმართულად შეცვლისათვის.

ეკონომიკური ფსიქოლოგია ძირითადად ორ ნაწილს მოიცავს: ბიზნესის ეკონომიკურ ფსიქოლოგიას და მარკეტინგის ეკონომიკურ ფსიქოლოგიას.

პლანეტის ყველა ქვეყნის მეცნიერთა ყურადღების ცენტრშია ადამიანის ფაქტორი, რომლებმაც მიუხედავად ბუნებრივი სიმდიდრეების უდიდესი მარაგისა, სიღარიბის პრობლემა ვერ გადაწყვეტეს. მეცნიერ-მკვლევართა განხილვის საგანს ორი მნიშვნელოვანი პრობლემა წარმოადგენდა: აღმოსავლეთ ევროპაში ეკონომიკური კრიზისების მიზეზები და ბიზნესის განვითარებაში ფსიქოლოგიური ფაქტორების როლი. საბაზრო ურთიერთობებზე გადასვლის დროს წამყვანი ფიგურა მეწარმეა. განვითარებულ ქვეყნებში ადამიანების აქტივაციას ბიზნესში სოციალურ-ფსიქოლოგიური და ეკონომიკური მოტივაცია, მისწრაფება და უნარი-მიაღწიოს დასახულ მიზანს, იყოს თავისი ბედის ბატონ-პატრონი-წარმოადგენს.

სამეწარმეო საქმიანობით ხორციელდება პიროვნების თვითრეალიზაცია, ხოლო თავად მეწარმეობა ეკონომიკური საქმიანობის განსაკუთრებული სახეობაა, რომელიც ეფუძვნება მისი განმხორციელებელი სუბიექტის განსაკუთრებულ ფსიქოლოგიურ თვისებებს.

ბიზნესის ეკონომიკურ-ფსიქოლოგიური ანალიზის დროს წინა პლანზე მეწარმის პიროვნებაა წამოწეული, რომელიც ეკონომიკურ ბაზარზე დიდი სოციალური ჯგუფების მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებისათვის ეძებს ეფექტურ საშუალებებს.

მეწარმემ ბაზარზე დასამკვიდრებლად უნდა გაითვალისწინოს კონკურენციის მრავალი ასპექტი, რომელიც მას ხვდება თავის ყოველდღიურ ბიზნეს-საქმიანობაში. საბოლოოდ მეწარმის მაღალი შედეგის მთავარ მოტივაციის თავისებურებებს წარმოადგენს:

1. თავის არჩევანში დამოუკიდებელია და ემორჩილება მხოლოდ კანონს და ბაზარს;
2. საკუთარ თავზე იღებს მთელ პასუხისმგებლობას მიღებულ გადაწყვეტილებებზე და მასთან დაკავშირებულ ეკონომიკურ რისკებზე;
3. მიისწრაფვის შემოსავლების და მოგების მაქსიმიზაციისაკენ წარმოების ფაქტორთა ყველაზე ეფექტური და ობიექტური კომბინაციის ხარჯზე, ორიეტებულია კომერციული კომერციული წარმატების მიღებაზე.

მეწარმეს ფსიქოლოგიური უნარი და ალღო შესაძლებლობას აძლევს უმტკივნეულოდ დაამყაროს კონტაქტი მომხმარებლებთან. მისთვის, როგორც ბიზნესმენისათვის, უაღრესად საჭიროა იმის ცოდნა, თუ კონკრეტულად ვინ ყიდულობს , სად ყიდულობს და რატომ ყიდულობს. მისთვის ცნობილი უნდა იყოს თუ როგორი დამოკიდებულება აქვს მომხმარებელს მარკეტინგული

საქმიანობის სტრატეგიებისადმი.

ტექნოლოგიური შესაძლებლობები და საინჟინრო-ტექნიკური ცოდნა, რომელიც მეწარმეს გააჩნია, შესაძლებლობას აძლევს მას დაამზადოს რეალური საქონელი, მაგრამ ამ პროდუქციის შექმნა ან მომსახურების გაწევა მომხმარებელთა მოთხოვნილებების შესაბამისად, მხოლოდ მარკეტინგის სფეროს სპეციფიკური ცოდნის წყალობით არის შესაძლებელი. წარმოების გეგმები, კაპიტალდაბანდებები და სამუშაო ძალის დაქირავება იმის გარანტიას უნდა ეფუძნებოდეს, რომ ეს პროდუქცია გასაღდება. სადღეისოდ წარმატებულ კომპანიებს გააჩნიათ ერთი საერთო ნიშანი: ისინი ორიენტებული არიან მომხმარებლებზე და მთელ თავის საქმიანობას აგებენ მარკეტინგზე. ყველა ეს კომპანია მიზნად ისახავს მომხმარებელთა მკაფიოდ გამოხატულ საჭიროებისა და მოთხოვნილებების შესწავლას და დაკმაყოფილებას, რაც კომპანიის მუშაკებს აღუძრავთ სურვილს, დააპროექტონ და შექმნან ყველაზე მაღალი სამომხმარებლო ფასეულობები და უზრუნველყონ კლიენტთა მოთხოვნილებების სრული დაკმაყოფილება. მხოლოდ ასეთი მიდგომა მისცემთ საშუალებას მიიღონ სასურველი შედეგები ეკონომიკური და ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით.

მარკეტინგი წარმოადგენს საწარმოს სამეცნიერო-ტექნიკური, საწარმოო და გასაღებითი საქმიანობის მართვის საბაზრო კონცეფციას და მიმართულია მომხმარებელთა მოთხოვნილების ფორმირების, სტიმულირებისა და გაყიდვების გაფართოებისაკენ. სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის, წარმოების და გასაღების მთავარი დევიზია: „აწარმოე ის, რაც გაიყიდება“. მარკეტინგი ნებისმიერი ფირმის ეკონომიკური წარმატების უმნიშვნელოვანესი პირობაა - იქნება ის დიდი თუ მცირე. მარკეტინგს ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც ადამიანები თავიანთი მოთხოვნილებების (მატერიალური, ეკონომიკური, სოციალური, სულიერი) დაკმაყოფილებას გაცვლითი ოპერაციების მეშვეობით ცდილობენ.

მარკეტინგი, როგორც წესი, ასოცირდება ბიზნესისა და კომერციის წარმომადგენლებთან, თუმცა მასში, ამ სიტყვის ფართო გაგებით, შეიძლება ჩართული იქნან საწარმოო-ტექნოლოგიური პროცესები, სამეცნიერო-ტექნიკური სფეროები, საზოგადოების ფართო წრეები თავიანთი მოთხოვნილებებიდან გამომდინარე.

მარკეტინგის მიზანია ნაწარმში უზრუნველყოს ისეთი თვისებების შეთავსება, ფასის და რეკლამის ორგანიზაციის შერწყმა, რომლებიც მაქსიმალურ მიმზიდველობას მიანიჭებენ მომხმარებლის თვალში, მეწარმის მიერ დაგეგმილი მოგების დაცვის ფარგლებში.

3.4. ” ადამიანი-მანქანა” სისტემის ინფორმაციული და კონცეპტუალური მოდელები

„ადამიანი-მანქანა“ კომპლექსები მიეკუთვნება ობიექტებს, რომელთა თვისებები ფორმირდება სხვადასხვა თვისებების რთული ფიზიკური და ბიოლოგიური ბუნების მქონე ურთიერთმოქმედი სისტემების შედეგად. ერგონომიკა იყენებს სისტემური მიდგომის იდეას, როგორც ძირითად მეთოდოლოგიურ ორიენტირს. სისტემური მიდგომის გაგება და პრინციპები მისაღებია ერგონომიკური უზრუნველყოფის საკითხების განხილვისას. მათ შორის ძირითადია: სისტემა, ელემენტები, ფუნქციები.

სისტემა- ბერძნული სიტყვაა და დიდი შინაარსობრივი დატვირთვის მატარებელია კერძოდ მასში შეიძლება ვიგულისხმოთ:

1. გარკვეული წესრიგი, რაც დაფუძნებულია რისიმე ნაწილების გეგმაზომიერ განლაგებასა და ურთიერთკავშირებზე.
2. პრინციპების ერთობლიობა, რომლებიც რაიმე მოძღვრების საფუძველს წარმოადგენს.
3. დაჯგუფება, კლასიფიკაცია. მაგ, ლინეს ბოტანიკური სისტემა.
4. სტრუქტურა, მთლიანობა, რომელიც შედგება ერთმანეთთან კანონზომიერად დაკავშირებული ნაწილაკებისაგან. მაგ. მზის სისტემა, ნერვული სისტემა.
5. საზოგადოებრივი წყობილების ფორმა მაგ, კაპიტალისტური სისტემა, სახელმწიფოებრივი სისტემა.
6. რისიმე მოწყობის ორგანიზაციის ფორმა, წესისა. მაგ, საარჩევნო სისტემა.
7. ორგანიზაციულად გაერთიანებულ წარმოებათა, დაწესებულებათა ერთობლიობა.[1]

ჩვენს შემთხვევაში უფრო მისაღებია განმარტება, როგორც მთელისა, რომელიც შედგენილია ნაწილებისაგან.

სისტემური მიდგომა მოიცავს მეთოდებს, რომელიც ასახავს, აღწერს ობიექტს, როგორც ურთიერთმოქმედი ელემენტების ერთობლიობა, რომელიც რეალიზდება მიზნის მიღწევის განსაზღვრული ფუნქციის სისტემაში. სისტემა წარმოქმნის ორგანიზაციას არსებულს შემდეგი პრინციპებით.

- იერარქიულობა. უფრო დაბალი რიგის წყობის სისტემა ჩართულია უფრო მაღალი წყობის სისტემაში და განსაზღვრავს მასში მიმდინარე პროცესებს;
- მიზანმიმართულება. სისტემის მიზანს განსაზღვრავს დაპროექტებისას მისი შემქმნელების საქმიანობა, წარმოადგენს მისი შრომისუნარიანობის შეფასების კრიტერიუმს;
- სისტემის თითოეული ელემენტი საერთო მიზნობრივ ფუნქციაზეა დაქვემდებარებული;

- თითოეული ელემენტი გავლენას ახდენს ყველა სხვა ელემენტებზე;
- სისტემის ცალკეული ელემენტების გამოსავალი ეფექტი გარდაიქმნება სისტემის გამოსავალ ეფექტად.

გარდა ამისა, სისტემური ორგანიზება მოიცავს თავისთავში პროცედურებისა და პროცესების გაზომვას, შეფასებას, შედარებას, უკუკავშირებს, რომლებიც ადგენენ სისტემის სამუშაო დახასიათებას.

თითოეული ადამიანი- მანქანა სისტემა აღიწერება მოცემული პრინციპების შესაბამისად. სისტემა "ადამიანი-მანქანა" ერთ-ერთი ძირითადი გაგებაა ერგონომიკასა და ინჟინრულ ფსიქოლოგიაში. სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით სისტემა "ადამიანი-მანქანა" ეს არის სისტემა, რომელიც მოიცავს ადამიან-ოპერატორს (სამ), მანქანას, რომლის საშუალებით ის ახორციელებს შრომით საქმიანობას და გარემოს, სამუშაო ადგილს. შედგება ორი პრინციპულად განსხვავებული ქვესისტემისაგან: ქვესისტემები, რომლებიც მოიცავენ ტექნიკურ რგოლებს ("მანქანა") და ქვესისტემები, რომლებიც წარმოდგენილია ადამიანი-ოპერატორით. (სამ) ვერავითარი ავტომატიზაცია ვერ შეძლებს გამორიცხოს ადამიანი მთლიანად სისტემიდან.

ადამიანი, არ ასრულებს რა მართვის ფუნქციას სისტემაში, "ადამიანი-მანქანა", იწოდება "ოპერატორად". ერგონომიკაში "ადამიანი-ოპერატორი"-ს ქვეშ იგულისხმება შრომითი საქმიანობის განმახორციელებელი ადამიანი, რომლის საფუძველს შეადგენს ურთიერთმოქმედება ზემოქმედების ობიექტთან მანქანით და გარემოთი სამუშაო ადგილზე ინფორმაციული მოდელისა და მმართველი ობიექტების გამოყენებისას.

ვიწრო გაგებით ინჟინრული ფსიქოლოგიის ჩარჩოებში ოპერატორის ქვეშ მოიაზრება ადამიანი, საქმიანობის განმხორციელებელი "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ინფორმაციული მოდელის ურთიერთმოქმედების საშუალებით.

"ინფორმაციული მოდელი" რეალიზდება ტექნიკურ საშუალებებში ინფორმაციის საშუალებების ასახვის სახით, როგორიცაა: ინდიკატორები, დისპლეები, სიგნალიზაციები, ვირტუალური რეალობის შინაარსი და ა.შ., რითაც უზრუნველყოფილ უნდა იყოს ოპერატორი მათ მიეკუთვნება:

- ასახული ინფორმაციის გაგება;
- სიტუაციაში რთული ურთიერთობების გამოყოფა;
- ადამიანისა და ტექნიკური მოწყობილობების ეფექტიანი ინფორმაციული ურთიერთზემოქმედება;
- ადამიანის საქმიანობისა და მმართველობითი სისტემის მაქსიმალური საიმედოობა;
- შესაძლებლობა ადვილად და თავისუფლად შეიცვალოს მოქმედების საშუალებები, ადამიანის გაძღოლის მოქნილობა და მეთვალყურეთა ურთიერთ შენაცვლებადობა;
- მოქმედების კოორდინაციის პირობები, თუ სისტემას მართავს არა ერთი ადამიანი, არამედ კოლექტივი.

ინფორმაციული მოდელი - ეს ორგანიზებული შესაბამისობაა განსაზღვრული სისტემის სამართი წარმოსახული შრომის საგნის მდგომარეობის ტექნიკური სისტემით, გარეგნული გარემოთი და მასზე ზემოქმედების საშუალებით.

სახელმწიფო სტანდარტის მიხედვით, "ინფორმაციული მოდელი ეს პირობითი წარმოსახვაა, ინფორმაციაა ზემოქმედების ობიექტის მდგომარეობაზე, სისტემა "ადამიანი-მანქანა" და მისი მართვის საშუალებები.

ინფორმაციული მოდელი, წარმოადგენს რა მაუწყებელი ინფორმაციის მატარებელს, იყოფა: **თვალსაჩინო , აბსტრაქტულ და შერეულად.**

თვალსაჩინო მოდელი (რეპროდუქტიული, პიქტორალური, სურათული ან მოდელი-გამოსახვით) წარმოადგენს ვიზუალურ ასლებს, ობიექტის მსგავსად. მასში კვლავიწარმოება ობიექტის იგივე ან სხვა, პირველ რიგში სივრცითი და მოდალური თვისებები. სურათი, ფოტოგრაფია, ხმის ჩანაწერი, მულტიპლიკაცია, კომპიუტერული გრაფიკა და ვიდეოგამოსახულება, წარმოადგენენ თვალსაჩინო ინფორმაციული მოდელების მაგალითებს.

ამ მოდელების ღირსება მდგომარეობს იმაში, რომ მათი მრავალ ურთიერთობათა აღქმის პროცესი მიმდინარეობს ისევე, როგორც რეალური ობიექტის აღქმის პროცესი. რაც ადამიანს საშუალებას აძლევს მიღებული გამოცდილება გამოიყენოს, რეალურ ობიექტებთან ურთიერთობის პროცესში.

აბსტრაქტული მოდელები (სიმბოლოები, პირობითი ნიშნები, კოდური) ოპერატორებს გადასცემენ ინფორმაციას ასახულ ობიექტზე ნიშნების ნაერთის დახმარებით. ტექსტი, მათემატიკური ფორმულები, სისტემის სიმბოლოები წარმოადგენენ ამ კლასის მოდელების მაგალითებს. აბსტრაქტული მოდელების ღირსება მდგომარეობს მასში, რომ ისინი შესაძლებლობას იძლევა აისახოს უშუალოდ დაკვირვებისათვის დაფარული ობიექტის თვისებები- სიჩქარე, დაძაბულობა,ძაბვის სიდიდე, დახრილობის კუთხე, დაჩქარება და ა.შ.

შერეული მოდელი წარმოადგენს თვალსაჩინო და აბსტრაქტული მოდელების ელემენტების შეხამებას (შეთავსებას). რაციონალური შეთანწყობის დროს ერთიანდება პირველი და მეორე ტიპის მოდელების ღირსებები.

ინფორმაციული მოდელი ოპერატორში ფორმულირებს ურთიერთობების განსაკუთრებულ სისტემას. მის გამოცდილებაზე დაყრდნობილ, აზროვნების თავისებურებებს, სიტუაციის განვითარებაზე წარმოდგენებს, შედეგების გააზრებას, ეწოდება კონცეპტუალური მოდელი. მასში აისახება ადამიანის მოთხოვნები, შეხედულებათა სისტემა, პროფესიული თვისებები, გადასაწყვეტი ამოცანისადმი ურთიერთობათა პოზიცია. სისტემის მომავალი მდგომარეობის პროგნოზი და მისი ამ მდგომარეობაში გადაყვანის საშუალებები.

ერთი და იგივე ინფორმაციული მოდელი, ოპერატორის მდგომარეობაზე დამოკიდებულებით, წარმოქმნის განსხვავებულ კონცეპტუალურ მოდელებს.

ინფორმაციული მოდელისადმი ძირითადი განვცობითი მოთხოვნებია:

- სისტემაში უნდა ასახოს უფრო არსებითი ურთიერთკავშირები;
- უნდა აიგოს ეფექტიანი კოდების გამოყენების საფუძველზე;
- უნდა იყოს თვალსაჩინო და გაითვალისწინოს ადამიანის ანალიზური სისტემების მახასიათებლები, ოპერაციების თანმიმდევრობა და სირთულე.

3.5. "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ტიპები

ეფექტიანობის შექმნა "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში მდგომარეობს მანქანისა და ადამიანის ოპტიმალური შეთანწყობის შესაძლებლობის ძიებაში.

საჭიროა მოხდეს ადამიანზე შემდეგი ფუნქციების შესრულების დაკისრება:

- სიტუაციის მთლიანად გათვითცნობიერება მის რთულ მახასიათებლებთან კავშირში;
- ფუნქციის ინდუქტიური დასკვნების განხორციელება, ე.ი. ცალკეული ფაქტორების მთლიან სისტემაში განზოგადება;
- ამოცანების გადაწყვეტა, რომლებშიც არ არის ინფორმაციის დამუშავების ერთიანი ალგორითმი, ან არის ზუსტად განსაზღვრული წესები;
- ამოცანის გადაწყვეტა, რომელშიც ითხოვენ ცვალებად პირობებთან მოქნილობას და შემგუებლობას განსაკუთრებით იმ ამოცანების, რომელთა წარმოქმნა რთულიაწინასწარ გაითვალისწინო დაინახო.
- შეცდომების წარმოქმნის შემთხვევაში ამოცანების გადაწყვეტა მაღალი პასუხისმგებლობით.

მანქანას საჭიროა დაეკისროს:

- ყველა სახის მათემატიკური გაანგარიშების შესრულება;
- ერთი სახის, მუდმივად განმეორებადი ოპერაციების შესრულება, რომელიც რეალიზდება მოცემული ალგორითმით;
- დიდი მოცულობის ერთი სახის ინფორმაციის შენახვა და დინამიკური წარმოდგენა;
- ამოცანების გადაწყვეტა, რომელიც მოითხოვს დედუქციურ დასკვნებს, ე.ი. საერთო წესების მიღების საფუძველზე კერძო შემთხვევების გადაწყვეტა;
- მოქმედების შესრულება, რომელიც მოითხოვს ბრძანების რეაქციის მაღალ სიჩქარეს.

ფუნქციების განაწილების მეთოდოლოგია, როგორც პროდუქტირებადი დისციპლინა, არ არის საჭირო პირდაპირ მივიღოთ, არამედ მოყვანილი რეკომენდაციები უნდა განვიხილოთ, როგორც მოქმედების სახელმძღვანელო.

ეს არის მხოლოდ "ადამიანი-მანქანა" სისტემის, სხვადასხვა არსებითი ელემენტების ილუსტრაცია.

სინამდვილეში გაცილებით უფრო რთულია,რაც მოითხოვს ოპერატორის საქმიანობის შინაარსის ფრთხილ ანალიზს და წარმოქმნილი არტეფაქტების გათვალისწინებას.

მიუხედავად მნიშვნელოვანი პროგრესისა რთული ტექნიკური სისტემების შექმნაში, უმრავლეს შემთხვევაში ადამიანი შეუცვლელია, განსაკუთრებით ეს ეხება მის შესაძლებლობებს არასრული ინფორმაციის პირობებში მუშაობისას და ევრისტიკული მეთოდების გამოყენებას პრობლემების გადაწყვეტისას. გარდა ამისა, მხოლოდ ადამიანი ფლობს სხვადასხვა მახასიათებლების გათვალისწინების უნარს, მათ შორის სოციალურსა და თავისი მიზნის მიღწევის გამოცდილებას.

ადამიანის მიერ შექმნილია ადამიანი-მანქანის სისტემების უამრავი მრავალსახეობა, მათში ორიენტირება საკმაოდ რთულია. ტექნოლოგიური და ტექნიკური სისტემების მიზნობრივ ნიუანსებში ორიენტაციის გამარტივებისთვის იქმნება სხვადასხვა კლასიფიკაციური სისტემები და სქემები.

ტექნიკურ დანიშნულებასთან დამოკიდებულებით განასხვავებენ "ადამიანი-მანქანა" შემდეგ სისტემებს:

- მოძრავი ობიექტების მართვის სისტემები, როგორც ობიექტიდან, ისე გარედან (სხვისი დახმარებით) მართვით,;
- მართვის სისტემები ენერგეტიკული დანადგარებით;
- მართვის სისტემები ციკლის ტიპის ტექნოლოგიური პროცესებით;
- მდგომარეობაზე და გამოვლენილ ობიექტებზე მეთვალყურე სისტემები;
- დისპეჩერული ტიპის სისტემები, ტრანსპორტის საშუალებების მართვის, ენერგიის გამანაწილებელი და ა.შ.

მოყვანილი კლასიფიკაცია, მისი პირობითობისა და სიმარტივის მიუხედავად, ასრულებს პრაქტიკაში რეალური სისტემების მრავალსახეობების შემცირების ამოცანას.

სისტემა "ადამიანი-მანქანა" უფრო რთული კლასიფიკაციით წარმოგვიდგება:

ა. სისტემის მუშაობაში ადამიანის მონაწილეობის ხარისხით:

1. ავტომატური (ადამიანის გარეშე მომუშავე);
2. ავტომატიზირებული (ადამიანის მონაწილეობით);
3. არაავტომატიზირებული (ადამიანი მუშაობს რთული ტექნიკური საშუალებების გარეშე).

ბ. მიზნობრივი დანიშნულებით:

1. მართული (ძირითადი ამოცანა სრულდება მანქანით ან კომპლექსით მართვა);

2. მომსახურე (ადამიანი აკონტროლებს მანქანის მდგომარეობას, ეძებს გაუმართაობას, ახორციელებს აწყობას);
3. შემსწავლელი (ტრენაჟორები, შემსწავლელი ტექნიკური საშუალებანი);
4. ინფორმაციული (რადიოლოკაციური, სატელევიზიო და სხვა);
5. საკვლევი (მოდელირებული დანადგარები, მაკეტები)

გ. ოპერატორების რიცხვისა და ადამიანური რგოლების იერარქიის მიხედვით:

1. მონოსისტემები (ერთი ადამიანი, მაგალითად პილოტი ან ოპერატორი);
2. შუალედური სისტემები (რამდენიმე ადამიანი, შემადგენლობა), სადაც გამოიყოფა: "პარიტეტული", (როცა ყველა ოპერატორი მუშაობს "თანაბრად") და იერარქიული (ზუსტად დაქვემდებარება ოპერატორზე).

დ. ადამიანი და მანქანაზე ურთიერთმოქმედების ტიპის მიხედვით:

1. რეგულარული (მაგ. სისტემა "მძღოლი - ავტომობილი);
2. ნაწილობრივი (მაგ. სისტემა"ოპერატორი - კომპიუტერი");
3. ეპიზოდური ურთიერთმოქმედების.

ე. სისტემაში "ადამიანი - მანქანა"

1. ინსტრუმენტული სისტემა "ადამიანი-მანქანა" (სისტემის მნიშვნელოვანი კომპონენტები-ინსტრუმენტები და მოწყობილობები, რომლებთანაც მუშაობა ოპერატორისაგან მოითხოვსმაღალ სიზუსტეს ე.ი. მნიშვნელოვანია თვით ადამიანის როლი);
2. უმარტივესი "ადამიანი - მანქანა" სისტემები (მოიცავენ სტაციონალურ და არა სტაციონალურ ტექნიკურ მოწყობილობებს);
3. რთული "ადამიანი-მანქანა"- სისტემები თავისი ფუნქციონალური დანიშნულებით მოიცავს განსხვავებულ ურთიერთზემოქმედი მოწყობილობის მთლიან სისტემას;
4. სისტემა-ტექნიკური კომპლექსები (ხანდახან სისტემა ფართოვდება ადამიანი-ადამიანი-მანქანა-მდე, როგორც მარტივი სისტემების) გარკვეულ იერარქია.

ვ. სამუშაო პროცესების თავისებურებების მიხედვით:

1. დეტერმირებადი და ალბათური;
2. სტატისტიკური და დინამიკური;
3. დისკრეტული და აუცილებელი მოქმედების სისტემები.

ცნობილია სხვა კლასიფიკაციაც: კერძოდ, შრომის პროდუქტის სახეების მიხედვით, სიზუსტისა და საიმედობის სისტემაში ადამიანის როლისა და ადგილის მიხედვით და ა.შ.

3.6. "ადამიანი-მანქანა" სისტემის შემუშავების ერგონომიკური უზრუნველყოფის პრინციპები

ადამიან-მანქანური სისტემები იქმნება სხვადასხვა პროფილის სპეციალისტებისაგან შედგენილი კოლექტივებისაგან ერთობლივი საქმიანობის პირობებში, ტექნიკური პროექტების ფორმირების ეტაპების ჩართვით კონსტრუირებით, გამოსაცდელი ნიმუშის შექმნისა და გამოცდის ტექნიკური და ტექნოლოგიური დოკუმენტაციის შემუშავება, სახელმწიფო ცდების ჩატარებისა და წარმოებაში დანერგვა.

თითოეულ ეტაპზე წყდება სპეციფიკური ამოცანები, მათ შორის ადამიანისეული ფაქტორის გათვალისწინების ამოცანა.

ადამიანის თავისებურებების გათვალისწინება "ადამიანი-მანქანა" კომპლექსის შემუშავების პროცესში იწოდება ერგონომიკური უზრუნველყოფისა და ექსპლუატაციის შემუშავების სისტემად. პირველ რიგში ესაა სისტემა, რომელიც შეისწავლის "ადამიანი-მანქანა" სისტემის რაციონალური აღრიცხვის მახასიათებლებს, მისი თვისებების შეთანწყობა ადამიანურ და მანქანურ რგოლებთან საქმიანობის ხარისხის მოთხოვნის მიღწევის მიზნით.

სისტემა ერგონომიკური უზრუნველყოფა და ექსპლოატაცია გეგმაზომიერად იყენებს მეცნიერულ-ტექნოლოგიურ, საწარმოო და სოციალურ-ეკონომიკური შესაძლებლობებიდან როგორც ქვეყნის, ისე საერთაშორისო საზოგადოების მხრიდან ადამიანი-მანქანური სისტემის ნიმუშებში ერგონომიკური მახასიათებლების სრულყოფის მიზნით.

ეს შესაძლებლობები განუხრელად იზრდება და პროგრესთან ერთად ცვლის ადამიანურ ცივილიზაციას.

სისტემა "ერგონომიკური შემუშავებისა და ექსპლუატაციის უზრუნველყოფა" აიგება შემდეგი ძირითადი ორგანიზაციულ-მეთოდურ პრინციპებზე:

- ამოცანების ჯგუფურობა და იერარქიულობა და მათი ეტაპობრივი რეალიზაცია დროსა და სივრცეში;
- ეტაპების შეთანწყობა ტექნიკურ დაპროექტებასთან, საწარმოო გამოცდა და ექსპლუატაცია;
- პროცედურების ციკლური გამეორება, თანმიმდევრობა ერგონომიკური უზრუნველყოფის;
- კომპლექსური ეფექტი - შედეგების მიღწევა ადამიანის შესაძლებლობების კომპლექსური გათვალისწინებით და არა ცალკეული ღონისძიებებისა და ცალკეული გადაწყვეტილებებით;
- ამოცანების კოლექტიური გადაწყვეტა და გონივრული სპეციალიზაცია, რაც ითვალისწინებს კოლექტივის შექმნას სხვადასხვა დარგის სპეციალისტებით;

- პროექტირებაში მომავალი მომხმარებლების აქტიური მონაწილეობა;
- ფუნქციების რაციონალური განაწილება მომხმარებლებსა და ტექნიკაში;
- ერგონომიკური ინფორმაციის დაპროექტებაში პრიორიტეტულობა, მიღებული სისტემიდან ერგონომიკური უზრუნველყოფა, შემუშავება და ექსპლუატაცია;
- დასანერგი გადაწყვეტილებების ადეკვატურობა ადამიანი-ოპერატორის შესაძლებლობებთან;
- გადაწყვეტილების მიღებასა და დანერგვაში პასუხისმგებლობის პრინციპი.

სარეფერატო თემები

1. ინჟინრული ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის მიერ გადასაწყვეტი ამოცანების მსგავსება და განსხვავება.
2. შრომისა და სხვა საქმიანობის სახეობის ერგონომიკური ანალიზის პრინციპები მრეწველობაში.

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რა არის ფსიქოტექნიკა?
2. რა არის ინჟინრული ფსიქოლოგია?
3. რით განსხვავდება ინჟინრული ფსიქოლოგია ერგონომიკისაგან?
4. დაასახელეთ ინჟინრული ფსიქოლოგიის ფუძემდებელი რამდენიმე ავტორი საზღვარგარეთ .
5. დაასახელეთ სამეცნიერო ცენტრები ინჟინრული ფსიქოლოგიასა და ერგონომიკაში.
6. რას შეისწავლის ერგონომიკა?
7. რა არის იუზაბილიტი?
8. რით განსხვავდება კვლევის ობიექტი ერგონომიკასა და ინჟინრულ ფსიქოლოგიაში?
9. რა არის სისტემა ტექნიკური მიმართულება ინჟინრულ ფსიქოლოგიაში?
10. რა არის ექსპლოატაციური მიმართულება ინჟინრულ ფსიქოლოგიაში.
11. ერგონომიკის ძირითადი პრაქტიკული ამოცანები.
12. ჩამოთვალეთ ინჟინრული ფსიქოლოგიის გამოკვლევის მეთოდები.
13. რა არის ანალიტიკური ლაბორატორიული ექსპერიმენტი?
14. დაასახელეთ ექსპერიმენტის ძირითადი სტადიები.

15. რა არის ძირითადი ერგონომიკური ცოდნის სისტემაში?

16.შრომის განხორციელება რა ფორმით მიმდინარეობს?

17.რა წარმოადგენს -ერგონომიკაში ობიექტურ კვლევითი შესწავლის საგანს?

18. რა ამოცანა დგას ერგონომიკის საქმიანობის წინაშე?

19. რა კრიტერიუმების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს საქმიანობა ერგონომიკაში?

20. რა იგულისხმება პერსპექტიული მოქმედების სისტემაში?

21. რამდენი სტადია გამოიყოფა ისტორიულ ასპექტში შრომისა და ტექნიკის განვითარებაში.

22. რა არის ერგონომიკის შესწავლის ობიექტი?

თავი IV.
ერგონომიკის მეთოდები და ტექნიკური საშუალებანი

დღეს დისკუსია ერგონომიკის საგანზე, ამოცანებზე და საზღვრებზე აღარ მიმდინარეობს, არმედ პირველ საფეხურზე დგას ერგონომისტების მოღვაწეობის შესახებ პროფესიონალური პრობლემები და ძირითადად მეთოდოლოგიის, ერგონომიკის საკვლეო და დაპროექტების მეთოდების საკითხები, რაც ძალიან რთულია.

ერგონომიკის განვითარება და მისი ამოცანების გართულება იწვევს ახალი და უფრო რთული მეთოდების ჩამოყალიბების, ტექნიკური საშუალებების გამოკვლევას და დაპროექტებას. ხშირად ახალი მეთოდოლოგიის სასარგებლოდ, უარყოფენ ტრადიციულ მეთოდებს, მიუხედავად იმისა, რომ ძველი მეთოდოლოგია უფრო ადეკვატურია ახალი ამოცანების მიმართ, ამასთან ერთად უფრო მარტივი, ეკონომიური და სანდო.

მეთოდურობის კულტურა და პროფესიონალიზმი ერგონომიკაში – ძირითადი პირობაა კორექტული და ეფექტიანი მეთოდების და ტექნიკური საშუალებების გამოყენებისას.

4.1. ერგონომიკური გამოკვლევების ზოგადი დახასიათება

ერგონომიკის შესწავლას და ადამიანის ტექნიკასთან საქმიანობის ოპტიმიზაცია სპეციფიკურობით ხასიათდება:

პირველი - ერგონომიკის დაპროექტების მიმართ იგი ითხოვს საქმიანობის მიმართულების არა მარტო ექსპერტულ გამოყენებას, არამედ აპრიორული დაპროექტების მეთოდებს, რომლის საშუალებით შესაძლებელია იმის ფორმალიზება, რაც ადრე იყო მოცემული აღწერილობით.

მეორე - განზოგადებული აქტივობის გამოყენება, დაძაბულობის და კომფორტული საქმიანობის მონაცემები, განისაზღვრება ინტეგრალური კრიტერიუმების მიღების კერძო კომპლექსის მონაცემების საფუძველზე.

მესამე – ერგონომიკურ გამოკვლევებში დაპროექტება - შეფასებაში, როგორც წესი იგულისხმება რამდენიმე სხვადასხვა მეთოდების გამოყენება, რომლებიც აირეკლავს „ადამიანი მანქანა“ სისტემის კომპონენტებისა და თვისებების ერთიანობას.

ჩამოთვლილი თვისებები აყალიბებს ერგონომიკური ამოცანების შესრულებისათვის კონკრეტულ სტრატეგიას და შასარჩევ მეთოდებს.

კვლევის მეთოდები ერგონომიკაში პირობით იყოფა სამ ჯგუფად: ანალიტიკური ან აღწერითი, ექსპერიმენტული და გაანგარიშებითი.

სამივე მეტწილად გადახლართულია ერთმანეთში და მათ იყენებენ ერთდროულად.

პრაქტიკულად, თითოეული ერგონომიკური პრობლემა წარმოიშვება რეალური ამოცანების შერჩევისას, რომელიც ერგონომისტების მიერ არის აღმოჩენილი ადამიანის საქმიანობის სპეციფიკის შერჩევის დროს, ადამიანების ან ჯგუფების მიერ ტექნიკასთან ერთად წარმოებაში ან სხვა გარემოში. ერგონომისტებმა კვალიფიციურად უნდა შეძლონ საქმიანობის გააკეთონ ანალიზი, წარმოების სფეროში, თუ როგორია – ნაყოფიერება, პროფესიულობა, შრომის პირობები, დენადობა, ტრამვირება და სხვა.

ერგონომიკური კვლევები იწყება ადამიანის საქმიანობის ანალიზიდან და სისტემის „ადამიანი-მანქანა“ ფუნქციონირებიდან. მისი მიზანია – ადამიანის ადგილის და როლის განსაზღვრა სისტემაში; საქმიანობის და ფუნქციონალური სტრუქტურის აღწერა, ადამიანის ფაქტების გამოვლენა ტექნიკაში, რაც მთლიანობაში და ნაწილობრივ მოქმედებს სისტემის ეფექტიანობაზე და საიმედოობაზე.

ანალიზის მიზნები დამოკიდებულია კონკრეტულ ამოცანაზე. როცა უნდა ჩატარდეს ექსპერიმენტული კვლევები, ამ შემთხვევაში ანალიზები საჭიროა ძირითადად იმისათვის, რომ შეირჩეს საქმიანობის ადეკვატური მოდელი, ცალკეული შესრულებისათვის, ანდა იმისათვის, რომ განისაზღვროს ექსპერიმენტის ამოცანა. თუ საჭიროა „ადამიანი მანქანა“ სისტემის იმ კომპეტენტების გამოვლინება, რომლის მიხედვითაც უნდა ჩატარდეს ერგონომიკის შეფასება, კრიტერიუმების და პროფესიული მეთოდების შერჩევის შემთხვევაში ანალიზი მიმართული იქნება პიროვნების თვისებების განსაზღვრისათვის, რაც დიდ გავლენას ახდენს საქმიანობის ხარისხზე.

ტექნიკური საშუალებების ან სისტემის გაუმჯობესებისას, დეტალურად უნდა იყოს აღნიშნული მომუშავე ადამიანის თავისებურება, ივარაუდება, რომ: ერგონომიკის თვალსაზრისით; პირველი – ზუსტი მიზეზი შეიძლება იყოს არსებული ტექნიკით უკმაყოფილება, მეორე – ზუსტი წარმოდგენა იმისა, თუ რა მიმართულებითაა საჭირო მათი მოდიფიკაცია. პასუხი ამ კითხვებზე მიიღება თუ საქმიანობის წინასწარი ანალიზის მსვლელობისას აღმოჩენილია ადამიანისა და ტექნიკის ურთიერთმოქმედების ორგანიზაციაში ნაკლოვანებები და განსაზღვრულია მოთხოვნა, რომელსაც აღნიშნული საქმიანობა ტექნიკური საშუალების რეალიზაციით წარუდგენს ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ თვისებებს. იდეალურ შემთხვევაში ანალიტიკური ეტაპის შედეგი გაუმჯობესებული უნდა იყოს არსებული ერგონომიკური პრობლემების შესრულებასას, ან ახალი ტექნიკური საშუალებების, სისტემის დაპროექტებაში. ერგონომიკური კვლევების შემთხვევაში ანალიტიკური ეტაპი სასარგებლოა ბევრი თანამედროვე დაპროექტების ანალიზისა და მეთოდების გამოყენების

კუთხით.

ექსპერიმენტული გამოკვლევა საშუალებას გვაძლევს გამოვავლინოთ ადამიანისა და ტექნიკური საშუალების ისეთი თავისებურებანი ურთიერთობის ორგანიზაციის, რომლებიც არ ჩანან უშუალოდ ანალიზის პროცესის დროს. ამ შემთხვევაში მნიშვნელოვანი მეთოდური ხერხია საქმიანობის გართულება, რაც საშუალებას გვაძლევს საპროექტო კვლევებში გამოვავლინოთ ერთის უპირატესობა რამდენიმეს შორის ძირითად საქმიანობასთან ერთად, დამატებითი ამოცანის შესრულებით, რომელიც შეფასებას ექვემდებარება და რომელსაც იყენებენ სარეზერვო დროის რეგისტრაციისათვის. იგი წარმოადგენს ზედმეტ დროს, რომლითაც შეიძლება ისარგებლოს მომუშავე ადამიანმა, იმისათვის, რომ თავიდან აიცილოს რეგულირებული პარამეტრის გადახრა დაშვებული ზღვრის გარეთ.

ერგონომიკური გამოკვლევების ორგანიზაციის დროს, საჭიროა იმის გათვალისწინება, რომ გამოსაცდელის შედეგზე მოქმედებენ ექსპერიმენტატორის დასწრება, მისი დანადგარი და ლოდინი.

ლაბორატორიულ პირობებში, მიღებული მონაცემების პირდაპირ რეალურ სიტუაციებზე, გადატანის სიძნელეები, დაკავშირებულია იმაზე, რომ პირველ შემთხვევაში გამოსაცდელები მოქმედებენ სპეციფიკური მოტივით, რომლებიც კარგავენ თავის ძალას მაშინვე, როგორც კი გამოსაცდელი ტოვებს ლაბორატორიას.

შეზღუდვა, რომელსაც აყენებენ ლაბორატორიული პირობები აიძულებს ექსპერიმენტის ჩატარებას საწარმოო პირობებში. მიუხედავად ამისა. ამ ექსპერიმენტებსაც აქვს ნაკლოვანებები. ნაწილი მათ შორის დაკავშირებულია სოციალურ – ფსიქოლოგიური ფაქტორების მოქმედებასთან, რადგან კვლევის ლოღიკა ითხოვს დავალების შესრულებას ცვალებადობის მოქმედების პირობებში, გამოკვლევებში მონაწილეობენ, როგორც წესი ექსპერიმენტალური და გამოსაკვლევი საკონტროლო ჯგუფები. ვინაიდან საწარმოო პირობებში ადამიანთაბ ერთი ჯგუფის იზოლაცია მეორესაგან ძნელია, საკონტროლო ჯგუფს შეუძლია ჩაებას შეჯიბრებაში ექსპერიმენტალურ ჯგუფთან.

საკონტროლო ჯგუფის საქმიანობა შესაძლებელია გაუარესდეს რადგან შრომის პირობები იცვლება. ამასთან დაკავშირებით, მათი წევრები , თავს იგრძნობენ შელახულად. ასეთი ფაქტორების ცოდნა იძლევა საშუალებას თავიდან აიცილო მოსალოდნელი შედეგები.

4.2. ერგონომიკური მეთოდების კლასიფიკაცია

ერგონომიკური მეთოდების კლასიფიკაციას ბევრი საერთო აქვს ადამიანის ცოდნის მეთოდების კლასიფიკაციასთან.

პირველი ჯგუფის მეთოდს პირობით ორგანიზაციულს უწოდებენ. მას მიეკუთვნებიან ერგონომიკის მეთოდოლოგიის საშუალებანი, რომლებიც უზრუნველყოფენ სისტემური საქმიანობის მიდგომას კვლევისა და პროექტების მიმართ. ისინი გამოდიან ხარისხიანი ინსტრუმენტებისა და პრაქტიკული საქმიანობის სფეროს ინტეგრაციით, სადაც წარმოიშვა ხარისხობრივად ახალი პრობლემის შესწავლა და დაპროექტება „ადამიანი-მანქანა“ სისტემა. ასეთი გამოკვლევებისა და დაპროექტებისათვის დამახასიათებელია არა მიღებული სინთეზის შედეგი, დამოუკიდებელი ორგანიზაციის გამოკვლევების საფუძველზე, არამედ ისეთი გამოკვლევა, დაპროექტება რომლის განხორციელების დროს იყენებენ სხვადასხვა დისციპლინების პრინციპებს და მეთოდებს.

სისტემური მიდგომა არ წყვეტს ერგონომიკის გადამწყვეტი პრობლების მიღებას, არამედ გვეხმარება მათი განხორციელებისათვის სწორი მიდგომის არჩევაში. ასეთი ფუნქციის განხორციელებისათვის ეფექტიანი ინსტრუმენტი არის სისტემური მოდელირება, სადაც მოდელირების საგანი განიხილება როგორც სისტემა, ხოლო თვით მოდელის შემეცნებითი პროცესი ნაწილდება მოდელის სისტემებზე. თოთოეული მათგანი ასახავს მოდელირებულ დისციპლინარულ წარმოდგენას.

მეორე ჯგუფის მეთოდები წარმოადგენენ ემპირიული წესით მიღებულ კვლევით მონაცემებს. ამ ჯგუფს მიეკუთვნება: დაკვირვება და თვითდაკვირვება, ექსპერიმენტული პროცედურები (ლაბორატორიული, წარმოებრივი), ექსპერიმენტები (ლაბორატორიული წარმოებრივი ექსპერიმენტები), დიაგნოსტიკური მეთოდიკა (ტესტები, ანკეტები, ინტერვიუ, საუბარი) პროცესების და საქმიანობის პროდუქტების ანალიზი, მოდელირება (საგნობრივი, მათემატიკური და სხვა).

მესამე ჯგუფის მეთოდები წარმოადგენენ რაოდენიობრივ და ხარისხობრივ მონაცემთა დამუშავებას.

მეოთხე ჯგუფის მეთოდებში გაერთიანებულია მიღებული მონაცემების ინტერპრეტაცია, რომლის კონტექსტში გაერთიანებულია ფუნქციონალური სისტემა „ადამიანი მანქანა“. უფრო ვრცელი, მეორე ჯგუფის მეთოდებია, რომელშიც გამოყოფილია კონკრეტული მეთოდების რიგი.

შრომითი საქმიანობის ოპერაციულ–სტრუქტურული აღწერის არსი, ე.წ. ალგორითმული ანალიზი, მდგომარეობს შრომითი საქმიანობის დანაწევრებაში, სხვადასხვა ხარისხობრივ ნაწილებად (თითოეულის საქმიანობა – მოქმედება, ოპერაცია) მათი ლოღიკური ურთიერთობა

ერთმანეთში, ერთმანეთის მიმართულების მოწესრიგება და რიგი მონაცემების გამოთვლაა, რასაც აქვს ფსიქოფიზიოლოგიური მნიშვნელობა.

ერგონომიკის მეთოდურ არსენალში გაერთიანებულია მრავალი ფსიქოფიზიოლოგიური მეთოდიკები: რეაქციის (მარტივი სენსომოტორული რეაქციის, შერჩევის რეაქციის, მოძრავი ობიექტის რეაქცია და სხვა) დროის გაზომვა.

ფსიქოფიზიკის მეთოდიკები (ზღურბლის განსაზღვრა და მგრძნობიარობის დინამიკა), ფსიქომეტრიული მეთოდები.

ერგონომიკაში ფართოდ არის გავრცელებული ელექტროფიზიოლოგიური მეთოდები, რომლებიც სწავლობენ ელექტრომოვლენებს ადამიანის ორგანიზმში სხვადასხვა სახეობის საქმიანობის დროს. ისინი გვაძლევენ საშუალებას იძლევა შევაფასოთ მრავალი პროცესების, დროებითი პარამეტრები, მათი ტოპოგრაფია, რეგულაციის მექანიზმები და სხვა, მათ მიეკუთვნება:

1. ელექტროენცეფალოგრაფია (ეეგ) – თავის ზედაპირიდან ტვინის ელექტროაქტივობის ჩაწერა. ეეგ – გვაძლევს ხარისხობრივი და რაოდენობრივი ანალიზის საშუალებას რაციონალური მდგომარეობის, საკუთრივ ტვინის აქტივობისა და მისი რეაქციის გამაღიზიანებლის მოქმედების მიმართ;
2. ელექტრომიოგრაფია (ემგ) – კუნთების ელექტროული აქტივობის ჩაწერა, რომელიც ძირითად როლს თამაშობს კუნთების ტონუსის მდგომარეობის შეფასებისას მუშების მოძრაობის კვლევის შემთხვევაში;
3. კან–გალვანური რეაქციის რეგისტრაციით დგინდება კანის პოტენციალის ცვლილებების საკმაოდ მგრძნობიარე მონაცემები ადამიანის ემოციური მდგომარეობის შესახებ;
4. ელექტროკარდიოგრაფია (ეკგ) გულის ელექტრონული აქტივობის ჩაწერა. გულისა და სისხლძარღვების სისტემის მდგომარეობის ინდიკატორი, რომელიც გვაძლევს საშუალებას გამოვიკვლიოთ გულის შეკუმშვა ფიზიკური დატვირთვის დროს;
5. ელექტროოკულოგრაფია (ეოგ) გვაძლევს თვალის გარეთა კუნთების აქტივობის ჩაწერის საშუალებას, რასაც იყენებენ ერგონომიკაში, როგორც ობიექტურ მონაცემებსა ადამიანის მზერის გადადგილებისას, როდესაც ადამიანი ათვალიერებს რომელიმე ობიექტს.

ბიოელექტრონული პროცესების რეგისტრაცია გვაძლევს საშუალებას განვსაზღვროთ და რაოდენობრივად დავახასიათოდ ძნელადმისადგომი ფუნქციონალური ძვრები ადამიანის ორგანიზმში, რომელიც მიმდინარეობს გარემო პირობებისა და ტექნიკის მოქმედების შედეგად. ხშირად აყენებენ რამდენიმე ელექტროფიზიოლოგიურ ინდიკატორის რეგისტრაციას, თითო-

ეულ მათგანს აქვს თავისი ინფორმაცია საქმიანობის შესახებ.

ფსიქოფიზიოლოგიური ფუნქციების კომპლექსურ რეგისტრაციას პოლიეფექტორულ მეთოდს უწოდებენ. თავის მეთოდურ არსენალში და ბიოტელემეტრიაში ერგონომიკა აერთიანებს ფუნქციების დისტანციური გამოკვლევებს და ადამიანის სიცოცხლისუნარიანობის მონაცემების რეგისტრაციას.

ადამიანის ფუნქციონალური მდგომარეობა ფასდება ფიზიოლოგიური და ფსიქოლოგიური მეთოდით. ბოლო ჯგუფში შედის შეფასების მეთოდები ეფექტიანი შესრულების სხვადასხვა ფსიქომეტრული ტესტების, და კონკრეტული ფუნქციური მდგომარეობის სუბიექტური თვისებების ანალიზი. შრომითი საქმიანობის კონკრეტული სახეობის შინაარსობრივი ფსიქოფიზიოლოგიური ანალიზი აუცილებელი პირობაა კომპლექსური ტესტების სისტემის ჩამოყალიბებაში, რომელიც გამოიყენება ფუნქციური დინამიკის მდგომარეობის შეფასებისათვის რეალური წარმოების პროცესში. ფუნქციური მდგომარეობის ინტეგრალური შეფასებისას იყენებენ პოლიეფექტურ მეთოდს ფსიქოფიზიოლოგიური პარამეტრების რეგისტრაციისათვის.

რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შრომისუნარიანობის დაქვეითების ფიქსაცია და პროცესების კოორდინაციის დარღვევა, საშუალებას გვაძლევს დავაკვირდეთ ადამიანის მომქანცველობის განვითარებას, შრომითი პროცესის დაქვეითებას, სამუშაოს შესრულებაზე დამოკიდებულებით ამ პროცესის შეწყვეტამდე. ხშირად შრომისუნარიანობის დაქვეითება მიმდინარეობს რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შრომის მაჩვენებლების ცვლილებამდე. ერთის მხრივ, შესამჩნევია შრომითი სტერეოტიპის ცვლილებები და უფრო მნიშვნელოვანია მათი შესრულების დროის ვარიაბილობა. მეორეს მხრივ, შეიმჩნევა შრომის, ერთეულის ფიზიოლოგიური დახარჯვის ეფექტიანობის დაქვეითება. იგი შეიმჩნევა გაზთაცვლის მონაცემებით, სხეულის ტემპრატურით, აჩქარებული პულსით და სხვა. ამ შემთხვევაში ეფექტიანია რადიოპულსიმეტრის მუდმივი გამოყენება შრომის შესრულების პროცესის პერიოდში.

შრომისუნარიანობის დაქვეითების დიაგნოსტიკური მიზნით, სუბიექტური შეფასების გამოყენების პერსპექტივაზე მიუთითებდა ჯერ კიდევ ა.ა. უხტომსკი. იგი თვლიდა რომ, ე.წ. სუბიექტური შეფასება ისევე ობიექტურია, როგორც ე.წ. ობიექტური და პრაქტიკაში მოგვცემს შრომის დაქვეითების უფრო ზუსტ და დელიკატურ მონაცემებს, ვიდრე არსებული ლაბორატორიული მეთოდები. ეს აიხსნება მრავალი სიპტომებით, რომელიც ვლინდება ინდივიდის სუბიექტური შეფასების რეაქციებით (რეაქცია, რომელიც ახასიათებს ინდივიდის დამოკიდებულებას პირადი მდგომარეობის მიმართ) და ობიექტური კონტროლი მომქანცველი თვისებების მიმართ (ფიზიოლოგიური დისკომფორტი, ფსიქოლოგიური

საქმიანობის დარღვევა), რომელიც შეიძლება აღიქვას ადამიანმა. სხვადასხვა ჯგუფის სიპტომების არსებობა საფუძველს იძლევა სუბიექტური დიაგნოსტიკის მეთოდების სხვადასხვა მიმართულებების განვითარებას. აქ იგულისხმება გამოკითხვები და სუბიექტური სკალირება. გამოკითხულები იძლევიან ხარისხობრივად, სხვადასხვა მომქანცველების გადაღლითი სიმპტომების გამოვლინების საშუალებას, რომლებიც შეიძლება ადამიანის მიერ იყოს შეგრძნებული. თითოეული თავისებურების ხარისხობრივი შეფასება ან განსაზღვრა არ არის ძირითადი საკითხი ან მიზანი კვლევის. ადამიანის მდგომარეობა ფასდება სიმპტომების საერთო რაოდენობით და ხარისხობრივი თავისებურებებით.

სუბიექტური სკალირების მეთოდიკებს იყენებენ იმისათვის, რომ თვით ადამიანის მიერ შეფასდეს მდგომარეობის ხარისხი. საცდელ პიროვნებას სთხოვენ თავისი მდგომარეობა შეუფარდოს შესაბამის მდგომარეობას. თითოეულისათვის გამოყოფილია შესაბამისი პოლარული შეფასება. მანძილი ბოლო წერტილებს შორის წარმოდგება მრავალსაფეხურიანი სკალით. თითოეული მდგომარეობის გამოხატვის ხარისხი განისაზღვრება წერტილის განლაგებით, რომელსაც შეარჩევს სკალაზე თვით პიროვნება. აღნიშნული მეთოდიკის მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ თვითშემფასებელი დიფერენცირებული ტესტი ანუ („ გუნებაგანწყობილება“, „აქტივობა“, „განწყობილება“). ამ ტესტის შედგენის დროს, მხედველობაში ჰქონდათ ის, რომ ადამიანის ფუნქციური დახასიათება შესაძლებელია სამი კატეგორიის საშუალებით: **გუნებაგანწყობილება, აქტივობა და განწყობილება.** თითოეული მდგომარეობის ხარისხი ფასდება შვიდბალიანი სკალით.

სამუშაოს განსაზღვრის მეთოდიკა მრავალფეროვანია. აღნიშნული მეთოდიკა, ანუ სამუშაო დატვირთვის განსაზღვრა მეცნიერული დისკუსიის საგანია. სამუშაო დატვირთვის განსაზღვრა პრაქტიკაში აუცილებელია იმისთვის, რომ დადგინდეს დატვირთვა, რომელიც უნდა შეასრულოს და ადამიანმა არის შესაძლებელი თუ არა.

ერთ–ერთი მეთოდმა, რომელიც შეაფასებს სამუშაოს დატვირთვას და რომელსაც იყენებენ დამპროექტებლები, გაიარა აპრობაცია ამერიკულ კომპანიაში „ბოინგ“- ში იგი ემყარება ამოცანების შესრულების ანალიზსს, დროებითი სკალაზე. („ამოცანა–დროებითი სკალა“) უფრო უბრალო ფორმით, ეს პროცედურა შემდეგში მდგომარეობს: გვერდის მარცხენა მხარეს განლაგებულია ამოცანების ჩამონათვალი, ჩამონათვლის პირდაპირ ჰორიზონტალური ხაზების საშუალებით დაფიქსირებულია მათი შესრულების დრო. ამოცანების შინაარსი შეიძლება იყოს განსხვავებული, მაგრამ დაყოფილია ფაზებად, რომელიც შეესაბამება ცალკეულ მოვლენას, შესრულების ხანგძლივობა, უნდა აღინიშნოს სწორად. ეს მოგვცემს საშუალებას ავიცდინოთ საქმიანობის ცვლილებები დანადგარების

გამოყენების დროს, რომელიც იქნება ამა თუ იმ პროექტის გადაწყვეტილებით.

მონაცემები ამოცანების დროებითი გადანაწილების შესახებ, შეიძლება დამუშავდეს ხელით ან კომპიუტერზე. ორივე შემთხვევაში, სისტემატიური მარცხნიდან მარჯვნივ გადაადგილებისას შედგება "სამუშაო დატვირთვის პროფილი", რომელიც უნდა შემოწმდეს გამოცდილი ოპერატორით. სამუშაო დატვირთვის პიკი მიუთითებს იმაზე, თუ რომელ ფრაგმენტებს უნდა მიექცეთ ყურადღება. მოცემული მეთოდი არ შეიძლება გავრცელდეს ამოცანების განაწილების მთელ სპექტრზე, რომელიც დაკავშირებულია საინფორმაციო პროცესებთან და გადაწყვეტილების მიღებასთან.

ერგონომიკის კვლევებში იყენებენ ბიომექანიკის მეთოდებს: დაჩქარებული კინოგადაღება, ციკლოგრაფია, კინოციკლოგრაფია, ვიდეო ჩანაწერები, ტენზომეტრია, მექანიკური მონაცემების ელექტრონული რეგისტრაცია. მათი საშუალბით ხასიათდება ადამიანის მოძრაობის აქტივობა.

ფართო გამოყენება მიიღო ანთროპომეტრიული კვლევის ტექნიკამ: ადამიანის სხეულისა და მისი ნაწილების: - თავის, კისრის, მკერდის, მუცლის, კიდურების გაზომვა სპეციალური ინსტრუმენტების საშუალებით. დაპროექტებაში იყენებენ სომატო-გრაფიას, ტექნიკო- ანტროპოლოგიური ანალიზით, რომელიც ასახავს სხეულის განლაგებისა და ადამიანის სამუშაო პოზის ცვლილებას, თანაფარდობას ადამიანისა და მანქანის ზომებს შორის. ამ ანალიზის შედეგების წარდგინება ხდება გრაფიკის ფორმით.

სომატოგრაფია გვაძლევს საშუალებას ჩამოვთვალოთ მსუბუქი და ოპტიმალური მისაწვდომი ზონები, მოიძებნოს ოპტიმალური საშუალებანი სამუშაო ადგილების ორგანიზაციაში, სამუშაო ადგილების გათვალისწინებით, პროპორციული დამოკიდებულება ხელსაწყოს ელემენტებსა და ადამიანს შორის.

საქმიანობის პირობების შესწავლისათვის დაიმის გასაგებად თუ როგორ მოქმედებს ის ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ამისათვის იყენებენ: ფიზიკურ, ქიმიურ, ფიზიოლოგიურ, ტექნოლოგიურ და სხვა შრომის ჰიგიენას.

ერგონომიკაში გამოყენებული სოციომეტრიული პიროვნებათაშორის დამოკიდებულების კვლევის მეთოდი საშუალებას გვაძლევს:
1.გამოვავლინოთ უპირატესობის ფაქტი ან ინდივიდის დამოკიდებულების გამოხატვა სხვა ჯგუფის წევრების მიმართ გარკვეული სიტუაციის მართვაში და ტექნიკურად რთული სისტემის მომსახურებაში;

2.აღვწეროთ ინდივიდის მდგომარეობა ჯგუფში ისე, როგორც თვითონ სუბიექტს ესახება და დაუპირისპიროთ ეს სხვა ჯგუფის წევრების რეაქციას;

3.გამოვხატოთ ურთიერთდამოკიდებულება შესადარებელ ჯგუფებში ფორმალური მეთოდების საშუალებით.

მეთოდიკებს შორის ერთ – ერთი გავრცელებულია გომეოსტატიკური

მეთოდიკა, რომელმაც გამოყენება ჰპოვა ჯგუფური საქმიანობის ოპერატორების დაპროექტებაში. სპეციალურად ამ საქმისთვის შექმნეს ხელსაწყო გომეოსტატი (ფ.დ გორბოვი, მ.ა. ნოვიკოვი, ე.ს. ვენტცელი, ი.ე. ციბულევსკი) იგი შედგება სამი ან მეტი პულტისაგან (მონაწილეობის მიხედვით), თითოეული წევრის ამოცანაში შედის დააყენოს დანადგარის ინდიკატორის ისრები „ნულზე". ექსპერიმენტატორს თავისი პულტიდან შეუძლია ამოცანების სიძნელეებს გაუკეთოს ვარირება, რომელიც სრულდება ურთიერთკავშირის კოეფიციენტის შეცვლით. ამოცანა შესრულებულია იმ შემთხვევაში, თუ ექსპერიმენტის ყველა მონაწილე აყენებს ისრებს „ნულზე" თითოეული ისრის დაყენებისას სპეციალურ ხელსაწყოზე ნიშნავს იმას, რომ ამოცანა შესრულებულია, ამით შესაძლებელია შევამოწმოთ არა მხოლოდ ჯგუფის, არამედ თითოეული წევრის ტაქტიკა. თავის ტვინის, გულის შეკუმშვის სისწრაფის, სუნთქვის მოძრაობის, კანგალვანური რეფლექსი, ბიოპოტენციალის ცვლილებების რეგისტრაციით მოგვცემს საშუალებას ვიმსჯელოთ ემოციონალური მდგომარეობისა თითოეული ექსპერიმენტის მონაწილეს შესახებ.

4.3. ინფორმაციის მიღების მეთოდები საქმიანობის აღწერისათვის

მეცნიერებაში შრომის შესახებ არსებული ინფორმაციის მისაღებად მიღებულია ორი მეთოდი, რომელიც აუცილებელია შრომითი საქმიანობის აღწერისათვის ან პროფესიოგრამის შედგენისათვის.

ეს არის აღწერილობითი და ინსტრუმენტული პროფესიოგრაფირების მეთოდები, რომლებსაც შესაბამის მოდიფიკაციით იყენებენ ადამიანის საქმიანობის შესწავლისას.

აღწერილობის პროფესიოგრაფირება გამოიხატება შემდეგში:

1. ტექნიკური დოკუმენტაციისა და ინსტრუქციის ანალიზი ტექნიკისა და ტექნიკურად რთული ნაკეთობის გამოყენებისას;
2. ტექნიკის (სისტემის) ან ტექნიკურად რთული ნაკეთობის გამოყენება, მისი შედეგების შედარება ერგონომიკაში ნორმატივის დოკუმენტებთან;
3. გამოყენებით ნაკეთობათა ზედამხედველობა სამუშაო პროცესის მსვლელობაზე ან საქმიანობაზე, ამ მეთოდის დახმარებით, ქრონომეტრაჟის დამატებით, რეგისტრაციის ცვლილებებით საქმიანობის დახასიათების დროს და ყველა ოპერაციის ვიდეოჩანაწერით შესაძლებელია სრულად დაწვრილებით აღვწეროთ ადამიანის საქმიანობა;

4. რეგლამენტირებული გამოკითხვა, რომელისთვის წინასწარ მომზადებულია ერთგვარი საკითხები, ყველასათვის და სრულიად მკაცრად დაყენებული თანმიმდევრობა. არა რეგლამენტირებული თავისუფალი საუბრის ზოგადი გეგმით გათვალისწინებულია, სიახლის ხელოვნებაც კი;
5. ადამიანის თვითანგარიში საქმიანობის პროცესის დროს;
6. ექსპერტის შეფასება;
7. საქმიანობის ეფექტიანობის რაოდენობრივი შეფასება.

ინსტრუმენტული პროფესიოგრაფია შეადგენს შემდეგ ოპერაციებს:

1. გარემო ფაქტორების მონაცემების აღრიცხვა და შეფასება;
2. რეგისტრაცია და შეცდომების ანალიზი;
3. ადამიანის მოქმედების შეცდომების მონაცემების ანალიზი და აღრიცხვა. ეს არის ერთ–ერთი მნიშვნელოვანი გზა ანალიზისა და შეფასებისა ერგონომიკის „ადამიანი მანქანა“ სისტემის დახასიათებისას;
4. ენერგეტიკული ხარჯებისა და ადამიანის ორგანიზმის ფუნქციური მდგომარეობის ობიექტური რეგისტრაცია.

პროფესიოგრამის შესწავლის ზოგადი სქემა 16 საკითხისაგან შეადგინა იან რაისკუპმა. მის სქემაში შეტანილია პროფესიოგრამისთვის მნიშვნელოვანი მონაცემები.

1. თუ რას უწოდებენ სამსახურს და რას წარმოადგენს იგი (ანუ: რა კეთდება, სამსახურის სახელწოდება, სპეციალობა, პროფესია, თანამდებობა, შრომის სახეობის ძირითადი თავისებურება);
2. სამსახურის მიზანი და მნიშვნელობა (რა იწარმოება და რა მიზნებისათვის: პროდუქცია, მომსახურება; სამსახურის მნიშვნელობა: ფასეულობა და პროდუქციის მნიშვნელობა, მომხმარებლისათვის და დაწესებულებისათვის).
3. რას წარმოადგენს შრომის საგანი (რისგან მზადდება და რით მუშაობენ: მასალა, ნედლეული, ნახევარფაბრიკატი; არამატერიალური წყაროები – ინფორმაცია, დაწერილი მონაცემები და დოკუმენტები, მომსახურება და სამსახურის გაწევა;
4. რა საშუალებებით სრულდება სამუშაო (როგორ კეთდება: ტექნოლოგიური პროცესი, შრომის პროცესი, სამუშაოს ამოცანა);
5. რა საფუძველზე სრულდება სამუშაო (რა საფუძველზე კეთდება, წარმოების დოკუმენტაცია, ნახაზები, მითითება, ტექნოლოგიური ინსტრუქციები, გეგმები, ინფორმაცია, აღწერილობა, ბრძანებები);
6. შრომის შედეგების შეფასებისას რა კრიტერიუმები (გამოიყენება, რის საფუძველზე ფასდება ხარისხი და შრომის ეფექტიანობა: შეფასების კრიტერიუმი, ნორმები, დროის დახარჯვის ლიმიტი, კვალიფიკაციური თანრიგი);

7. რა კვალიფიკაციაა საჭირო სამსახურისათვის (რისი გაკეთება უნდა შეგეძლოს, რა უნდა იცოდე, აუცილებელი განათლება, პრაქტიკული ცდის მოთხოვნა, სპეციალიზაცია);
8. რის საშუალებით სრულდება სამუშაო (რით მუშაობენ: ინსტრუმენტი, მანქანები, დამხმარე საშუალება, აპარატურა, მმართველობის საშუალება);
9. რა პირობებში სრულდება სამუშაო (სამუშაო გარემო, მისი ფაქტორები, სამუშაო ადგილის პარამეტრები – სივრცობრივი, ჰიგიენური, ესთეტიკური);
10. შრომის ორგანიზაციის (როდის და რა მეთოდებით სრულდება სამუშაო: წარმოების პროცესის ორგანიზაცია, სამუშაო გრაფიკი, ცვლის ცხრილი, შრომისა და დასვენების რეჟიმი, სამუშაო დროის ბალანსი);
11. როგორია შრომის კოოპერაცია (ვინ, რა და ვისთან ასრულებენ: სამუშაო ამოცანების განაწილება, პასუხისმგებლობა, სუბორდინაცია – უფროსი, ხელქვეითები, ხელმძღვანელობის სისტემა, მართველობა, პირველადი წარმოების, სოციალური გარემოს და მიკროკლიმატის დახასიათება წარმოებაში);
12. როგორია შრომის ინტენსივობა (რა მოცულობის, რამდენად სწრაფად თუ ნელა, რამდენად ხშირად სრულდება სამუშაო: შრომის რაოდენობა, ტემპი, დროის ნორმები, დატვირთვის ხანგძლივობა, შრომის ვარიაბილობა, მონოტონურობა, სისტემურობა, რიტმულობა, ციკლურობა);
13. რა სახის სირთულეებთან და პასუხისმგებლობასთან არის დაკავშირებული საწარმოო პროცესი (რა შეიძლება მოხდეს სამსახურში: მატერიალური დანაკარგი, ფინანსური დანაკარგი, ჯარიმა პროდუქციის დაბალი ხარისხის გამო ან მომარაგების ვადის ჩაშლა, გაუმართაობა, ავარიები, ტრამვები, პროფესიული დაავადებები, გარემო პირობების მავნეობა);
14. რა ზემოქმედებას ახდენს შრომა მშრომელებზე (რით არის სასარგებლო და არასასარგებლო ადამიანისათვის: მატერიალური, ორგანიზაციული და სოციალური ფაქტორების დადებითი და უარყოფითი მოქმედება, მათ შორის კომპლექსური მოქმედება პიროვნებაზე);
15. რა სარგებლობა მოაქვს შრომას მშრომელისათვის (როგორი ხელფასი აქვს: მას გამომუშავება, გასამრჯელო, პრემია, ნატურალური გაცემა, სხვადასხვა შეღავათი, მორალური დაკმაყოფილება);
16. რა პირობები, მოთხოვნილებები და შეზღუდვებია დამახასიათებელი სამსახურისათვის (ვის შეუძლია და ვინ არ უნდა შეასრულოს ისინი ადმინისტრაციული – პოლიტიკური, სამედიცინო, საზოგადოებრივი

და სხვა დეტერმინანტები).

4.4. ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების განაწილების მეთოდები

ფუნქციების განაწილების დროს იყენებენ მეთოდს, რომელიც გვიჩვენებს ადამიანსა და მანქანას შორის უპირატესობას. იდეა შემდეგში მდგომარეობს: ადამიანს უნდა გადავცეთ ის რითაც მას აქვს უპირატესობა მანქანასთან შედარებით და პირიქით, მანქანას – ის, რითაც მას აქვს უპირატესობა ადამიანთან. განაწილების ფუნქცია, რთულია ვინაიდან ადამიანები და მანქანები შესადარი არაა. ფუნქციების განაწილებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მეთოდები. ფუნქციების შეფასებისათვის უფრო ხშირად იყენებენ მაკეტირების და ექსპერიმენტულ მეთოდს.

ამერიკელმა მეცნიერებმა წარმოადგინეს ფუნქციების დინამიკური განაწილება. ერგონომიკის პირველი ცნება არის მისცეს საშუალება მომხმარებელს თვითონ გაანაწილოს ფუნქციები. დამმუშავებლის მიერ კი მოცემული სისტემის ფუნქციების განაწილება არ შეიძლება შეიცვალოს მთელი სისტემის გარდაქმნის გარეშე. ტექნიკის განვითარების გამო სისტემებმა შეიძინა პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც აძლევს მას საშუალებას ადვილად განახორციელოს ცვლილებები.

საკითხის განხილვისას თუ რომელი მეთოდია სასარგებლო ფუნქციების განაწილებისას საინტერესოა, ა. ჩაპანისის სტატია. რომელიც მიუთითებს რომ:

1.ადამიანის და მანქანის ზოგადი შედარება ხშირად არ არის სწორი. მაგალითად: კომპიუტერი უფრო კარგად ასრულებს გამოანგარიშებას, ეს არ ნიშნავს იმას, რომ ყოველთვის გამოვიყენოთ იგი ამ მიზნისათვის;

2. ყოველთვის არ არის მნიშვნელოვანი დავადგინოთ, თუ რომელი კომპონენტი უფრო კარგად შეასრულებს კონკრეტულ სამუშაოს, სრულიად საკმარისია გამოვიყენოთ ადეკვატური კონპონენტი;

3. ადამიანისა და მანქანების ზოგადი შედარება არ მიუთითებს კომპრომისის ძებნის გზებს.

ა. ჩაპანისი მიუთითებს რამდენიმე მნიშვნელოვან მომენტზე:

1, ფუნქციების განაწილება ადამიანი-მანქანის სისტემაში ნაწილობრივ განისაზღვრება სოციალური და ეკონომიკური ფასეულობებით, რაც განსხვავებულია სხვადასხვა ქვეყანაში, ამიტომ ერთ ქვეყანაში ეფექტიანი დაპროექტება, შეიძლება არ იყოს ასეთი მეორე ქვეყანაში;

2. ფუნქციების განაწილება სისტემატურად უნდა გადაფასდეს ვინაიდან

ტექნოლოგია ხშირად იცვლება და რაც შეუძლებელია დღეს, მომავალში შესაძლებელიამისაღები იყოს;

3. ფუნქციების განაწილების მრავალი დაბრკოლება განპირობებულია ინჟინრული გაურკვევლობით, ინჟინრები ხშირად ცვლიან პროექტებს და ამასთან ერთად ზოგჯერ მოქმედებენ ცდებისა და შეცდომების მეთოდით.

ა. ჩაპინისი მიუთითებს, რომ ფუნქციების განაწილებისას ჯერ უნდა მომზადდეს სრული და დეტალური სპეციფიკაციები, ამის შემდეგ უნდა მოხდეს სისტემის ყველა ფუნქციების ანალიზი, შემდეგ შეიძლება ჩატარდეს ფუნქციების საცდელი განაწილება, ამის შემდეგ უნდა მოხდეს ფუნქციების მთლიანი აწყობის შეფასება, იმისათვის რომ დარწმუნდეთ ადამიანი არის თუ არა გადატვირთული ან ნაკლებად დატვირთული.

ამ რეკომენდაციის ანალიზის დროს ვარაუდობენ, რომ ზოგჯერ არის რიგი მომენტი, როდესაც ფუნქციების ფორმალური განაწილების იდეა არარეალურია დაპროექტების სიტუაციის დროს.

პირველი – როგორც დაპროექტებიდან ჩანს, სპეციფიკის წერილობითი დაწერა მთლიანად და დეტალურად შეუძლებელია. ზოგიერთი შეზღუდვების და მიზნების აღწერა ძნელია, მანამ მოდელი ან სისტემის მაკეტი არ არის აგებული. როდესაც სპეციფიკა დაწერილია და წერილობითაა წარმოდგენილი, შესაძლებელია კლიენტმა ის მიიღოს და როდესაც სისტემა იქნება აგებული, სავსებით შესაძლებელია, კლიენტმა არ მიიღოს და თქვას ეს ის არ არის, რასაც მე ველოდებოდი, რაც მე მინდოდა. მიზეზი იმაშია, რომ ზოგიერთი მიზნები და შეზღუდვები ბუნდოვანია და მხოლოდ მაშინ იჩენს თავს, როდესაც მიზანი არ არის მიღწეული ან მოშლილია შეზღუდვები. ეს ერთ–ერთი მიზეზია იმისა, თუ რატომ არის, რომ პროგრამული უზრუნველყოფა ხშირად აღმოჩნდება არაადეკვატური ან შეუფასებელი.

მეორე – დაპროექტება არ არის მოწესრიგებული, თანმიმდევრულად დალაგებული პროცესი, რომელიც მიმართულია სპეციფიკაციიდან განხორციელებამდე. მათში ძალიან ბევრი ინტეგრაციებია და ეს უფრო რთულია. ხშირად მას აღიქვამენ მარტივ წრფივ მოდელებში. დაპროექტების პერიოდში ხშირად იცვლება სპეციფიკაციები, როდესაც გაირკვევა, რომ რაღაც არ უხდება ან ვიღაც უფრო საინტერესო იდეას მოგაწოდებს.

მესამე – დაპროექტება ქვეცნობიერი და შემოქმედებითი პროცესია. იდეები მოდის მოულოდნელად, მაშინ მათ სწავლობენ ან მათზე მსჯელობენ. წამოიწყება ექსპერიმენტები, იდეების მოდიფიკაციები. ამ შემოქმედებითი პროცესის დროს ფუნქციების განაწილების გადაწყვეტილებას მიიღებენ უფრო არააშკარად, ვიდრე ცხადად.

მეოთხე– ინოვაცია ტექნოლოგიაში უფრო ხშირად იწყება კვლევით ლაბორატორიაში. ეს პროცესი შეიძლება იყოს მიმართული

ცნობისმოყვარეობის დასაკმაყოფილებლად (რა შეიძლება გაკეთდეს ექსპორტული სისტემის ტექნოლოგიაში). ზოგიერთი კვლევითი იდეები შეიძლება განხორციელდეს პროდუქტში, რომელსაც შემდეგ იყიდიან კლიენტები ან შეიძლება დაუმატონ ისინი არსებულ სისტემებში.

მეხუთე – მაშინ, როდესაც თავიდან არის მწვანე გზა, სააპარატურო და პროგრამული საშუალებები ხშირად იყიდება „თაროდან" შეუგუებლობის სახით. მაშასადამე, ფუნქციების განაწილების კონტროლი იყო შეზღუდული, ვინაიდან დეტალური დაპროექტება სინამდვილეში მიმდინარეობს მესამე მხარით.

მეექვსე – ფუნქციების განაწილებისას საზღვრავენ მხოლოდ იმას, თუ რა უნდა გააკეთოს ადამიანმა და რა მანქანამ. ამავე დროს, არაფერს ამბობენ იმაზე, თუ როგორ მუშაობს მანქანა. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ფუნქციების განაწილება თითქმის არ მოქმედებს კომპიუტერის არქიტექტურაზე და არც პროგრამულ თავისებურებებზე.

მეშვიდე – ფუნქციების განაწილებისას არაფერს ამობობენ სისტემების მიზანზე, ამაზე კი დამოკიდებულია, თუ რა უნდა მოითხოვო ადამიანისაგან. მაგალითად, იმისათვის რომ დაიგეგმოს საამქროს მუშაობის ავტომატიზაცია, შეიძლება ინფორმაციული სისტემის გამოყენება გენერაციის რეჟიმში და შესაძლებელია დროის რეალურ მაშტაბში. ანდა შეიძლება გამოიყენო ასეთი სისტემა პასიურად, იმისათვის რომ დაეხმარო მომხმარებელს მიხვდეს დაგეგმილი ალგორითმების და წესების თავისებურებას. თუ დამპროექტებელი თავისი მიზნისათვის ირჩევს ინფორმაციულ სისტემას ავტომატური დაგეგმარებისათვის, ის ამ შემთხვევაში ზღუდავს ადამიანებისაგან მოსალოდნელ მოქმედებას.

დაპროექტება – უფრო ხელოვნებაა, ვიდრე მეცნიერება. მასში გარეულია ფორმალური და არაფორმალური მეთოდები, ანალიზები. მათემატიკა, აგრეთვე მსჯელობის ელემენტები და ცდები. უფრო ხშირად, დამპროექტებელმა იცის, რომ შედეგის მისაღწევად მან რა უნდა გააკეთოს. მისი გამოცდილება არ ითხოვს ჩატარებას დეტალური ანალიზის იმისათვის, რომ შექმნას დამაკმაყოფილებელი ნაშრომი ადამიანებისათვის, რომლებმაც უნდა გამოიყენონ შექმნილი სისტემა.

4.5. მოდელირება ერგონომიკაში. "ადამიანი-მანქანა" სისტემის მოდელირება

მოდელირების მეთოდის გამოყენებამ ერგონომიკის გამოკვლევებისა და დაპროექტების დროს საკმაოდ ფართო გავრცელება მიიღო. ადამიანის საქმიანობის მოდელირება, როდესაც მოდელში უნდა შეინარჩუნო რთული ორიგინალის დახასიათება ისე, რომ არ დაამახინჯო რთული ორიგინალის ბუნება, ანდა გააკეთო ეს საკმაოდ მინიმალურ ხარისხში, შესაძლებელია, მხოლოდ თეორიისა და ექსპერიმენტალური კვლევის განვითარების მაღალ დონეზე. მოდელი, ერთის მხრივ, გამოდის, როგორც საშუალება, მეორეს მხრივ, როგორც ექსპერიმენტალური კვლევის საგანი, რომელიც ცვლის „ნამდვილ" შესასწავლ ობიექტს.

თანამედროვე წარმოებაში შრომითი მოძრაობის სტერეოტიპი თანდათან უთმობს ადგილს მიზანმიმართულ, სააღმსრულებლო მოქმედებებს. ამასთან ერთად, საქმიანობის ბევრ სახეობაში, ხშირად საჭიროა ავტომატიზაციისაგან, იმპულსური, რეფლექტორული რეაქციებისაგან დაცვა. შრომითი მოქმედება ზოგჯერ იწვევს ავარიულ სიტუაციას იმიტომ კი არა, რომ ადამიანმა ვერ მიუსწრო, არამედ იმიტომ, რომ იჩქარა. მიზანმიმართული, სააღსრულებლო მოქმედება, ესმით როგორც მორფოლოგიური ობიექტი, ფუნქციონალური ორგანოები. ცნობილია, რომ ადამიანის მიერ განსაზღვრული მოქმედების სისტემის თანდათანობითი დაუფლება იწვევს მის სტერეოტიპობას, მაგრამ შემდეგ ეს სისტემა თანდათან გადაიქცევა თავისებურ ინდივიდუალურ „ორგანოდ", ანუ გამოხატვისა და რეალიზაციის ორგანოდ. ამ „ ორგანოს" აგებულება არის გაგება და განჭვრეტა იმისი, თუ რა შეიძლება იყოს რეალიზირებული მისი დახმარებით, იგი წარმოადგენს კვლევით და პრაქტიკულ ინტერესს ერგონომიკისათვის.

ფუნქციურ – სტრუქტურული ანალიზი ვარაუდობს არა მარტო კომპონენტების გამოყოფას შემავალ სტრუქტურაში, არამედ მათ შორის კავშირის კანონის დადგენას. მოდელის ფუნქციონირების პრინციპი უფრო ადვილად აღიწერება, თუ მივყვებით მარტივიდან რთულამდე. მივიღებთ, რომ ყველაზე უფრო ელემენტარული და მარტივი მოქმედება არის პასუხი ექსტრემალურად წარმოქმნილ სიგნალზე (ციმციმი, ძლიერი წკიპურტის პასუხად, ანდა კაშკაშა სინათლის კონა, ხელის სწრაფად აღება გავარვარებული ფეჩისაგან). ამ შემთხვევაში საპასუხო მოქმედების ორგანიზაცია ხდება ძალიან მოკლე დროში.

ახალი რთული, საგნობრივი მოქმედების ფორმირების შემთხვევაში, მიუხედავად იმისა, რომ სუბიექტს მოძრავი ამოცანისა და რეზულტატის ზოგადი წარმოდგენა ჰქონდა მიზნად, დასაყენებელი სიგნალის გამოჩენა ვერ გამოიწვევს ადეკვატურ მოქმედებას ფორმირების შემთხვევაში,

მიუხედავ ის უნდა იყოს აგებული და მისი გამოყენება შემდეგნაირად ხდება:

დასაყენებელი სიგნალი შედის ინტეგრალურ პროგრამაში, იქედან კი მახსოვრობის სქემაში, სადაც იწყება ახლო ან ანალოგიური მიზანის ძებნა მოქმედების სქემებში. თუ ასეთი სქემები არ მოიძებნება, სუბიექტი იწყებს მის განკარგულებაში არსებულ სქემაში გამოყენების პერცეპტიული და აპრობირული მოქმედების ძებნას. მათი გამოყენება იწვევს საგნობრივი სიტუაციის ცვლილებებს. მრავლმხრივი, ციკლურად გამეორებული შემოწმებები, ძალზე ეფექტიანი აღმოჩნდა შუალედური შედეგების მიღწევაში.

მოქმედების პერიოდში ბლოკები იწყებს საგნობრივ შინაარსით შევსებას, რომლებიც პასუხისმგებლები არიან მოქმედებისა და ინტეგრალური პროგრამის სიტუაციაზე.

ინტეგრალურ პროგრამაში ინახება საჭირო მოქმედების ზოგადი სქემა, განზოგადებული ინფორმაცია იმისა, თუ რა და როგორი თანმიმდევრობით უნდა გაკეთდეს. ინფორმაცია, რომელიც შედის ინტეგრალურ პროგრამაში, მდიდრდება სქემებით და მოქმედების მეთოდებით, რომელიც ინახება მახსოვრობის ბლოკში.

იმის შემდეგ, რაც სახე და ინტეგრალური პროგრამა ფორმირდება, მოქმედების რეალიზაცია გადის შემდეგი სქემით. დასაყენებელი სიგნალი პოლიმოდარული აფერენტატორის გავლით გააქტიურებს ინტეგრალური პროგრამისა და მოქმედების სახეს, ამის შემდეგ შესაძლებელია გადაწყვეტილების მიღება ამის შესახებ მიზანშეწონილია თუ არა მოქმედების შესრულება. ამ სტადიაზე ინტეგრალური პროგრამა წარმოადგენს მოქმედების გეგმას. ინტეგრალური პროგრამის ინფორმაცია გადის ორი არხით კონტროლის და კორექციის ბლოკში და დიფერენციალური პროგრამის ბლოკში. ინფორმაცია, რომელიც გადის პირველი არხით წარმოდგენილია განზოგადებული სახით როგორც მოქმედების შედეგი (მოქმედების სქემა). ინფორმაცია, რომელიც გადის მეორე არხით, პირიქით, საკმაოდ კონკრეტულია. მასში გამოსახულია მოქმედების ისეთი პარამეტრები, როგორიცაა: მისი შესრულების დრო, მიმართულება, სივრცის ხარისხი, გადაადგილების ამპლიტუდა, საჭირო ძალა და სხვა.

დიფერენციალური პროგრამების ძირითადი ფუნქცია არის გეგმის დეკომპოზიციის მთლიანი მოქმედება. დიფერენციალური პროგრამების ინფორმაცია ასევე გადადის ორი სახით: პირდაპირი კავშირის სახით იგი ხვდება კორექციისა და კონტროლის ბლოკში, შემდეგ მოქმედების მოტორის კომპონენტებში. მაშასადამე, კონტროლის და კორექციის ბლოკში, ჯერ კიდევ მოტორის პასუხის დაწყებამდე არის ზოგადი წარმოდგენა მოქმედების სქემაზე და დაწყების პირობებზე მოქმედების მოთხოვნის დეტალებით.“

„ადამიანი მანქანას" სისტემის მოდელირება უფრო ძნელია, ვიდრე ფიზიკური სისტემისა ვინაიდან:

1. მეცნიერების ფუნდამენტური კანონები და პრიცნიპები რთულია.
2. ხშირად ძნელია შესაბამისი საპროცედურო ელემენტების აღწერა და წარმოდგენა.
3. ადამინების ქცევა უფრო მეტად განისაზღვრება სოციალური ფაქტორებით, ამასთან ერთად მათი მოქმედება ძნელად გამოხატულია რაოდენობრივი ფაქტორებით.
4. მრავალი ქცევის ასპექტში შესაძლებელია იყოს შემთხვევითი ელემენტი.
5. ამ სისტემის განუყოფელი ნაწილი ხდება ადამიანის უნარი, სწორად და დროულად მიიღოს შესაბამისი გადაწყვეტილება.

თანამედროვე პირობებში ერგონომიკაში ფართოდ იყენებენ დახვეწილი ანალიზის პირობებს, რომელიც იძლევა დინამიკის პროგნოზირებას და პროგრამის უზრუნველყოფას. უფრო დიდ ყურადღებას აქცევენ იმიტაციური მოდელების "ადამიანი -მანქანა" სისტემის დამუშავებას. ასეთი მოდელირება უფრო უკეთესია, ვიდრე ემპირული გამოკვლევები იმ შემთხვევაში, როდესაც რეალური სისტემის გამოყენება შეუძლებელია, ემპირიული მოდელირება ავსებს და აღრმავებს ექსპერიმენტალურ კვლევებს და ანალიტიკურ მოდელირებას.

სისტემურ მოდელირებაში როდესაც იყენებენ ეგმ საშუალებას, მოდელირება ძირითადად ობიექტის ქცევაა და არა სტრუქტურა. აქ იგულისხმება რთული სისტემის მოდელირება, რომელსაც ადამიანი არამარტო აფორმებს სისტემურ მთლიანობაში, არამედ თვითონ მონაწილეობს ქვესისტემის ჩამოყალიბებაში. ამ შეთხვევაში იზრდება მოდელის არაფორმალიზებული ფაქტორების როლი.

ფორმალიზებული და არაფორმალიზებული მოდელების ახალი ერთიანობა-სისტემური მოდელების მნიშვნელოვანი თვისებაა. სისტემური მოდელირების მნიშვნელოვან მხარეს წარმოადგენს აქსიოლოგიზაცია ან კონკრეტული ტიპის ფასეულობების აღრიცხვა. ამიტომ სისტემურ მოდელირებაში, მიშნელოვანია ისეთი პროცედურა, როგორიცაა შეფასება. თუ სისტემურ მოდელის ტექნიკურ ბაზად ითვლება გაუმჯობესებული კომპიუტერი, მაშინ ამ ტექნოლოგიური შემაცნების საფრძველს წარმოადგენს მიღების გნოსეოლოგიური თავისებურებანი, როგორც ობიექტში და ადამიანის მოდელში ტრადიციული სუფთა ობიექტური მოდელების ფორმირების უფრო შეზღუდული ჩანართი.

სისტემურ-ფუნქციონალური ანალიზი ჩადებულია "ადამიანი მანქანა" სისტემური მოდელის დამუშავების საფუძველში, რომელიც გამოსადეგი უნდა იყოს მოთხოვნის განსაზღვრისთვის, "ადამიანი-მანქანის" ინტერპრეტაციის მიმართ. მაშინ შესაძლებელი იქნება საქმიანობის

შესრულებისა და საკონტროლო ფუნქციის მდგომარეობის მონაცემების შეფასების ბაზის დამუშავება, რომლის საშუალებითაც ყველა ერგონომიკური მოთხოვნა ჩადებული სისტემის პროექტში. ერგონომიკის საქმიანობის რთული სისტემის დაპროექტების პროცესი ყველა სისტემის და მისი ფუნქციების მნიშვნელოვანი მოთხოვნილების და ურთიერთ კაშირის განხილვით იწყება.

"ოპტიმალური გზა" ინფორმაციის განზოგადებისათვის, რომელიც აუცილებელია ფუნქციური ანალიზისათვის არის საერთო სცენარის მომზადება, სისტემური ოპერაციების მთლიანი ბრუნვით. სცენარი დგება ტიპური თანამიმდევრობით სისტემური ოპერაციების ვერბალურ ფორმაში, სადაც ითვლება როგორც საქმიანობის მსვლელობის ნორმალური პირობები, ასევე შესაძლებელი საზღვრული შემთხვევები.

სცენარის დამუშავება ფუნდამეტის ჩადებაა თანამშრომლებისა მეცნიერებსა და სპეციალისტებს შორის რომლებიც მონაწილეობენ "ადამიანი მანქანა"სისტემის პროექტირებაში. აქ გამოყენებულია დ.კ.კონსონის მიერ აღწერილი, საპროექტო ანალიზის მრავალი მეთოდი, რომელიც უპირატესობას აძლევს კოლექტიურ შემოქმედებას. ამ მეთოდის მნიშვნელობა იმაშია, რომ ის იძლევა ჩამოყალიბებული იდეების, თანამშრომლობის საშუალებას შემთხვევითი ესკიზებიდან და პროექტების წარმოშობამდე. დაწყება რეკომენდირებულია ორი მეთოდის გამოყენებით- "ტვინის შეტევით" და კლასიფიკაციით. "ტვინის შეტევა"(რაციონალური შესაძლებლობა), რომელიც იძლევა საშუალებას მიიღონ აუცილებელი გამოცდილება მოდელის ძებნაში ქაოსური ინფორმაციიდან. რომელიც მოდის გარდა ამ ორი მეთოდის (ტვინის შეტევა და კლასიპიკაცია) საშუალებით შეიძლება დროულად მოიძებნოს პრობლემა მთლიანობაში.

4.6. მათემატიკური მოდელების ზოგადი დახასიათება ერგონომიკაში

ერგონომიკის საპროექტო პრაქტიკაში დიდ ყურადღებას უთმობენ მათემატიკური მოდელების განვითარებას. ამ მოდელების ძირითადი უპირატესობა იმაშია, რომ ერგონომიკური პრობლემები შეიძლება განიხილო პრობლემის ჩასახვის მომენტიდან და არა საბოლოო ეტაპზე იმისათვის, რომ როგორმე სისტემაში ჩართოს ადამიანი.

გარდა ტრადიციული უპირატესობისა, დამატებითი არგუმენტები არსებობს ერგონომიკაში მათემატიკური მოდელების გამოყენების სასარგებლოდ.

პირველი მდგომარეობს იმაში, რომ ერგონომისტები დამპროექტებლებთან, ინჟინრებთან, სისტემის ტექნიკასთან ერთად მონაწილეობენ ტექნიკის და ტექნოლოგიის შექმნაში.

მეორე არგუმენტი მათემატიკური მოდელების სასარგებლოდ ერგონომიკაში მიუთითებს, მათი მჭიდრო ურთიერთქმედება ზოგად თეორიებთან, რომელიც მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით ხსნის ფართო შესაძლებლობებს.

მესამე არგუმენტის უპირატესობა იმაშია, რომ მათემატიკური მოდელირება არის ერგონომიკის მეცნიერული დისციპლინის განვითარების, მნიშვნელოვანი საშუალება.

მეოთხე არგუმენტი: მათემატიკურ მოდელირებას იყენებენ ისეთი რთული მოვლენის შესასწავლად, როგორიც არის ადამიანის საქმიანობა.

მეხუთე არგუმენტი: მათემატიკური მოდელები ითხოვს განსაკუთრებულ სისტემას და ხელს უწყობეს მონაცემების მოპოვებაში კულტურის ამაღლებას.

მეექვსე არგუმენტი: ერგონომიკაში მათემატიკური მოდელების გამოყენების სარგებლიანობაა ის, რომ ისინი ხელს უწყობენ სინთეზის გამოყენებას იქ, სადაც ადრე ეს შეუძლებელი იყო. მნიშვნელოვანია ის, რომ ვიცოდეთ არა მარტო მოსაზრება ერგონომიკაში, მათემატიკური მოდელების გამოყენების სასარგებლოდ, არამედ ის შეზღუდვებიც, რომელიც მას უკავშირდება ესენია:

1. მოდელების შესაძლებლობა შეზღუდულია და მათ შეუძლიათ არაადეკვატურად ასახონ ადამიანის საქმიანობა.
2. მოდელებს შეუძლიათ მოგვცენ საბაბი დაუსაბუთებელი ექსტრაპოლაციისათვის. მაგალითად, სერვომექანიკური მოდელი წამოყენებული იყო ერგონომიკაში გამოსაყენებლად კომპენსატორის თვალთვალისათვის. შემდეგ იყო მცდელობა გამოეყენებინათ იგი საქმიანობის შესასწავლად, რომელშიც განსაზღვრულ მნიშვნელობას მიიღებდა ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა მეხსიერება და პროგნოზის უნარი.
3. მოდელებს შეუძლიათ უარყოფითად იმოქმედონ სამუშაოების დაპროექტებისას. არსებობს საშიშროება, რომ დამპროექტებლებმა მათემატიკური მოდელების გამოყენებისას სამუშაო ადგილზე დაინახონ ცალკეული ამოცანების ინტეგრაცია.
4. მოდელებს შეუძლიათ უბიძგონ გამარტივებული ექსპერიმენტებისაკენ. ამავე დროს შესაძლებელია შეიქმნას მოდელები გამარტივებული ექსპერიმენტების საფუძველზე.
5. მარტივ აღწერილობით მოდელებსაც კი შესაძლებელია ჰქონდეთ შინაგანი პრობლემები.
6. ზოგ შემთხვევაში მოდელი გარდაიქმნება თვითმიზნად. მყარდება

ურთიერთკავშირი, რომლებსაც არა აქვს პრაქტიკული ფასეულობა. ვინაიდან მოდელის პრაქტიკული გამოყენება იშვიათად ჩანს მასზე მუშაობის დასაწყისში, მნიშვნელოვანი დროის დანაკარგი პრაქტიკული ეფექტის გარეშე გარდაუვალია.

გამოყოფენ ერგონომიკური მათემატიკური მოდელების სამ ტიპს:

1. მოდელები, რომლებიც ადამიანის საქმიანობის და შრომისუნარიანობის პროგნოზირების სსაშუალებას იძლევა, მაგრამ სუსტად ან სრულებით არ ითვალისწინებს მოწყობილობის დახასიათებას.
2. მოდელები, რომლებიც სისტემის ფუნქციონირების პროგნოზირების საშუალებას იძლევა, მაგრამ სრულებით არ ითვალისწინებს ადამიანის დახასიათებას და მის საქმიანობას.
3. მოდელები, რომლებიც შეიცავს ადამიანის თვისებების, საქმიანობის დახასიათებას და მოწყობილობების პარამეტრებს ანუ, რომლებშიც აისახება ადამიანის მუშაობა მოწყობილობაზე და მოწყობილობების ფუნქციონირების გავლენა ადამიანზე იმ ფორმით, რომლითაც ისინი მოქმედებენ სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობაზე.

მათემატიკური მოდელირება ერგონომიკაში შეხამებულია სხვა მეთოდების გამოყენებასთან, რაც დამახასიათებელია არა მარტო ამ დისციპლინისათვის აუცილებელია მოდელების შეხამება პროფესიონალურ ალღოსთან, გაანგარიშებები ქაღალდზე, საექსპორტო შეფასება და სხვა მრავალი მეცნიერული მიღწევები. მათემატიკური მოდელის არც ერთ მეთოდს არ შეუძლია ბრძნული გადაწყვეტილების მიღება, თუ ის მოხვდა ჩერჩეტის ხელში.

ინფორმაციის შეგროვება მოდელირებისათვის წარმოადგენს შრომატევად ამოცანს. ამის მიზეზით ერგონომისტები ზოგჯერ ეკონომიას ეწევიან ინფორმაციულ ბაზაზე. მოდელების დამუშავების დროს. ეს კი არსებითად ამცირებს შესრულებული სამუშაოს სარგებლიანობას.

4.7. ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემები

ერგონომიკური დაპროექტების ეფექტიან საშუალებას წარმოადგენს ავტომატიზირებული დაპროექტების სისტემები, რომელიც შედგება ე.გ.მ-საგან, გრაფიკული შეყვანა - გამოყვანის მოწყობილობებისაგან და სხვადასხვა პროგრამული უზრუნველყოფის პაკეტებისაგან. კონკურენცია ბაზარზე სამრეწველო წარმოებას აიძულებს შეამციროს დაპროექტების ვადა და ნაკეთობის წარმოება ერთდროულად ხარისხის გაუმჯობესებასთან ერთად. მითითებული ამოცანების ამოხსნის გზების პოვნა სტიმულირებს ავტომატიზირებულ დაპროექებას, მათ შორის

ერგონომიკურ სისტემების განვითარებას და გამოყენებას. გერმანელი სპეციალისტების მიერ შექმნილია ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემა ერგომასი, რომელიც საშუალებას იძლევა განხორციელდეს წარმოების სისტემების დაგეგმვა, საამწყობო ხაზების ოპტიმიზაცია, მასალის ნაკადის ჩამოყალიბება, სამუშაო ადგილების დაპროექტება და მათი შეფასება დროებითი ნორმატივების ანალიზი და აწყობის პროცესის ღირებულების განსაზღვრა ერგომას-ი ხელს უწყობს სწრაფ ერგონომიკურ დაპროექტებას და სამუშაო ადგილების შეფასებას შემდეგი კომპონენტების გამოყენების გზით: ადამიანის საზომის მოდელი, მისაწვდომი ზონა და მხედველობის არე. მისაწვდომი ზონა დამოკიდებულია ადამიანის მოქმედებაზე სამუშაო ადგილზე. ოპერატორის სქესის შესაბამისად და პერცენტილის შერჩევის მიხედვით ერგომას-ი აჩვენებს მისაწვდომ ზონებს.

შესაძლებელია შემდეგი მისაწვდომი ზონები; იდეალური, ფიზიოლოგიური, მაქსიმალური, გეომეტრიულად მაქსიმალური.

დამატებითი პროგრამული მოდული EGOM -ენი საშუალებას იძლევა სამუშაო ადგილზე ადამიანის მოქმედების მოდელირებას. ადამიანის ბიოქიმიური საზომი მოდელი შესაბამისად შერჩეული სქემისა და პერცენტილისა თავსდება სამუშაო ადგილზე. ადამიანის სხვადასხვა მოძრაობა ხასიათდება ცალკეული მოძრაობის მომენტების დროის გაზომვით ადამიანის მოდელი შეიძლება მოთავსდეს მჯდომარე ან ფეხზე მდგომ მდგომარეობაში, დატვირთვა სახსრებზე მოძრაობის დროს გამოითვლება და გრაფიკულად დამატებით ჩაიწერება, არსებობს ცნობარი ჰიპერტექსტი, რომელიც საკვანძო სიტყვების საშუალებით წარმოგვიდგენს მნიშვნელოვან ინფორმაციას გარემოს, ერგონომიკური სტანდარტების, უსაფრთხოების ინსტრუქციის საკითხებზე და ა.შ. შესაძლებელია ცნობარის შინაარსის მოდიფიცირება და დამატება.

ერგომასის ძირითადი მოდული დაფუძნებულია მონაცემთა ბაზის სისტემის მართვაზე და თავიდან დამუშავებულ საზომი გამოსახულების გრაფიკულ სისტემაზე და დისპლეის ეკრანზე მათი განლაგების ცვლილებაზე, შექმნილი ავტომატიზირებული სისტემა ერგონომიკური დამპროექტებლების მიერ ზრდის შრომის ნაყოფიერებას, ამცირებს დაპროექტების დროს, ზრდის პროექტის სამუშაოების ხარისხს და შესაძლებლობას იძლევა თავიდან აიცილოს შეცდომები მათი შესრულების დროს.

ავტომატიზირებული დაპროექტების სისტემების ფართო გამოყენება ამერიკის ავიაციურ ინდუსტრიაში, აიძულებს ამ ქვეყნის ერგონომისტებს ინტენსიურად დაამუშაონ ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემები კომპიუტერიზებული ადამიანის მანეკენი. უნგრელმა და გერმანელმა ერგონომისტებმა დაამუშავეს პროგრამა ოსკარი,

რომელიც დამპროექტებლების დინამიური პარტნიორია. იგი დემონსტრირებს დისპლეის ეკრანზე ბანკის ანთროპომეტრულ და ბიომექანიკურ მონაცემებს. პროგრამა შედგენილია 10 მლნ. მონაცემების საფუძველზე 2,5-97,5 პერცენტილის ჩათვლით. დამპროექტებლები ეკრანზე აძლევენ მოცულობათა-სივრცობრივი საძებნი სტრუქტურის გადაწყვეტილების ვარიანტს, შემდეგ მასში იწყებს „სიცოცხლეს“ მოძრავი ადამიანის გამოსახულება, რომელიც ასრულებს დამპროექტებლის ბრძანებას.

რუსეთის მეცნიერებმა და სპეციალისტებმა შექმნეს საექსპერტო სისტემა ავტომატიზირებული დაპროექტების და „ადამიანი-მანქანა“ სისტემების შეფასების. საექსპორტო სისტემის გარსი დაკავშირებულია ერგონომიკური მონაცემების ბანკთან, აქვს „მეგობრული“ ინტერფეისი და ფუნქციონირებს MS-DOS გარემოში (ვერსია 5.0. და მეტი) პერსონალურ კომპიუტერზე.

ფართო სახელი მიიღო ერგონომიკურ დაპროექტების ავტომატიზირებულმა სისტემამ SAMMIE _ System for Aiding Man Machine Evaiuatingn - სისტემა, რომელიც ხელს უწყობს ადამიანის და მანქანის ურთიერთმოქმედების შეფასებაში. სისტემა ფლობს შემდეგ შესაძლებლობას; სამუშაო ადგილის და მოწყობილობის სამზომად მოდელირებას; მანეკენ - ოპერატორის სხვადასხვა პოზაში მოდელირებას ერგონომიკური შეფასებისათვის; მრავალ კონსტრუირებული სცენის მეთვალყურეობის მეთოდს (პრაქტიკულად ყველა მხედველობის არედან) ინტერაქტიული ურთიერთობა სამუშაო ადგილის მოდელთან მისი გასწორების, დამატებისა და შეცვლის მიზნით.

სისტემის ძირითადი კომპონენტებია სამუშაო ადგილი და მანეკენ-ოპერატორის გამოსახულება. სამუშაო ადგილი შენდება სტანდარტული გეომეტრიული ფორმის სხეულისაგან (კუბი, პრიზმა, ცილინდრი და სხვა). რთული ობიექტის შენების დროს შესაძლებელია ის ელემეტების გარდაქმნა. შენების დროს პროგრამაში, შეჰყავთ რიგი გეომეტრიული და ლოგიკური მოთხოვნა. მაგალითად, არაფორმირებული ელემენტების გეომეტრიული ფორმების და ზომების კონსტრუქციის შენახვა, შესაძლებლობა ერთი ელემენტის მოძრაობისა შედარებით სხვებთან.

სისტემა იძლევა საშუალებას შეიცვალოს სამუშაო ადგილის ელემენტების ურთიერთმდგომარეობა.

ადამიანის სხეულის მოდელიც შენდება მარტივი გეომეტრიული ელემენტებისაგან. ჩვეულებრივად, მუშაობის დროს, მოცემულია50-95 პერცენტულის სამი განსაზღვრული ზომის მოდელი მანეკენების ზომები საჭიროების მიხედვით შეიძლება შეიცვალოს, როგორც წესი, მუშაობა სისტემასთან მიმდინარეობს დიალოგის რეჟიმში შესაბამისი მენიუს საფუძველზე. არსებობს 35 მენიუ. მაგალითად, ოპერატორის მენიუ-

მანეკენის ზომის და პოზის შესარჩევად, ზონის დათვალიერების მენიუ, მოდელის ნაწილის დამუშავების მენიუ და ა.შ. ყველა რეჟიმში გათვალისწინებულია გამოსახულების ზომის შეცვლა.

უფრო ხშირად მოდელს იყენებენ შემდეგი ამოცანების გადასაწყვეტად:

1. სამუშაო ადგილის ზომის და ოპერაციის ზომის შესაბამისობა. (მოთავსდება თუ არა ოპერატორი მისთვის განკუთვნილ სივრცეში);
2. მისაწვდომი ზღვრის განსაზღვრა; ობიექტი შესაძლებელია იყოს მითითებული მისი კოორდინატებით, დასახელებით წინასწარ შეტანილ პროგრამაში (ამ შემთხვევაში ობიექტის მისაწვდომობა განისაზღვრება მისი გადაადგილებით სივრცეში), სხეულის ნაწილის მოძრაობის მიმართულებით. (მიწვდება თუ არა ოპერატორი კედლის ნებისმიერ წერტილამდე, თუ იგი წამოდგება და გაშლის ხელებს გვერდზე);
3. მხედველობის ზონის განსაზღვრა; ამ შემთხვევაში შესაძლებელია ნებისმიერ ზედაპირს ჰქონდეს სარკის თვისება, როგორც ბრტყელი, ისე ჩაზნექილი, ნებისმიერად შერჩეული ფოკუსის მანძილით. ეს გვაძლევს შესაძლებლობას განვსაზღვროთ დათვალიერების ზონა.

ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემები დაკავშირებულია ერგონომიკური მონაცემების ბანკებთან.

ამ მუშაობის ძირითადი მიზანია ერთიანი წყაროების ფორმირება, რომლებიც შეიცავენ შემოწმებულ მონაცემებს ანთროპომეტრულ განზომილებებს და რაოდენობრივ მონაცემებს, ფსიქოლოგიურ შესაძლებლობებს და ადამიანის თავისებურებას დაპროექტებაში გამოსაყენებლად, მანქანების დასამუშავებლად და მოწყობილობის შესაფასებლად, წარმოების გარემოს, სისტემების მართვის, წარმოების ნაკეთობისა და შენობების მშენებლობის დროს. ის ასევე მნიშვნელოვანია ერგონომიკური მიზნობრივი კვლევების ექსპერიმენტების ჩასატარებლად, პროცედურების, მეთოდების, მონაცემების და მიღებული შეგეგების წარსადგენად.

საფრანგეთში, რ. დეკარტის სახ. პარიზის უნივერსიტეტის ანთროპოლოგიისა და ადამიანის ეკოლოგიის ბაზაზე ფუნქციონირებს ბიომეტრული მონაცემების ბანკი „ერ-გოდატი“. ბანკში შეტანილია საფრანგეთის და ევროპული სხვა ქვეყნების მოსახლეობის ანთროპომეტრული მონაცემები. ბანკის ჩამოყალიბება სტიმულირდებოდა ერგონომიკური დამუშავების დროს სისტემების გართულების აუცილებლობით და მოწყობილობების დაპროექტებით ადრინდელ ეპოქაში. ამან, თავის მხრივ, მოითხოვა იმ ჯგუფების მოსახლეობისა ანთროპომეტრული დახასიათების აღრიცხვა რომლებიც იმუშავებენ ამ მოწყობილობაზე. გარდა ამისა, აუცილებელიაიმ ქვეყნების მოსახლეობის ანთროპომეტრული დახასიათების აღრიცხვა სადაც მოწყობილობა ექსპო-

რტირდება.

ბიომეტრული მონაცემების ბანკის მიერ დაგროვილი ანთროპომეტრული მახასიათებლები შესაძლებლობას იძლევა თითოეული ადამიანისათვის გამოითვალოს უფრო შესაძლებელი ზომები, რომლებიც არ იყო გაზომილი ექსპერიმენტალური გზით. ამასთან ერთად, შესაძლებელია ანთროპომეტრული დახასიათების მთლიანი შეკრების რეკონსტრუირება, იმ შემთხვევაშიც, თუ თავდაპრველად მოიპოვებოდა რომელიმე ზომა, უფრო ხშირად წონა და სიმაღლე. მონაცემები გარკვეულადაა განსაზღვრული და გამოსახულია დამოკლებულ ფორმაში იმ მიზნით, რომ შემცირდეს მოთხოვნის ვადა და სიტყვიერი ურთიერთობა ბანკთან.

მონაცემების ბანკი შეიცავს ინფორმაციას, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს არა მარტო სისტემების და ხელსაწყოს დამუშავების შემთხვევაში, არამედ საზოგადოებრივი ტრანსპორტის სამომხმარებლო ნაკეთობისაც.

4.8. ვირტუალური რეალობის მოდელირების გამოყენების პერსპექტივები ერგონომიკურ დაპროექტებაში

პრინციპულად ახალი შესაძლებლობები ერგონომიკურ მოდელირებაში და დაპროექტებაში იხსნება სამყაროს ვირტუალური რეალობის შექმნისას, როდესაც ფიზიკის ელემენტარულ ნაწილაკებში აღმოაჩინეს ნაწილაკები, რომლებიც ჩნდება მხოლოდ სხვა ნაწილაკების ურთიერთმოქმედების აქტში, მუშაობის ანალიზის საფუძველზე, რომელიც ეძღვნება ვირტუალური რეალობის ფენომენის შესწავლას მათ ვირტუალური ნაწილაკები დაარქვეს. გამოყოფენ სამ უფრო მახასიათებელ თავისებურებას. ვირტუალური რეალობა არსებობს მხოლოდ „აქ და ეხლა“ არსებობს შესაძლებლობა სხვა რეალობასთანაც, კიდევ ერთი თავისებურებაა ვირტუალური რეალობის.

დაპროექტების ახალი თაობის დამუშავება და პრინციპები ვირტუალური რეალობის მოდელირების საშუალებას იძლევა. მისი რეალობის გამოყენებითი შემთხვევის საფუძველია - მონაცემების ბაზა, რომელსაც იყენებს კომპიუტერი გრაფიკული პროგრამების შექმნისათვის. სხვა გრაფიკული პროგრამებისაგან განსხვავებით ვირტუალური რეალობის კომპიუტერი ამძრავის საშუალებით, რომელიც მიერთებულია მუზარადთან და ხელთათმანებთან, იჭერს თავის და ადამიანის ტანის მოძრაობას და შესაბამისად არეგულირებს სამყაროზე თვალის დევნას ხელთათმანის, ჯოისტიკის, თაგვის ან სხვა მოწყობილობის გამოყენებით. ადამიანი თანამოქმედებს გამოსახულებასთან ეკრანზე, გადალახავს

უნდობლობის გრძნობას, შექმნილი სანახაობა კი მიიღებს რეალურ ხასიათს. ვირტუალური რეალობის ბოლო მიზანი იმაშია, რომ მომხმარებელს გაუჩნდეს რეალობის შეგრძნება, კომპიუტერის მიერ შექმნილი სამყაროს სანახაობა და მისი იქ ყოფნა. ტერმინი „ვირტუალური რეალობა“ შემოთავაზებული იყო 80-იანი წლების დასაწყისში.

ვირტუალური მოჩვენების ფიზიკურ უკუკავშირთან შეთავსება გამოყენების ფართო შესაძლელობებს ხსნის ერგონომიკის კვლევით სამუშაოებში და დაპროექტებაში. ვირტუალური რეალობის ბოლო მიღწევების დემონსტრირებას „ბოინგის კომპანიის ინჟინრებმა სიეტლში შექმნეს თვითმფრინავის იმიტატორ-ტრენაჟორი. „ვირტუალური“ შლემის და ხელთათმანების გამოყენებისას შესაძლებელია გაიხსნას სარემონტო ლუკი, მექანიკური კვანძების შესამოწმებლად, ჩაიხედონ კაბინაში და სატვირთო ნაკვეთურში, შეისწავლონ მართვის სისტემების და მგზავრების ადგილების განლაგება. პერსპექტივაში „ბოინგი“ გეგმავს ვირტუალური რეალობის დანერგვას კომპიუტერიზებულ საკონსტრუქციო განყოფილებებში. ეს შესაძლებლობას იძლევა თვითმფრინავის აწყობაბმდე - განლაგდეს ყველა ფუნქციური კვანძი, რემონტის შემთხვევისათვის მიწვდომის ფარგლებში. ტოკიოში, სპეციალურ სადემონსტრაციო დარბაზში, მყიდველები იკეთებენ სათვალეებს და ხელთათმანებს, იმისათვის რომ „შეარჩიონ“ ვირტუალური რეალობის სამზარეულო თავიანთ,ი გემოვნებით. დამკვეთები აღებენ კარადებს იმისათვის, რომ დარწმუნდნენ აწყობთ მათი ავეჯის განლაგება თუ არა. თუ არა, დამკვეთს შეჰყავს ცვლილება და კომპიუტერი იძლევა დაწვრილებით ესკიზებს დამკვეთის და საკმაყოფილებლად.

მეთოდური არსენალის განვითარება ერგონომიკაში იძულებულს გვხდის გავიხსენოთ ექსპერტის პროგრამა რადიკალური ცვლილებების შესახებ ერგონომიკაში, რომელიც ჯერ კიდევ 1962 წელს. წარადგინა ამერიკელმა მეცნიერმა ჯ. ლიკლაიდერმა და რომელსაც იხილავდნენ როგორც არა რეალურს. პროგრამის დანიშნულება იყო მაქსიმალური უზრუნველყოფა ექსპერიმენტისა და პრაქტიკის შესაბამისობა, სისტემის შექმნა შესაბამისი სამუშაოს შესრულებისას. მკაცრი დროის შეზღუდვებით.

პროგრამა ითვალისწინებდა:

1.ავტომატური კვლევის მეთოდებს;

2. პრინციპულად ახალი და უფრო ეფექტიან საშუალებანი ექსპერიმენტის დაგეგმვისათვის;

3.“ადამიანი მანქანა“ სისტემებს ფუნქციის ტაქსონიმით;

4. პროგრამა ე.გ.მ.-თვის, რომელიც ახდენს მოდელირებას „ადამიანი-მანქანა“ სისტემების.

სარეფერატო თემები

1. ერგონომიკის შესწავლისა და ადამიანის ტექნიკასთან ურთიერთობის თავისებურებები.
2. ერგონომის კვლევის მეთოდები.
3. შრომით საქმიანობაზე ინფორმაციის მიღების მეთოდები.
4. ერგონომიკის გამოკვლევების და დაპროექტების დროს მეთოდის გამოყენება.

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. ჩამოთვალეთ ადამიანის ტექნიკასთან მუშაობის ოპტიმიზაციის თავისებურებები?
2. მოკლედ მიმოიხილეთ ერგონომიკური მეთოდების კლასიფიკაცია.
3. რისთვის იყენებენ ან რა შემთხვევაში იყენებენ სუბიექტური სკალირების მეთოდიკებს?
4. სამუშაოს დატვირთვის შეფასების ერთ-ერთი მეთოდი არის ამოცანების შესრულების ანალიზი, რა იგულისხმება მასში?
5. ჩამოთვალეთ ერგომიკის კვლევებში გამოყენებული ბიომექანიკის მეთოდები.
6. რა მოიაზრება ანთროპომეტრულ კვლევებში?
7. ერგონომიკაში გამოყენებულ სოციომეტრულ პიროვნებათა შორის დამოკიდებულების კვლევის მეთოდი რის საშუალებას იძლევა?
8. რა იგულისხმება გეოსტატიკურ მეთოდში?
9. მეცნიერებაში შრომის შესახებ არსებული ინფორმაციის მისაღებად რამდენი მეთოდი გამოიყენება?
10. რას მოიცავს აღწერილობის პროფესიოგრაფირება?
11. რას მოიცავს ინსტრუმენტალური პროფესიოგრაფირება?
12. ვინ შეადგინაზოგადი სქემა პროფესიოგრაფიის შესწავლისათვის?
13. რაში მდგომარეობსერგონომიკის საპროექტო პრაქტიკაში მათემატიკური მოდელების განვითარების ძირითადი უპირატესობა?
14. რა შეზღუდვები არსებობს ერგონომიკაში მათემატიკური მოდელების გამოყენებისას?
15. დაახასიათეთ ერგონომიკური მათემატიკური მოდელების სამი ტიპი

თავიV.
საქმიანობის ერგონომიკური ანალიზის პრინციპები

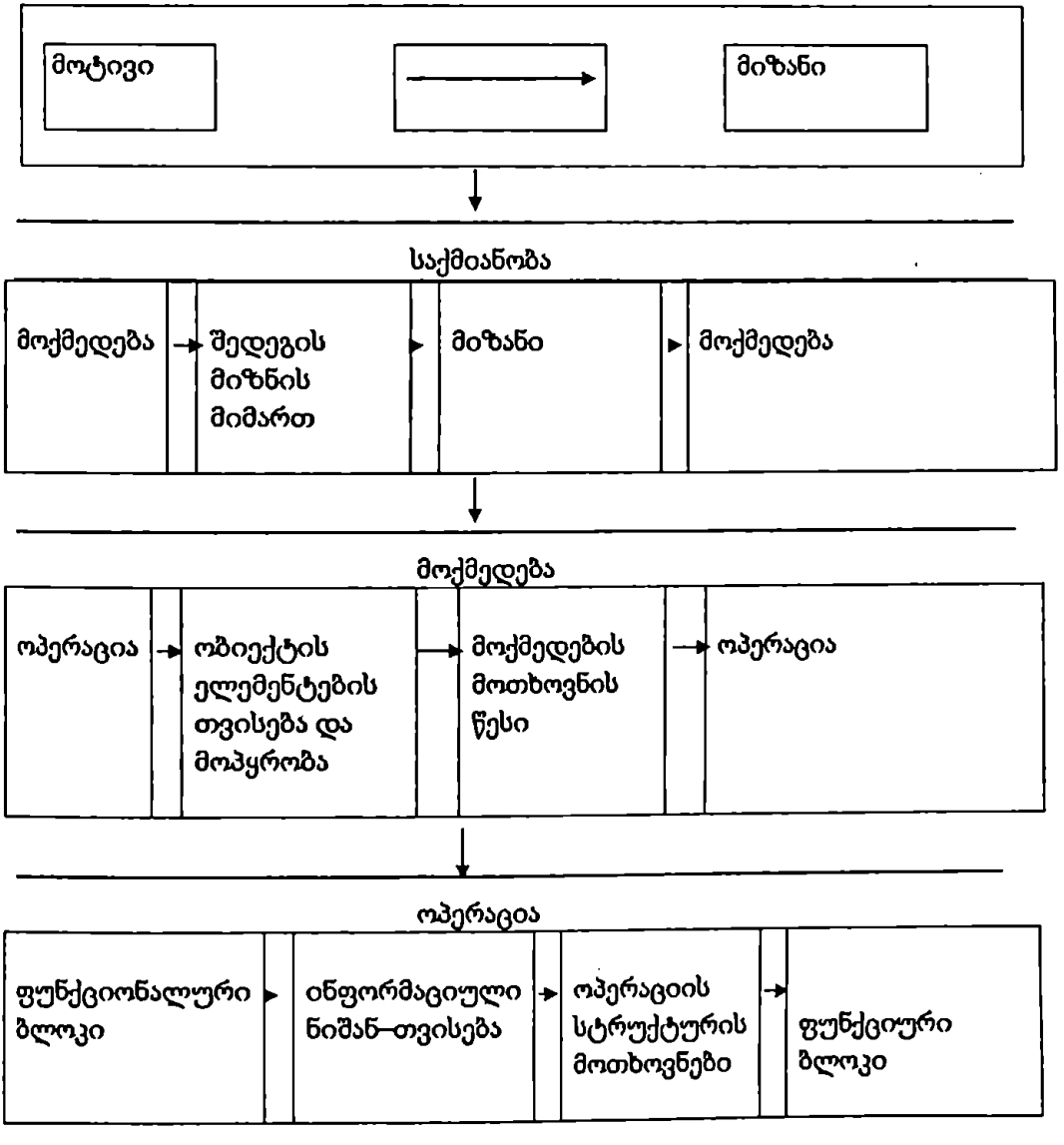
ერგონომკური ცოდნის სისტემაში არსებობს საქმიანობის, ანუ მოღვაწეობის კატეგორია. ძირითადად ადამიანთა მიზნის განხორციელება მიმდინარეობს სხვადასხვა ფორმით: პრაქტიკული, წარმოებრივი, შემეცნებითი და მმართველობითი საქმიანობით. გარემო სამყაროს მიმართ საქმიანობა წარმოადგენს სპეციფიკური ადამიანურ დამოკიდებულების ფორმას.

საქმიანობა ერგონომიკაში წარმოადგენს ობიექტური კვლევითი შესწავლის საგანს. ამ დროს იგი განვითარებულ მეცნიერებებში ნაწევრდება და ისახება თეორიულ სქემებში და მოდელებში მეთოდოლოგიური პრინციპების და კონკრეტულ ერგონომიკურ ამოცანებზე დამოკიდებულების შესაბამისად. საქმიანობა ერგონომიკაში გამოდის, როგორც მმართველობითი დაპროექტების საგანი, ანუ ერგონომიკის წინაშე დგას ამოცანა გამოავლინოს წესი და პირობები განსაზღვრული სახეობის საქმიანობის ოპტიმალური რეალიზაციისა. საქმიანობა ერგონომიკაში არის მრავალმხრივი შემფასება, რომელიც უნდა განხორციელდეს სხვადასხვა კრიტერიუმების შესაბამისად, როგორიცაა: ეფექტიანობა, საიმედობა, კომფორტულობა, დაკმაყოფილებულობა. მაშასადამე, საქმიანობა ერგონომიკაში გამოდის როგორც ერგონომიკური ანალიზის, ორგანიზაციის, დაპროექტებისა და შეფასების დაწყება, შინაარსი და დასასრული. ბუნებრივია რომ საქმიანობის ფუნქციების ასეთმა ზოგადმა დახასიათებამ შეიძლება ითამაშოს ერგონომიკური კვლევისა და დაპროექტებისა. მხოლოდ მეთოდოლოგიური ორიენტაციის როლი ერგონომიკაში კვლევითი და პრაქტიკული ამოცანების ამოხსნის მისაღებად, საქმიანობის ცნებას უნდა მიეცეს კონკრეტული, კონსტრუქციული აზრი. ეს კი ძალიან ძნელი ამოცანაა.

ერგონომიკაში ფართოდ იყენებენ საქმიანობის ანალიზის კონცეპტუალურ სქემებს, რომელიც არსებობს მოსაზღვრე მეცნიერებაში, ძირითადად: ფსიქოლოგიაში და სოციოლოგიაში. ერგონომიკა ახდენს ანალიზის და ფუნქციონალური სტრუქტურის სხვადასხვა საქმიანობის გამოვლინების მეთოდების დამუშავებას და პირველ რიგში შრომის შედარებას ელემენტალურიდან რთულამდე. დაასაბუთა რა ერგონომიკის გადამწყვეტი შემობრუნების აუცილებლობა ადამიანის საქმიანობის შესწავლისადმი, ფრანგი მეცნიერი ჟ. ლეპლია ამ მიზნებისათვის გვთავაზობს განვავითაროთ ფსიქოლოგიური ერგონომიკა.

საქმიანობა, გაძღოლა შეიძლება განვსაზღვროთ ძალიან ფართოდ, როგორც ადამიანის ორგანიზმის ნებისმიერი აქტივობა როგორც კოგნიიტური,

საქმიანობის ანალიზის ერთეულების, სისტემა-სტრუქტურული ურთიერთობები.



მოტივი–საქმიანობა
მიზანი– მოქმედება
ფუნქციური თვისება – პირობა
საგნობრივი თვისება – ფუნქციური ბლოკი

ფიზიოლოგიური, ფსიქომოტორული. საქმიანობა, როგორც მოტივირებული სამუშაო, როგორც მას განვსაზღვრავთ გადაუჭარბებლად შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანისეული ფაქტორები ტექნიკაში საინტერესოა, მხოლოდ საქმიანობით.

ერგონიმიკაში ძირითადი ფუძემდებელურია საქმიანობის საწყისი დანაწევრება, რომელშიც გამოიყოფა მიზანი, საშუალება და შედეგი. მეცნიერებისათვის და პრაქტიკისათვის სასარგებლოა, რომ დეტალურად იყოს განხილული საქმიანობის ანალიზი, რომელიც დამუშავებულია ფსიქოლოგიაში. მოვიყვანოთ საქმიანობის სტრუქტურის ვარიანტი, რომელიც წარმოდგენილი ა.ნ. ლეონტიევის მიერ და მოდიფიცირებული ვ. ზინჩენკოს და ვ. მუნიპოვის შრომებში.

საქმიანობის ანალიზის ზემოთ მითითებული ერთეულები და მათი დეტერმინანტები წარმოადგენენ ანალიზის ოთხ დონეს:

1. მაკროანალიზი (მოტივი, საქმიანობა);
2. მაკროსტრუქტურული;
3. მიკროდინამიური;
4. ანალიზის ბოლო დონე. განისაზღვრება ერგონომიკური გამოკვლევების ამოცანებით.

ამასთან ერთად აქტივობის სხვადასხვა ფორმები ფლობს შედარებით ავტონომიურობას (მაგ, აღქმა გამოდის როგორც პროდუქციის ხარისხის კონტროლის საქმიანობა), მაგრამ ამ შემთხვევაშიც ისინი ინარჩუნებენ თავისებურებას სტრუქტურის საქმიანობაში.

მოქმედება შედის საქმიანობის სხვადასხვა შემადგენლობაში თავისი მიზნების შენარჩუნებით, იცვლება მხოლოდ მოტივაციის და სუბიექტური აზრების მიხედვით. ოპერაციები განისაზღვრება იმ პირობებით, რომელშიც მოცემულია მიზანი. ისინი წარმოადგენენ მოქმედების ტექნიკურ მხარეს, ამის გამო შესაძლებელია მათი გადაცემა მანქანებში. ოპერაციები შესაძლებელია დაიყოს უფრო წვრილ ერთეულებად-ფუნქციურ ბლოკებად.

სუბიექტის საქმიანობა, ერთის მხრივ, დამოკიდებულია ადამიანის ფსიქიურ მდგომარეობაზე, მეორეს მხრივ, თვითონ ახდენს ფორმირებისა და ფსიქიური პროცესების ზემოქმედებას დეტერმინაციაზე. ექსპერიმენტალურად დამტკიცებულია, რომ აღქმის, მახსოვრობის, აზროვნების, ყურადღების პროცესები განსაზღვრულია პერცეპტური მოქმედების სისტემით. სანამ განვიხილავთ შრომითი საქმიანობის ფუნქციონალური სტრუქტურის, მისი ანალიზის ერთეულებს და მათ შორის დამოკიდებულების ტიპებს, უნდა დავახასიათოდ „ საქმიანობის, სამყარო“, რომელშიც ჩაფლულია ერგონომიკის ემპირიული მასალა.

5.1. საქმიანობა როგორც ერგონომიკის გამაერთიანებელი საწყისი

ისტორიულ ასპექტში შრომისა და ტექნიკის განვითარებაში სამი ძირითადი სტადია გამოიყოფა: ხელის, მექანიზებული და ავტომატიზებული შრომის სტადიები. შრომის სტადიის პერიოდში ერგონომიკას აქვს კავშირი სამივე ტიპთან.

ერგონომიკური კვლევების სფეროში შედის ყველა სახის შრომის საქმიანობა, რომელიც უკავშირდება ტექნიკური საშუალების გამოყენებას. ხელის შრომა შედის ერგონომიკის სფეროში.

იმისათვის, რომ საქმის ცოდნით შეაფასო და დააპროექტო სამომხმარებლო ნაკეთობა, მათი მოხმარებაც უნდა განიხილო, როგორც საქმიანობის სპეციალური სახეობა. ამასთან ერთად არ უნდა შეგვიყვანოს შეცდომაში ოპერატიულ-ტექნიკური კომპონენტების, შრომითი საქმიანობისა და მომხმარებლის საქმიანობას შორის მსგავსებამ. მათი მოტივი, მიზანი და შედეგი პრინციპულად სხვადასხვაა. ისევე როგორც სხვადასხვაა, მოთხოვნები მათი გამოყენების პირობებისა კომფორტულობის ხარისხის კუთხით.

ერგონომიკის ობიექტებია: წარმოების ტექნიკა (მანქანები, მექანიზმები, ინსტრუმენტები, მანქანების, ტექნოლოგიური პროცესების, კომუნიკაციების, კავშირის და სხვა მანქანების მართვის აპარატურა) არაწარმოებითი ტექნიკა (კომუნალური, საყოფაცხოვრებო ტექნიკის საშუალებანი, გადაადგილების ტექნიკა, განათლებისა და კულტურის ტექნიკა და სხვა) აგრეთვე სამხედრო ტექნიკა (ტანკები, რაკეტის დანადგარები, მფრინავი აპარატურა, წყლისა და წყალქვეშა გემები და სხვა.) ამიტომ ერგონომიკური საქმიანობის "სამყარო" შეიძლება წარმოვიდგინოთ სხვადასხვა საშუალებით შრომითი და სხვა სახის საქმიანობის დახასიათებითა და განზოგადებით, ამასთან ყურადღება უნდა გამახვილდეს ამ პროცესების უფრო არსებით ფსიქოლოგიურ თავისებურებებზე.

ნებისმიერ შრომის საქმიანობაში (სწავლის, თამაშების) შეიძლება გამოვყოთ კოგნიტიური, მოტივაციური, მათ შორის ,როგორც მიზნობრივი, ასევე ისტორიული ასპექტებიც. ისინი განისაზღვრებიან მიზნების განვითარებით, წარმოების გაუმჯობესებით, ტექნოლოგიური რეჟიმით, შრომის პირობებით და საგნობრივი სამყაროთი.

სუბიექტისა და ობიექტის საქმიანობის ურთიერთმოქმედება უფრო თავისებურად მიმდინარეობს იარაღით და სხვადასხვა სახის საქმიანობით. მაგალითად, შეიძლება გამოვყოთ არა მარტო ზეინკლის, მშენებლის, რემონტის სპეციალისტის, ექიმის, კონსტრუქტორის, არამედ ასევე სახვადასხვა სახეობის ხელოვნის, მხატვრების, მოქანდაკეების და სხვათა საქმიანობა. ამ შემთხვევაში ობიექტი წარმოდგება სუბიექტის წინაშე თავისი მრავალფეროვანი თვისებებით, ხოლო სუბიექტი - მრავალფეროვანი

შესაძლებლობებით, მათი შეცვლით და გამოყენებით იმისათვის, რომ მიიღოს სასურველი შედეგი. ასეთი სურვილების რეალიზაციისათვის მან უნდა შეასრულოს არა მარტო შემსრულებლის, არამედ ანალიტიკური და შემეცნებითი მოქმედება, რათა ამოხსნას მოქმედების უფრო ეფექტიანი ორგანიზაციის ამოცანა. ამ შემთხვევაში თვით საქმიანობის საშუალებაა ხელსაწყო, ინსტრუმენტი, კონსტრუქცია რომელიც ასახავს, ობიექტის თვისებას (ფორმა, ფაქტურა და სხვა), ასევე ადამიანის მოქმედების ფუნქციონალურ თვისებებს, ობიექტის მიმართ და ძალას, რომელიც უნდა გამოიყენოს მან. დიდი ხნის წინ შექმნილი იარაღი და ინსტრუმენტი ეხლაც არის გამოსაყენებელი და მათი საშუალებით შესაძლებელია შეიქმნას ობიექტის ახალი ფორმები, ანდა მოხდეს ერთი და იგივე ობიექტის გარდაქმნა, რომლის საშუალებით შეიძლება შეიქმნას ობიექტის ახალი ფორმები თვისებრივად და რაოდენობრივად სხვადასხვა შედეგებით. ფუნქციონალური ანდა ესთეტიკური ხარისხის შედეგების მიმართ მოთხოვნა განსაზღვრავს საქმიანობის წესს და მოთხოვნების შესრულების ეფექტს. იარაღის გამოყენებისას ადამიანი იყენებს თავის შესაძლებლობას, იძენს გამოცდილებას, ჩვევას, საქმიანობის სხვადასხვა სფეროში, აგრეთვე იარაღის გამოყენებისას იკმაყოფილებს თავის მოთხოვნილებას შემეცნებაში და შემოქმედებაში.

განსხვავებულად მიმდინარეობს საქმიანობა იმ შემთხვევაში, როდესაც "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში იყენებენ მექანიზირებული წარმოების ხელსაწყოს. საქმიანობის ობიექტი გამოდის აქ მხოლოდ თავისი თვისებების განსაზღვრული რაოდენობით, რადგან მანქანას არ შეუძლია გაითვალისწინოს მატერიის ყველა თვისება.

შრომითი საქმიანობის ასეთ პირობებში აუცილებელი ხდება მოთხოვნა მუდმივი რაოდენობრივი ზრდის, გარკვეულობისადმი, ორგანიზებულობის ადმი და სტერეოტიპური მოქმედების შესრულებისადმი. ამ შემთხვევაში შრომის აქტში თითქმის არ რჩება „ადგილი" შემეცნებითი მოქმედებისათვის. თვითონ წარმოება არ ითხოვს რაიმე გადახრას შედეგის თვისებრივ დახასიათებაში, მოცემულის მიმართ. იგი ადამიანისაგან ითხოვს მხოლოდ თავისი შესაძლებლობიდან შეზღუდულ ძირითად, განსაზღვრულ შესაძლებლობებს. ამ შემთხვევაში ადამიანისათვის შრომითი მოქმედების ობიექტი ხდება არა მარტო საგანი, არამედ თვით მანქანაც. სწორედ მისი დროებითი თავისებურებისაკენ ადამიანს უნდა ჰქონდეს მიმართული თავისი მოქმედება. ადამიანის შრომით საქმიანობისა მოცემულ პირობებში შესაბამისად მოთხოვნები განსაზღვრული რაოდენობრივი ეფექტის თვალთახედვით წარედგინება, ე.ი. მოცემული მოცულობის პროდუქციის მიღებისათვის მინიმალურ ვადებში და მინიმალური დანახარჯებით.

შესაბამისად ადამიანის შრომითი საქმიანობის ოპტიმიზაციისა, ინი-

ციატივაციან შესაძლებელია აისახოს ძირითადად ამ საქმიანობის ორგანიზაციის სფეროში, პროფესიონალური სტილის გამომუშავებაში, ტექნოლოგიის სრულყოფაში, ე.ი. ყველაფერში, რაც ეხება მოქმედების წესს, ხერხს და არა ობიექტის საშუალებას და თვისებებს. მათ შესწავლით და ეფექტიანობის ანალიზით დაკავებულია სხვა სპეციალობის ადამიანებიც, რომლებიც მონაწილეობენ თვით შრომის პროცესში.

ავტომატიზებული წარმოების საშუალებების გამოყენების პირობებში ადამიანის ფუნქციური მიმართულების მოქმედება უფრო მეტად არის დიფერენცირებული, იმატებს მოთხოვნილება ვადების და სისწრაფის შესრულების მიმართ, მკაცრი ხდება მათი ორგანიზაციის ერთიანობა. ავტომატიზბული მმართველობის სისტემის მუშები ან ოპერატორები იყოფიან ხუთ სახეობად, შესაბამისად ოპერატორის საქმიანობაში გამოიყოფა ხუთი კლასი:

1. ოპერატორი ტექნოლოგი. ოპერატორი ჩართულია ტექნოლოგიურ პროცესში. მუშაობს ძირითადად სწრაფი მომსახურების რეჟიმში, ასრულებს ძირითადად შემსრულებლის ფუნქციებს, იყენებს რეგლამენტირებულ ინსტრუქციებს, რომლებშიც არის როგორც წესი სიტუაციებისა და გადაწყვეტილების სრული ნაკრები. ოპერატორები არიან ავტომატური ხაზების ტექნოლოგიური პროცესების ოპერატორები, რომლებიც ასრულებენ ფორმალური კოდირებისა და ინფორმაციის გადაცემის ფუნქციებს;
2. ოპერატორი - მანიპულატორი. ამ შემთხვევაში ოპერატორისათვის ძირითად როლს ასრულებენ სენსომოტორული საქმიანობის მექანიზმები. მათ ფუნქციაში შედის მანიპულატორების, რობოტების, კუნთების, ენერგიის გამაძლიერებლი მანქანების მართვა. ამ კატეგორიას მიეკუთვნება აგრეთვე რადიოლოკაციური სადგურების მომსახურეობის ოპერატორების საქმიანობა;
3. ოპერატორი - დამკვირვებელი კონტროლიორი. ეს არის კლასიკური ტიპის ოპერატორი. მისი საქმიანობისათვის დამახასიათებელია ინფორმაციული და კონცეპტუალური მოდელების დაკვირვება. შესაბამისად მას რედუცირებული აქვს მმართველობის ჩვევები, მას შეუძლია იმუშაოს სწრაფი რეჟიმის მომსახურებაში. ასეთი ტიპის მომსახურება დაკისრებულია მასობრივი ტექნიკური სისტემის ოპერატორებისათვის, რომლებიც მუშაობენ დროის რეალურ ჩარჩოებში;
4. ოპერატორი-მკვლევარი ოპერატორი ამ შემთხვევაში უფრო მეტად იყენებს აზროვნების აპარატს და გამოცდილებას, რომელიც ჩადებულია კონცეპტუალურ მოდელში. მმართველობის ორგანოები თამაშობენ მათთვის უფრო ნაკლებ როლს, ხოლო ინფორმაციული მოდელების „წონა“ უფრო იზრდება. ასეთ ოპერატორებს

მიეკუთვნებიან ნებისმიერი პროფილის მკვლევარები, რომლებიც იყენებენ გამოთვლით სისტემებს.

5. ოპერატორი-ხელმძღვანელი. ამ კატეგორიის ოპერატორი ხელმძღვანელობს არა სისტემის ტექნიკური კომპონენტებით და მანქანებით, არამედ სხვა ხალხით. ეს მმართველობა წარმოებს როგორც უშუალოდ, ასევე ტექნიკური საშუალებებით და არხების კავშირით. ასეთ ოპერაციებს მიეკუთვნებიან სხვადასხვა დონის ხელმძღვანელები, რომლებიც იღებენ საპასუხისმგებლო გადაწყვეტილებას, რომლებსაც აქვთ შესაბამისი ცოდნა, გამოცდილება. ოპერატორებმა თავის საქმიანობაში უნდა „ითამაშონ“ არა მარტო ობიექტებით, გაითვალისწინონ არა მარტო მანქანების სისტემების კომპონენტების შესაძლებლობები და შეზღუდულობები, არამედ ხელქვეითების თავისებურებები, მათი შესაძლებლობები, შეზღუდვები ხელისა და მდგომარეობა. ოპერატორ-ხელმძღვანელის საქმიანობის ძირითადი რეჟიმი არის ოპერატიული აზროვნება.

ოპერატორის საქმიანობის ასეთი კლასიფიკაცია ხელს უწყობს, იმას, რომ მოიძებნოს საუკეთესო ორიენტაცია ერგონომიკაში კვლევითი და პრაქტიკული მუშაობისათვის. მკაცრი ალგორითმული მოქმედების ორგანიზაცია ყოველთვის არ აძლევს ოპერატორ-დამკვირებელს ანდა ოპერატორ-სისტემების მეთვალყურეს საშუალებას მოძებნოს მისთვის უფრო ხელსაყრელი მოქმედება და არ ქმნის პირობებს რათა გააუმჯობესოს საბოლოო შედეგის ხარისხი. ფაქტიურად იცვლება თვით შედეგის შინაარსი. აქ იგულისხმება უკვე არა ადამიანის მოქმედების შედეგი რომელიმე ობიექტზე, არამედ ცვლილებების შედეგი, რომელსაც იწვევს ადამიანი თავისი მოქმედებით თვით ავტომატიზებულ მოწყობილობაში და ის ზომიერება, რომლითაც განისაზღვრება სისტემების მუშაობის რეჟიმის ეფექტიანობა, რომელიც გადადის ადამიანის მოქმედებაზე. მათ მიეკუთვნება სიზუსტის, სისწრაფის და საიმედოობის ზომიერება.

მაშასადამე, საქმიანობის უშუალო ობიექტი ადამიანისათვის ხდება თვით ტექნიკური საშუალება, ხოლო მოთხოვნილება ურთიერთმოქმედების შედეგის მიმართ განისაზღვრება მისი მუშაობის რეჟიმით ან მდგომარეობით. აქედან გამომდინარე, შეიძლება დავასკვნათ, რომ შრომის მოქმედების ზღვარი, დგინდება სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირებით. ავტომატიზებული წარმოების პირობებში ჩნდება პროფესიის ახალი ტიპები: ოპერატორი-მკვლევარი და ოპერატორი-ხელმძღვანელი, რომლებიც ითხოვენ ახალ მიდგომას.

ამ სახეობების საქმიანობაში დიდ როლს ასრულებს არა მარტო ტექნიკური საშუალებების სრულყოფილი ფლობა, არა მარტო შესრულება

და კოგნიტიური პროცესები, არამედ ფორმირების პროცესები, მიზანი და წესი, ხერხის შერჩევა მათ მისაღწევად. ერგონომიკური ანალიზი მრავალი თანამედროვე შრომის საქმიანობაში გულისხმობს ადამიანის სუბიექტივობის აუცილებელ აღრიცხვას, მოტივაციური სფეროს და მიზნობრივი პროცესების ანალიზს, მიზნის სუბიექტურ დახასიათებას და თვით შრომის პროცესის დროს მის შეცვლას. ეს მოთხოვნილება ერგონომიკური ანალიზის მიმართ იმით აიხსნება, რომ შრომის პროცესის მიზანი არ შეიძლება შეიცვალოს არც შრომის დანადგარებით და არც მოტივაციით.

ერგონომიკის საგანი არის ნებისმიერი საქმიანობა, რადგან იგი ჩართულია ტექნიკური საშუალებების საკმაოდ ფართო კონტექსტში. ერგონომიკა დაკავშირებულია საქმიანობის საერთო თეორიასთან, ანდა ადამიანის საქმიანობის საერთო თეორიულ წარმოდგენასთან. მეთოდოლოგიურად ეს საკმაოდ ბუნებრივად გამოიყენება: საქმიანობის სპეციალურ-მეცნიერულ შესწავლას უნდა ახლდეს. გარდა თეორიული და მეთოდოლოგიური წინაპირობისა, ზოგიერთი საქმიანობის საერთო წარმოდგენა, მისი ორგანიზაციის კანონები და სტრუქტურა.

პრაქტიკულად, თანამედროვე მეცნიერული ცოდნა არ ფლობს თეორიულად საქმიანობის გაშლილ ფენომენოლოგიას, ამის გამო საქმიანობის მკვლევარს ფაქტიურად რჩება ერთი გამოსავალი: თუ ის ცდილობს მოძებნოს და მისცეს თავის შრომას თეორიული საფუძველი, მიმართოს ფსიქოლოგიას, რომლის მიერ არის შემუშავებული წარმოდგენა საქმიანობის შესახებ.

5.2.ფუნქციური ორგანო, როგორც ინდივიდთა საქმიანობის საკუთარი საშუალება

უფალმა ღმერთმა და ბუნებამ გენიალურად შექმნეს ცოცხალი არსებები, მოამარაგეს ისინი უამრავი ორგანოებით, მათ შორის: გადაადგილების, გრძნობის ორგანოებით და სხვა, რომ ადამიანის სხეულის მექანიზმები არ არის პირველადი კონსტრუქციის მექანიზმები, მათ ავსებენ ორგანოები, რომლებიც მოპოვებულია სიცოცხლის და საქმიანობის პროცესში, რომლებმაც გერმანულ ფილოსოფიაში და შემდეგ ფიზიოლოგიაში და ფსიქოლოგიაში მოიპოვეს სახელწოდება-ფუნქციური. ასეთ ფუნქციურ ორგანოებს მიეკუთვნება-აღქმის, მეხსიერების, აზროვნების, ემოციების წესები. მათ შორის სიყვარულის, გონების, შეგნების და ბევრი სხვა. არსებითად, ამ ორგანოების რიცხვს მიეკუთვნება ინდივიდის ფსიქოლოგიური სიცოცხლის ყველა ფენომენი. მთავარი დახასიათება ცოცხალი სისტემისა, ინდივიდი იქნება ის თუ სოციუმი.

ნ.ა. ბერხტეინის მიერ - ცოცხალი მოძრაობის დახასიათება პარადოქსალია. ერთის მხრივ, იგი მონოლითია, კონსტრუქციაა, მეორე მხრივ, "აბლაბუდაა ქარზე". გამოუცნობია მოძრაობის აგებულებისა და ჩვევების ფორმირების პრობლემა, ვინაიდან ის არის ვარჯიშების შედეგი, ვარჯიში კი არის გამეორება.

მოძრაობა ფლობს გრძნობადობით ქსოვილს. ეს ქსოვილი წარმოადგენს მასალას, რომლის არსებობა მტკიცდება რთული ექსპერიმენტული პროცედურებით. მაგალითად, ბადურას სტაბილიზაცია. გამოსახულების დროს დამკვირვებელი მორიგეობით ხედავს აბსოლუტურად სხვადასხვა მხედველობით სურათებს; ხან ბრტყელს, ხან მოძრავს და სხვა. გრძნობითი ქსოვილი ლოკალიზდება ისეთ ბლოკებში, როგორიცაა სენსორული რეგისტრი და იკონიკური მეხსიერება. ამ ბლოკებში ინახება გრძნობათა ქსოვილის ჭარბი რაოდენობა.

გრძნობადობითი ქსოვილი ფლობს რეაქტიულ, გრძნობის პლასტიკურ და მმართველობითი თვისებებს. მათი აღწერიდან ნათლად ჩანს, რომ ისინი მტკიცე კავშირშია მნიშვნელობასთან და აზრთან. აზრის ცნება მიუთითებს იმაზე, რომ ინდივიდუალური შეგნება არის არა მხოლოდ ცოდნა, არამედ მოპყრობაც. მნიშვნელობის ცნება აფიქსირებს იმ გარემოებას, რომ ადამიანის შეგნება ვითარდება არა „რობინზონიადის" პირობებში, არამედ კულტურული მთლიანობის შიგნით, სადაც ისტორიულად კრისტალიზდება ურთიერთობის ცდა, მსოფლმხედველობა, რაც ინდივიდუმმა უნდა ააშენოს.

ორი სახეობის ქსოვილს შორის არსებობს უფრო რთული და საინტერესო ურთიერთკავშირი, ვიდრე მნიშვნელობისა და აზრთა შორის. ისინი ფლობენ შექცევადობის თვისებებით და ტრანსფორმირდებიან ერთმანეთში, როგორც ო. მენდელშტამი ამბობდა, გაჩერება შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც დაგროვილი მოძრაობა, რის გამოც პიროვნება იღებს ენერგეტიკულ მუხტს, ხდება დაჭიმული, მომზადებული რეალიზაციისათვის.

ცოცხალი მოძრაობა, როგორც საგნობრივი მოძრაობა, ფლობს საკუთარ დამატებით თვისებას, წარმოადგენს დინამიურ ფუნქციურ ორგანოებს, ახლად წარმონაქმნებს, რითაც ისინი უზრუნველყოფენ ინტეგრალურ მიდგომას სინამდვილისადმი და აერთიანებენ გარე და შიდა ფორმებს. შიდა ფორმის მოქმედება წარმოადგენს არა მარტო სიტყვას, არამედ სიტუაციას, რომელშიც სრულდება მოქმედება. გამოსახულება წარმოადგენს ფუნქციონალურ ორგანოს. ო. მენდელშტამი ამბობდა, რომ გამოსახულება და წარმოდგენა ისეთივე ორგანოებია, როგორც ღვიძლი და გული.

რეალური მოქცევისას და მოქმედებისას მრავალი ფუნქციური ორგანოები მუშაობენ არა იზოლირებულად, არამედ ისინი შედიან

ურთიერთმოქმედებაში გარემოსთან და ერთმანეთთან. ერთობლიობაში ისინი წარმოადგენენ ძნელად დიფერენცირებულ ორგანიზმს, რომელიც საგნობრივი, სხეულებრივი და სულიერია.

განვიხილოთ ურთიერთმოქმედება, ანუ ორი ფუნქციონალური ორგანოს გამოსახულების და მოქმედების ერთობლივი მუშაობა.

მხედველობითი გამოსახულება ყალიბდება პერცეპტიული მოქმედების შედეგად. ეს არის ინფორმაციული ძიება, აღმოჩენა, ფიგურის გამოყოფა ფონისაგან, მათი გამოკვლევა და გამოსახულების ფორმირება, მისი კატეგორიზაცია. ასეთი თანმიმდევრობა ყალიბდება მხოლოდ აღქმის განვითარების დაწყებითი სტადიის დროს. ჩვეულებრივ, ჩვენ მას ვერ ვამჩნევთ და პრაქტიკულად ვითვისებთ იმას, რაც არის მხედველობის არეში. ყოველდღიური ცხოვრება ჩვენ გვასწავლის, რომ ლოკალური წინასწარმეტყველება და პროგნოზები უაღრესად უტყუარია.

არსებობს ფუნქციური ორგანოების ურთიერთმოქმედების საერთო წესი; ერთის კომპოზიცია, ერთდროულად არის მეორეს დეკომპოზიცია. ინდივიდის ფუნქციური ორგანოები ყოველთვის კონსტრუირდება გზადაგზა. ა.ლ. უხტომსკი შემთხვევით არ ადარებდა ფუნქციური ორგანოების სიცოცხლეს, დეკარტის გრიგალურ მოძრაობას.

სარეფერატო თემები

1. შრომისა და სხვა საქმიანობის სახეობის ერგონომიკური ანალიზის პრინციპები მრეწველობაში

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რა არის ძირითადი ერგონომიკური ცოდნის სისტემაში?
2. რა ფორმით მიმდინარეობს შრომის განხორციელება?
3. რა წარმოადგენს ერგონომიკაში ობიექტური კვლევითი შესწავლის საგანს ?
4. რა ამოცანა დგას ერგონომიკის წინაშე საქმანობასთან მიმართებაში.
5. რა კრიტერტიუმების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს საქმიანობა ერგონომიკაში?
6. რამდენი სტადია გამოიყოფაისტორიულ ასპექტში შრომისა და ტექნიკის განვითარებაში?
7. რამდენი კლასი გამოიყოფა ოპერატორის საქმიანობაში?
8. რა მიეკუთვნება ფუნქციურ ორგანოებს?
9. რას უწყობს ხელს ოპერატორის საქმიანობის ასეთი კლასიფიკაცია?

თავი VI
ოპერატორული საქმიანობის ფსიქოფიზიოლოგიური საფუძველი

ადამიანი-ოპერატორის თვისებების ცოდნა, მისი უპირატესობები და ნაკლოვანებები, ერგატიკული სისტემის სწორად დაპროექტების საშუალებას იძლევა, ხდის მას ეფექტურს და საიმედოს. ამ დროს მნიშვნელოვან როლს ასრულებს წარმოდგენა ადამიანის შესახებ. ყველა მეცნიერება აღჭურვილია სპეციფიკური ენით, მაქსიმალურად ეფექტურია თავისი გამოყენების ზონაში, ამასთანავე ის შეიძლება სრულიად გაუგებარი იყოს ცოდნის სხვა საზღვრებში. სხვადასხვა პროფესიის სპეციალისტების დაპროექტებისას ცოდნის გადაცემის საკითხები დისციპლინათა შორის მნიშვნელოვან როლს თამაშობს, რომელიც გამოვლინდება რთული სისტემის -"ადამიანი-მანქანა" შექმნის დროს. სწორედ ადამიანური ფსიქიკის თავისებურება, საინჟინრო პროექტირების ჩვეულებრივი მეცნიერული მეთოდებით შესწავლის მიუწვდომლობა ქმნის ინჟინრებსა და ფსიქოლოგებს შორის სერიოზულ ბარიერს.

ფსიქოლოგია, ოპერირებს რა კონსტრუქტების გამოყენებით დონეზე, როგორიცაა: მეხსიერება, ყურადღება, გრძნობა, ემოცია და ა.შ., მოიცავს სრულიად განსხვავებულ კონტექსტებს, ვიდრე ინჟინრები, რომლებიც მუშაობენ საგნებთან, ფიზიკური მოდელების და ტექნოლოგიების გამზომ სამყაროში. ეს გამოცდილების სრულიად განსხვავებული ფორმაა. სამწუხაროდ ფსიქოლოგიის შესახებ შექმნილი ილუზია იწვევს ფსიქოლოგიური ცოდნის როლის შესუსტებას ადამიანის ორგანიზმის გადაჭარბებული მნიშვნელობის დახასიათების დროს. წარმოიშვება ფსიქოლოგიური ცოდნის ინჟინერული ინტერპრეტაცია, რომელიც საკმაოდ საშიშია, რანდენადაც ის მოიცავს არაეფექტურ გადაწყვეტილებებს და დისციპლინათა შორის კონფლიქტებს.

უნდა ვაღიაროთ, რომ ადამიანი წარმოადგენს რთულ ინფორმაციულ-მმართველობით სისტემას. ის ერთი შეხედვით შეიძლება განვიხილოთ როგორც ინფორმაციის გადამამუშავებელი ფიზიკური სისტემა. ამ დროს დასაშვებია ფსიქოლოგიური ენის გაფართოება, რომელსაც გააჩნია მნიშვნელოვანი ოდენობით ფსიქოლოგიური ხასიათი.

საინჟინრო თვალთახედვით ადამიანი, როგორც ინფორმაციის მიმღებ-გადამცემი - არასრულყოფილი მოწყობილობაა. ის ფლობს სენსორული სისტემებით ფიზიკური გაზომვების მიღების დაბალ დიაპაზონს,

ინფორმაციის გატარების დაბალ შესაძლებლობას, რომელიც ადვილად ქრება ინფორმაციის როგორც მიღების, ასევე გადაცემის დროს. ადამიანის მოტორული სისტემები არ ხასიათდება სწრაფი მოქმედებებით, მისი ძალოვანი შესაძლებლობები შეზღუდულია.

ადამიანი, როგორც გამომთვლელი სისტემა, პირიქით აჭარბებს ყველა მოქმედ ტექნიკურ სისტემებს ინფორმაციის პარალელური დამუშავების შესაძლებლობების და ლოგიკური ინდუქციის მეთოდით ამოცანის გადაწყვეტილების მიღებაში. ადამიანის ფსიქიკის მრავალი თვისება დღესდღეობით არაა ტექნიკურ სისტემაში სრულყოფილად რეალიზებული, მათ შორის ისეთები, როგორიცაა: თვითშეგნება და ინტელექტი, მიუხედავად იმისა, რომ ამ მიმართულებით მუშაობა მრავალი წელია მიმდინარეობს.

ადამიანი, როგორც მმართველი მოწყობილობა, სენსო-მოტორული და სხვა ამოცანების გადაწყვეტისას, ხასიათდება მაღალი ადაპტაციის შესაძლებლობებით მისი მეხსიერების სენსორების და მამოძრავებელი სისტემების შეზღუდვების გარეშე.

საინჟინრო თვალსაზრისით უფრო თანმიმდევრობით განვიხილოთ ადამიანის შესაძლებლობები, როგორც ინფორმაციული სისტემა, საქმიანობაში გადაწყვეტილების უზრუნველსაყოფად. შეიძლება ნაჩქარევად გამოვთქვათ, რომ ეს არის ზერელე ექსკურსი ფიზიოლოგიასა და ზოგად ფსიქოლოგიაში. მისი მნიშვნელობა მდგომარეობს მხოლოდ იმაში, რომ ინჟინერ-ფსიქოლოგი შეიძლება ჩამოყალიბდეს საინჟინრო და ზუსტი მეცნიერებების წარმომადგენლებთან ურთიერთთანამშრომლობის შედეგად. ბუნებრივია, ასეთი მიდგომით ადამიანის ფსიქიკის მრავალი თვისება შეიძლება დარჩეს ჩვენი ყურადღების მიღმა. ამის გარდა "ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტებისას ადამიანის ფსიქოლოგიის მრავალი მნიშვნელოვანი თვისება არ იქნება შესწავლილი მათი მეტამორფული და რაოდენობრივ-თვისობრივი მახასიათებლების გათვალისწინებებით. მაგალითად, გრძნობა - "ღრმა თვითკმაყოფილება" და "გულითადი მადლობა" ინჟინრებისათვის ძნელად გასაგები იქნება. ინტუიციურად გასაგები საგნები ფსიქოლოგიაში ხშირად ითვლება ელემენტარულ ენობრივ თამაშად, ამა თუ იმ გასაგებ კონსტრუქტებად. თუმცა ისინი ნაკლებ სასარგებლოა დაპროექტების პრაქტიკაში, მიუხედავად იმისა, რომ ზოგჯერ არგუმენტებად გამოიყენება გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

6.1. ოპერატორის მიერ ინფორმაციის მიღება და პირველადი დამუშავება.

ფსიქიკური მოვლენების არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ისინი წარმოადგენენ სუბიექტურს, ე.ი. ადამიანის ფსიქიკური სამყაროს კონსტრუქციული სუბიექტური სახის ფორმაში – **შეგრძნება, აღქმა, წარმოსახვა, აზროვნება.** წარმოქმნილი ფსიქიკური სუბიექტური რეალობა ხასიათდება: აზროვნების, ენის, მეტყველების, სურვილის, შემეცნების საშუალებით, განსაზღვრული თავისუფლების თვითშეგრძნებით პიროვნების ფორმის გამოხატვაში თავისი გეგმების და პროგრამების რეალიზაციისას. არაცოცხალი ბუნების ფიზიკურ სამყაროში ისეთ გამოვლინებებს სრულფასოვანი ანალოგები არ აქვს, როგორიც „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის შექმნის პროცესში წარმოიქმნება.

ოპერატორის მნიშვნელოვან საქმიანობას წარმოადგენს ინფორმაციის მიღება მართვის ობიექტის შესახებ. ეს სტადიური პროცესი მთავრდება ინფორმაციის მიღებით და მგრძნობიარე პერცეპტული სახის შექმნით.

განასხვავებენ პერცეპტული მოქმედების ოთხ სტადიას: **აღმოჩენა, განსხვავება, იდტენტიფიკაცია და ამოცნობა.**

აღმოჩენის სტადიაზე დამკვირვებელი გამოყოფს ობიექტს ფონისაგან, მაგრამ არ შეუძლია მისი ფორმისა და თვისებების შესახებ მსჯელობა.

განსხვავების სტადიაზე დამკვირვებელს შეუძლია განასხვავოს ერთმანეთის გვერდით მდგომი ორი ობიექტი, გამოყოს მათი დეტალები.

იდენტიფიკაციის სტადიაზე ობიექტი შედარებულია ეტალონთან მეხსიერებაში ჩანაწერებით.

ამოცნობის სტადიაზე დამკვირვებელი გამოყოფს ობიექტის მნიშვნელოვან თვისებებს და მიაკუთვნებს განსაზღვრულ კლასს.

აღსანიშნავია, რომ აღმოჩენა და განსხვავება მიეკუთვნება პერცეპტულ სახეს, ხოლო იდენტიფიკაცია და ამოცნობა – შეცნობის მდგომარეობას. ამ პროცესებს შორის არსებითი განსხვავება ის არის, რომ აღმოჩენა მიმართულია ეტალონის მსგავსის შექმნისაკენ, ხოლო ამოცნობა წარმოადგენს მოქმედებას მეხსიერებაში ეტალონთან სტიმულის შედარებას და მის განსაზღვრულ კატეგორიაში გადატანას.

ფსიქიკური პერცეფციის პირველად ფორმად ითვლება შეგრძნება, რომელიც საგნებზე უშუალო ზემოქმედებით და ადამიანის ანალიზატორზე

მატერიალური სამყაროს გამოვლინებით წარმოიქმნება.

შეგრძნების სისტემის საწყისად გვევლინება გამოსახვის უფრო რთული ფორმა - **აღქმა**. შეგრძნებისაგან განსხვავებით მასში ჩამოყალიბდება არა ცალკეული თვისებები, არამედ საგნის მთლიანი სახე. აღქმა წარმოიქმნება ანალიზატორული სისტემის ერთობლივი მოქმედების შედეგად. აღქმა ყოველთვის მთლიანობაა. ჩვენ არასოდეს არ ვურევთ საგნებს ერთმანეთში, მათგან მრავალი სხვადასხვა შეგრძნების მიღების მიუხედავად.

აღქმის პროცესში ჩამოყალიბდება "პერცეპტული სახე", რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ადამიანის ქცევის რეგულირებასა და საქმიანობაში. პერცეპტული სახე აღჭურვილია თვისებით - დადასტურებით-უცვლელობით საგნების აღქმის პირობების შეცვლისას. პერცეპტული სახის ჩამოყალიბების პროცესები ატარებენ ავტომატურ ციკლურ ხასიათს. ჩვენი გათვითცნობიერების მიუხედავად, ისინი მიმდინარეობენ მუდმივად.

სახე ფლობს ობიექტურობის თვისებებს: სახეში ობიექტი იმყოფება მიუღებელი სისტემის სახით. სახე სუბიექტურია – უცხო დამკვირებლისათვის მიუწვდომელია.

ფსიქიკური სახის შექმნის მექანიზმის წვრილმანი დეტალები ნათელი არაა. ის დამოკიდებულია მრავალ პირობებზე და მხოლოდ პრაქტიკული თვალსაზრისით შეიძლება ვიმსჯელოთ მის ადექვატურ აღქმაზე. აღქმა წარმოადგენს ფსიქიკის კონსტრუქციული ფუნქციის შედეგს. მისი შინაარსი განისაზღვრება სიტუაციის და ადამიანის გამოცდილების შედეგად.

აუცილებელია ოპერატორის საქმიანობის პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც არაეფექტური მოქმედებებით არ წარიმართოს აღქმის ტრანსფორმაცია.

შეგრძნების და აღქმის საფუძველზე წარმოიქმნება სინამდვილის ასახვის უფრო რთული ფორმა- **წარმოდგენა** - საგნის მეორადი შეგრძნების სახე, რომელიც ამ მომენტისათვის არ მოქმედებს გრძნობის ორგანოებზე, მაგრამ მოქმედებდა წარსულში. სუბიექტური წარმოდგენა დაკავშირებულია ისეთ ცნებებთან, როგორიცაა არამდგრადობა, ფრაგმენტულობა, მერყეობა. დამაჯერებლობისაგან განსხვავებით წარმოსახვის განსაზღვრებებიც და წარმოდგენაც თავის თავში აგროვებს გამოვლენის ყველა მუდმივ თვისებას და წარმოადგენს ნაკრების სახით - სქემით. გამოდის "შიდა ეტალონის" როლში, რომელსაც ადარებს აღქმულ საგნებს. წარმოდგენა ემსახურება გონებრივ მოქმედებას აზროვნების შემდგომ ეტაპზე - შუალედური გამოსახულების

ფორმაში გადასასვლელად.

ადამიანის, როგორც საინჟინრო მეთოდოლოგიის სისტემის, თვისებების აღწერისას, მოდელებს შორის ყველაზე ხშირად ვხვდებით ინფორმაციის მიდგომის ელემენტების კიბერნეტიკულ მოდელებს. ამ დროს ადამიანი განიხილება შემოსული და გასული (მათ შორის მოტორული) ინფორმაციების "შავ ყუთად", შეისწავლება მისი ქცევები სხვადასხვა სიგნალების შემოსვლისა და გასვლისას.

ინფორმაციული თვალსაზრისით ადამიანის ფსიქიკის ძირითადი ფუნქცია – გარე სამყაროს ცვლილებების აღქმა და ორგანიზმის შიგა მდგომარეობაა და ამ ცვლილებების შესაბამისად მისი ქცევა, მაქსიმალური ეფექტის მისაღებად უზრუნველყოფს ადამიანის ფიზიოლოგიურ მთლიანობას და ხანგრძლივი არსებობის შესაძლებლობის პერსპექტივებს. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ტვინს, როგორც ფსიქიკური რეგულირების ძირითად ორგანოს, მიღებული აქვს სასიცოცხლოდ აუცილებელი ინფორმაციების აღქმისა და გადამუშავების პრაქტიკულად უსაზღვრო შესაძლებლობები. მათი გარდაქმნა სხვადასხვა ფიზიკური ბუნების მატარებლებად - ელექტრული, ქიმიური, ბიოქიმიური და სხვა. ტვინის მუშაობა - ესაა უწყვეტი ცვლილებების და ადაპტაციის პროცესი.

გარე სამყაროსთან კავშირი ხორციელდება ევოლუციური შენაძენით "ანალიზატორული სისტემით", რომელიც ინტეგრირებულ ურთიერთკავშირშია აღქმის ფუნქციის სარეალიზაციოდ. მეცნიერული შესწავლის მიზნით მათ ყოფენ: მხედველობით, სმენით, ყნოსვით, გემოვნებით ანალიზატორებად. თითოეული ანალიზატორი არის შინაგანი ორგანოების, მამოძრავებელი კუნთების და მყესების შემაფასებელი ანალიზატორები.

ნებისმიერი ანალიზატორი რეგულირების რთული სისტემაა და მოაცავს:

- რეცეპტორებს;
- ნერვულ გამტარებელ გზებს;
- თავის ტვინის დიდი ნახევარსფეროს ქერქს.

რეცეპტორების ძირითადი ფუნქცია წარმოადგენს სხვადასხვა ფიზიკური ბუნების გამღიზიანებლების მოქმედებით ნერვულ სისტემაში ენერგიის გარდაქმნას ინფორმაციის მატარებლების თანხლებით და გამღიზიანებლების ჩართვით, რომლებიც მიმართულია გარედან შიგნით.

თვალის მამოძრავებელი რეცეპტორებისათვის გამღიზიანებლებად ითვლება განსაზღვრული სპექტრის ელექტრომაგნიტური ტალღები, ყურის რეცეპტორებისათვის - გარემოს მექანიკური მოძრაობა, გემოვენების

რეცეპტორებისათვის – ნივთიერებათა ქიმიური შემადგენლობის ზემოქმედება და ა.შ.

რეცეპტორების მოქმედება და მათი თვისებები (მგრძნობელობა, აღქმა და ა.შ) იცვლება ტვინის ცენტრალური ორგანოების მიერ მიღებული ინფორმაციის შეფასებაზე დამოკიდებულებით და წესრიგდება ფართო დიაპაზონში.

ჩვენს მიერ განხილულ მოდელში, რა თქმა უნდა, მეტად უხეშად და პრაქტიკულად ითვლება ფიზიოლოგიური რედუქცია, რომლის ხარისხოვანი მაჩვენებლები ფსიქიკურ პროცესებში პრაქტიკულად არ განიხილება. ამასთანავე მისაღებია საინჟინრო ფსიქოლოგიური გეგმის მრავალი ამოცანის ზუსტი გადაწყვეტა. პირველ რიგში ეს ეხება ოპერატორების სამუშაო ადგილების და მათი ელემენტების დაპროექტების საკითხებს, ინფორმაციული მოდელების ორგანიზებას, ადამიანის ტექნიკურ გარემოსთან არჩევანის დიაპაზონს და შეზღუდულ პირობებში ურთიერთქმედების განსაზღვრას. ყოველივე ეს შეიძლება განხილული იქნეს ოპერატორის "ადამიანი-მანქანა" სისტემასთან ტექნიკური უზრუნველყოფის ინტერფეისების დაპროექტების ამოცანების გადაჭრისას. ამ კლასის ამოცანების გადაწყვეტა მოითხოვს ადამიანის პერცეპტული სისტემის მუშაობის ცოდნას რაოდენობრივ ფორმაში, რაც უზრუნველყოფილია ფსიქოლოგიის საშუალებებით.

6.2. ანალიზატორები

მხედველობითი ანალიზატორის დახასიათება. ადამიანი მხედველობით იღებს ინფორმაციის უდიდეს ნაწილს, რათა შემდგომ განახორციელოს მიზანმიმართული საქმიანობა. მხედველობითი ანალიზატორი გამოიმუშავებს ადამიანის ფსიქიკაში პირველად ვიზუალურ შეგრძნებებს – ფერებს, ფორმას, გარე სამყაროს გამოსახულებას, რომლებიც უზრუნველყოფენ ადამიანის მხედველობით მოქმედებას.

წყვილი თვალის ურთიერთქმედება იწვევს ინტერაქტიულ ეფექტს, რომლის მეშვეობით ხდება საგნების მოცულობების აღქმა, ობიექტების დაშორება სივრცეში.

თვალის მიმღები ნაწილი შეიცავს ორი ტიპის რეცეპტორებს – კოლბებსა და ჩხირებს, რომლებიც ქმნიან ბადურას. გარე სამყაროში საგნები აღიქმება ბროლის მეშვეობით, ჩხირებით ხდება შავ-თეთრი გამოსახულების აღქმა,

ხოლო კოლბებით – ფერების აღქმა.

მხედველობის აბსოლუტური მგრძნობელობა ძალიან მაღალია და შეადგენს 10-15 ქვანტს. ის ბადურაზე ზემოქმედების შედეგად იწვევს ადამიანის ფსიქიკაში სინათლის აღქმას.

მხედველობითი სისტემა სინათლეს აღიქვამს ფართო დიაპაზონით. მაქსიმალური სიკაშკაშე იწვევს სიბრმავეს და შეადგენს 32,2 სტილბას(ერთეული), ხოლო თვალის მიერ აღქმული სინათლის მინიმალური ოდენობაა 8,10 ლუქსი. ადამიანს იდეალურ პირობობში შეუძლია დაინახოს ვარსკვლავების გამოსხივება მეექვსე ხარისხში.

თვალი მგრძნობიარეა უფრო მაგნიტური გამოსხივების მიმართ 380-დან 760 მკმ-მდე, რამდენადაც თვალის მხედველობითი მგრძნობელობის მაქსიმუმი დამოკიდებულია განათების დონეზე. ამით აიხსნება "პურკინის ეფექტი": როდესაც მწვანე და ცისფერი საგნების ერთობლივი განათებისას გვეჩვენება უფრო ნათელი, ვიდრე წითელი და ყვითელი. სხვადასხვა სიგრძის ტალღები იწვევს ფერების აღქმას და მის გრადაციას: წითელი – 610-620 მკმ, მწვანე – 520 მკმ, ლურჯი – 410-470 მკმ, იისფერი – 380-400 მკმ.

თვალის მგრძნობელობა ფერადი ტონალობის მიხედვით სხვადასხვაა და შედგება დაახლოებით ასოცდაათი გრადაციისაგან. ფერადი მხედველობის თავისებურებები პრაქტიკაში გამოიყენება ფერადი სისტემების კოდების და სიგნალების შექმნისათვის. უმეტესად გამოიყენება ოთხი ფერი: წითელი, ყვითელი, მწვანე და თეთრი. ყველაზე მკვეთრად თვალი აღიქვამს 494 მკმ (მომწვანო მოლურჯო ფერი) და 590 მკმ (ნარინჯისფერი ყვითელი) სიგრძის ტალღებს. მხედველობითი სპექტრის შუა (მწვანე) და ბოლო (იისფერი და წითელი) ფერების დიფერენცირება საკმაოდ უხეშია. დღისით თვალის ფერადი აღქმის მაქსიმალური მგრძნობელობა სპექტრის ყვითელ ნაწილში მდებარეობს (555 მკმ), ყველაზე კონტრასტული ფერების თანაფარდობის კოეფიციენტები კონტრასტულობის კლების მიხედვით ასეთია: **ლურჯი-თეთრზე, შავი-ყვითელზე, მწვანე –თეთრზე, შავი-თეთრზე, მწვანე-წითელზე, წითელი - ყვითელზე, წითელი - თეთრზე, ნარინჯისფერი - შავზე, ნარინჯისფერი - თეთრზე, წითელი - მწვანეზე.**

ფერი და შუქი ადამიანის პრაქტიკაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, მრავალი ნაკეთობის შექმნისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს მათი ფერადი მახასიათებლები. ფერს შეუძლია შეასრულოს ენეგეტიკული და საინფორმაციო ფუნქციები. ფერებით ხდება ტექნიკური სისტემების

ინდიკატორების კოდირება. მაგალითად, წითელი მიუთითებს კრიტიკულ და სახიფათო რეჟიმებს, მწვანე – სისტემის ნორმალურ ფუნქციონირებას, ყვითელი აფრთხილებს რეჟიმის ცვლილებაზე. შუქნიშანი არის ტექნიკური მოწყობილობილობის ნათელი მაგალითი იმისა, რომ ფერი ასრულებს სუფთა ინფორმაციულ ფუნქციას – აწესრიგებს საგზაო მოძრაობას.

აშშ სამხედრო სტანდარტები შეიცავს ფერადი კოდის შემდეგ დამატებით ანბანს:

- წითელი – გამოიყენება ოპერატორის გასაფრთხილებლად, რომ სისტემა არ მუშაობს;
- მოციმციმე წითელი – მიუთითებს სიტუაცია მოითხოვს დაუყოვნებლივ რეაგირებას;
- ყვითელი- გამაფრთხილებელი რეჟიმები შეზღუდული რეჟიმების აღნიშვნისათვის;
- მწვანე–ნორმალურად მომუშავე რეჟიმები;
- თეთრი გამოიყენება იმ ფუნქციების აღნიშვნისათვის, რომლებზეც უცნობია სწორია თუ არა, მაგალითად სისტემის შუალედური მდგომარეობა;
- ლურჯი – ინფორმაციები და რჩევები.

მართვის რთული სისტემების პანელები და მონიტორები, რომლებიც აღჭურვილია შუქჩრდილების და ფერების კოდირებული თვისებებით, არ მოითხოვენ ფერის შერჩევის და გაზომვის სპეციალურ პროცედურებს. ამ მიზნით გამოიყენება სინათლის სპეციალური ცხრილები და მეთოდები. ამოცანების გადაწყვეტისას ფერების კოდირების შერჩევის და გამოყენების სისტემამ უპირატესობა მოიპოვა. ფერის მიხედვით ობიექტის ამოცნობა ხდება მინიმალურ დროში.

განათება გავლენას ახდენს ოპერატორის შრომიუნარიანობაზე. განათების შემცირება აქვეითებს შრომისუნარიანობას. ვიზუალური კომფორტი და შრომისუნარიანობა დამოკიდებულია დაკვირვების ობიექტსა და გარშემო მყოფი საგნების ფონს შორის თანაფარდობაზე.

ადამიანის მხედველობითი სისტემა განსაზღვრული ინერციულობით ხასიათდება განათებულობის სწრაფი ცვლილებების დროს, რომელსაც გარკვეული ბარიერის ე.წ. **"სინათლის ციმციმის კრიტიკული სიხშირის"** შემდეგ აღიქვამს, როგორც უწყვეტ სიგნალს. ამ ეფექტით მუშაობენ კინო- და სატელევიზიო სისტემები. უმოკლეს დროში გამოსახულება მიიღება სურათის სახით. "სინათლის ციმციმის კრიტიკული სიხშირე" გამოსახულების

სიგნალების და მხედველობითი ანალიზატორის ფუნქციონალური მდგომარეობის მიხედვით 14-დან 70 ჰც დიაპაზონში ფიგურირებს.

ადამიანის მხედველობითი სიმკვეთრე – ესაა მხედველობის მინიმალური კუთხე, რომლის ორი თანაბარდაცილებული მხედველობის წერტილები შეიცავს რამდენიმე ათეულ კუთხურ წუთს და დამოკიდებულია ობიექტის კონტრასტზე და განათებაზე, მის ფორმასა და მხედველობის სფეროში მდებარეობაზე. ეს მახასიათებელი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ოპერატორის საქმიანობაში ინფორმაციის მოძიებისა და აღმოჩენისას.

ადამიანის მიერ სინათლის ნაკადის ინტენსივობის აღქმის დიაპაზონი ძალიან მაღალია და შუქის და სიბნელის ადაპტაციის პროცესში ის აღწევს 8-დან 30 წუთამდე.

სიბნელის ადაპტაცია იწვევს ფონის სიმკვეთრის შემცირებას მინიმალურ სიმკვეთრემდე (პრაქტიკულად სიბნელე). მხედველობით სისტემაში მიმდინარეობს მთელი რიგი ცვლილებები:

- კოლბებიდან ჩხირებით სისტემაში გადაყვანა;
- მხედველობის გაფართოება;
- ბადურის ფართობის გადიდება, რომელზეც მიმდინარეობს შეკრებითი სინათლის მოქმედება;
- იზრდება შეკრებითი სინათლის მოქმედების დრო;
- იზრდება მხედველობით რეცეპტორებში სინათლის შეგრძნებადი ნივთიერებების კონცენტრაცია;
- იზრდება მხედველობითი სისტემების მგრძნობელობა.

განათების ადაპტაცია – სიბნელის შებრუნებული ადაპტაციის გამოვლინებაა. ის მიმდინარეობს მხედველობითი სისტემის სიბნელეში ხანგრძლივი პერიოდის დაყოვნების შედეგად.

მხედველობის ინერციულობა დაკავშირებულია მხედველობითი გამოსახულების ფენომენთან, რომლებიც წარმოიქმნებიან ბადურის სტიმულირების შეწყვეტის შემდეგ, შედეგად ხდება აღქმის დამახინჯება და ადამიანის არასწორი მოქმედებები. კინომ და ტელევიზიამ თავის განვითარებაში უნდა გაითვალისწინოს მოძრაობის ილუზია და მხედველობითი ინერცია.

ადამიანის მხედველობითი სისტემა აღიქვამს მოძრაობას. აღქმის სიჩქარის მინიმალური ბარიერი შემდეგია:

- მხედველობის საეტაპო ორიენტირი 1-2 კუთხური წთ/ს

- ორიენტირის გარეშე 15-30 კუთხური წთ/ს

თანაბარზომიერი მოძრაობა დაბალი სიჩქარეებით (10კუთხ წთ/ს_ში მდე საეტაპო) უძრავი ორიენტირის უქონლობისას შეიძლება ჩაითვალოს წყვეტილად.

ყველა თვალისათვის მხედველობის არეა: ზემოთ - 50გრად; ქვემოთ - 70გრად; მეორე თვალის მიმართულებით - 60გრად; მოპირდაპირე მიმართულებით - 90გრად. მთლიანად მხედველობის არე ჰორიზონტალურად - 180გრად. მხედველობითი სიგნალების ზუსტი აღქმა შეიძლება მხოლოდ მხედველობითი არის ცენტრალურ ნაწილში. ზუსტად აქ უნდა განლაგდეს ოპერატორის სამუშაო ადგილის მნიშვნელოვანი ელემენტები.

მხედველობითი ანალიზატორების ფოტორეცეპტორების მაქსიმალური ტევადობა ტოლია 5,6X109 ბიტ/წმ. ქერქის სტრუქტურებში გადანაცვლების შესაბამისად აღქმა მცირდება 50 დან 60 ბიტ/წმ-მდე. აღქმის ასეთი დაბალი სიჩქარის მიუხედავად ადამიანი პიროვნულ სამყაროში დეტალურად აღიქვამს 48 გამოსახულებას. ოპერატორის მიერ ხდება ინფორმაციის მიღება და დეტალების პირველადი დამუშავება. ეს დაკავშირებულია ფსიქიკის კონსტრუქციულ ფუნქციებთან, რომლებიც წარმოიქმნებიან არა მხოლოდ გარე ინფორმაციების საფუძველზე, არამედ მეხსიერების სისტემაში და გამოცდილების ფიქსაციის შედეგად.

ამჟამად არ არსებობს ადამიანის მხედველობითი სისტემის მეცნიერულად დასაბუთებული თეორია, ზოგადად არსებობს დაშვებები სისტემის სხვადასხვა დონეებზე, თუმცა მათი თვისებები სრულადაა აღწერილი და გაფორმებული საცნობარო მონაცემებში. დიზაინერების მიერ მათი გამოყენება მოითხოვს დიდ სიფრთხილეს, რამდენადაც მხედველობითი სისტემების პარამეტრები მრავალ ვარიანტიანია და დიდადაა დამოკიდებული მათი გაზომვის მეთოდებსა და პირობებზე. შვეიცარიელმა ფსიქოლოგმა მ. ლუშერმა დაადგინა ადამიანზე გარემოს ფერთა ფსიქოლოგიური და ფიზიოლოგიური ზემოქმედება, რომ ფერები მჭიდროდაა დაკავშირებული ადამიანის კულტურასთან, ფიზიკურ მდგომარეობასთან, მის ცნობიერთან და ქვეცნობიერთან, ემოციურ სფეროსთან. შეიძლება დავახასიათოთ ზოგიერთი ძირითადი ფერი, კერძოდ **წითელი ფერი** განაპირობებს ნერვიული ცენტრების სტიმულაციას, ენერგიით ამარაგებს კუნთებსა და ღვიძლს, ამაღლებს სისხლის წნევას. **ყვითელი ფერი** ხელს უწყობს ადამიანის ტვინის აქტივობას, იწვევს გარესამყაროს მიმართ ინტელექტუალურ ინტერესს, აძლიერებს მხედველობას,

ასოცირდება მზის სითბოსთან, მხიარულებასა და ბედნიერებასთან. **მწვანე ფერი** გამოხატავს ადამიანის მიზანსწრაფვას და შეუპოვრობას, სიამაყეს. ადამიანი, რომელიც უპირატესობას მწვანე ფერს ანიჭებს, გამარჯვებისაკენ, საკუთარ ღირებულებებში დარწმუნების, საზოგადოებრივი აღიარებისა და პოზიციების გამყარებისაკენ ისწრაფვის. **ლურჯი ფერი** შეესაბამება სიმშვიდის და კმაყოფილების განცდას, თუმცა ხანგრძლივად ამ ფერის ზემოქმედება დაღლილობასა და დეპრესიას იწვევს. **თეთრი ფერი** სულირი ამაღლებისა და თავშეკავებულობის განცდას აძლიერებს. **შავი ფერი** კი ძირითადად პროტესტის გამოხატვის ფერია, ამავე დროს ის ძალიან პოპულარულია ქალებში. ამგვარად შესაძლებელია დახასიათდეს სხვა შემადგენელი ფერებიც, თუმცა გასათვალისწინებელია მოდის მოთხოვნები,ცხოვრებისეული სიტუაციები, მატერიალური შესაძლებლობები და ა.შ.

სმენითი ანალიზატორების დახასიათება. სმენითი ანალიზატორი – ადამიანის მიერ ინფორმაციის მიღების მეორე მნიშვნელოვანი არხია და ითვლება ადამიანთა კომუნიკაციური ურთიერთობების ყველაზე ეფექტურ მეთოდად.

ადამიანის შეგრძნებაში სმენითი ანალიზატორების ფუნქციონირების პროცესში ადამიანში ფორმირდება ბგერის აღქმა. სმენითი ანალიზატორის მგრძნობელობა, ისე როგორც მხედველობის, აბსოლუტურთან ახლოსაა და აბსოლუტური სიჩუმის პირობებში მექანიკური რხევების მოსმენის საშუალებას იძლევა, რომელიც გამოწვეულია მოლეკულების ხახუნის შედეგად ბროუნის მოძრაობისას. წყვილი ყურის ურთიერთქმედებით მიიღწევა **"ბინულარური ეფექტი"** ანუ სტერეოეფექტი.

სმენის ორგანოებზე ბგერითი რხევების ზემოქმედება იწვევს ბგერის ტემბრის, სიმაღლის, ხმაურის შეგრძნებებს. ბგერის ხმამაღლობა დაკავშირებულია ბგერითი წნევის ინტენსივობაზე (ცხრილი 1.) და მისი მაქსიმალური მნიშვნელობა ტკივილის შეგრძნების ზღვარის სახით შეადგენს 140 დბ (დეციბალი). რხევის მინიმალური ამპლიტუდა, რომელსაც შეიგრძნობს სმენის ორგანო არის 0,000000009 სმ. ყურის მაქსიმალური მგრძნობელობა სხვადასხვა სიხშირის რხევების მიმართ სხვადასხვაა და მერყეობს 2000-4000 ჰც დიაპაზონში. ხანდაზმულებში სმენითი მგრძნობელობა მაღალი სიხშირის მიმართ ეცემა 20 და მეტი დეციბალით.

ცხრილი 1.

ბგერითი წნევა პა	წნევის დონე დბ	ბგერის წყარო
0,00002	0	სმენადობის ზღვარი
0,000063	10	ფოთლების შრიალი
0,0002	20	ხმის ჩამწერი სტუდია
0,002	40	ბიბლიოთეკა
0,0063	50	დაწასებულების წყნარი სათავსო
0,02	60	საუბარი (დაშორება 1 მ-ზე)
0,063	70	რადიო გადაცემა საშუალო სიმაღლეზე
0,1	74	დღისით საგზაო ხმაური
0,2	80	ტიპიური ფაბრიკა
0,03	90	მეტროს მატარებელი
2	100	სიმფონიური ორკესტრი
6,3	110	როკ-ჯგუფი
20	120	რეაქტიული თვითმფრინავის ფრენა
200	140	ტკივილის ზღვარი

პა – პასკალი სი სისტემაში წნევის საზომი ერთეული.

1 პა = 1 კგ/მ2

სმენის ორგანოში სხვადასხვა ბგერითი სიხშირის მოხვედრის შედეგად დგება "შენიღბვის ეფექტი", რომელიც გამოიხატება სასარგებლო სიგნალის სმენადობის დაქვეითებაში. ძლიერი შენიღბვის გავლენა წერმოიქმნება შემდეგ შემთხვევებში:

- როდესაც სასარგებლო სიგნალის სიხშირე და დაბრკოლება ერთმანეთთან ახლოსაა, დაბრკოლების ინტენსივობის გაზრდის შედეგად შენიღბვა სიგნალის გრძელ სიხშირეებს იჭერს და ახშობს;
- როდესაც დაბრკოლების სახშირე დაბალია სიგნალის სიხშირეზე;
- დაბრკოლების და სასარგებლო სიგნალის ინტერფერენციის დროს.

ჩვენ მეტნაკლებად გვერევა ბგერები, რომლებიც შეიცავენ არაერთ ან ორ ძლიერ ინტენსიურ სიხშირეებს და წარმოადგენენ მრავალი სიხშირის რთულ ნარევს – **"თეთრ ხმაურს"**.

სმენის ორგანოზე მოქმედი რხევები იწვევს "ბგერის შეფერვის" შეგრძნებას - ტემბრს, რომელიც ადამიანს საშუალებას აძლევს განსაზღვროს ბგერის წყარო.

ხმოვანი სიგნალების შემდგომი სერიების მიწოდების ინტერვალები თანდათან შემცირებით იწვევს "ბგერის კრიტიკული სიხშირეების შეერთებას", რომელიც დგება დაახლოებით 35-70 ჰც ბგერის სიხშირის შემთხვევაში და დიდადაა დამოკიდებული ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზე და წარმოქმნის პირობებზე.

ხმოვანი სიგნალების წარმოშობას რიგი თავისებურებები ახასიათებს. პირველ რიგში ხმოვანი სიგნალების აკუსტიკური ენერგია კონცენტრირდება ჰარმონიულად დაკავშირებულ სიხშირეებში, ე.წ. **ფორმანტებში.** ეს სიხშირეები შეესაბამებიან ხმოვანი ტრაქტის მექანიკურ რეზონანს. პირველი ფორმანტი ხმოვან ბგერასა და საუბარს შორის მდებარეობს 200-დან 800 ჰერცამდე, მეორე – 1500 ჰც-ის ფარგლებშია, მესამე – 2400 ჰც ფარგლებში, მეოთხე – დაახლოებით 3500 ჰც სიხშირის ფარგლებში. თანხმოვანი ბგერების სპექტრში გენერაციის დროს ენერგიის დიდი ნაწილი მოდის მაღალ სიხშირეებზე, ვიდრე დაბალზე. ადამიანის სიტყვა მერყეობს 300-400 ჰც სიხშირის დიაპაზონში. ძირითადი სპექტრია 100 ჰც დიაპაზონში.

ხმოვანი შეტყობინების სმენადობა დამოკიდებულია გადაცემის ტემბრზე, ფრაზებსა და სიტყვებს შორის ინტერვალების არსებობაზე. ოპტიმალურ ტემბრად ითვლება 120 სიტყვა წუთში. ხმოვანი სიგნალების ინტენსივობა უნდა აჭარბებდეს ხმაურის ინტენსივობას არა ნაკლებ 6,5 დბ-ით. ხმოვანი სიგნალების ამოცნობა დამოკიდებულია სიტყვის სიგრძეზე. რთული სიტყვები უფრო ადვილად ამოსაცნობია (ადვილად აღქმადია), ვიდრე მარტივი, რაც აიხსნება მათში არსებული ამომცნობი ნიშნების სიმრავლით. უფრო ზუსტად აღიქმება ხმოვანი ბგერებით დაწყებული სიტყვები. სიტყვების აღქმაზე გადამწყვეტ გავლენას ახდენენ სინტაქსური და ფონეტიკური კანონზომიერებები. ბევრ შემთხვევაში სიტყვებს შორის არსებული სინტაქსი საშუალებას იძლევა აღდგენილი იქნეს გამოტოვებული სიგნალები.

ოპერატორი ფრაზებით აღადგენს შეტყობინების აზრობრივ და მის გრამატიკულ სტრუქტურას. ოპერატორის სიტყვები და ბგერითი ურთიერთქმედების ოპტიმიზაცია რთულ ხასიათს ატარებს და ანალიზატორულ სისტემებს შორის, ურთიერთქმედების სპეციფიკიდან გამომდინარე, მოითხოვს ტექსტური შეტყობინების და მმართველი

ინფორმაციის აღრიცხვას.

სხვა ანალიზატორები და ანალიზატორული სისტემების ურთიერთქმედება. ჩვენს მიერ განხილული მხედველობითი და სმენითი ანალიზატორული სისტემების გარდა, საინჟინრო ფსიქოლოგიის შესწავლის კლასიკურ ობიექტებს, საქმიანობის თვალსაზრისით, წარმოადგენს: **კანის მგრძნობელობის, კინესტეტიკური (ყნოსვის), შეხების, გემოვნების და ვესტიბულტორული ანალიზატორები.** მათ შორის მნიშვნელოვანია ვესტიბულატორული ანალიზატორი, რომელიც განსაზღვრავს თავისა და ტანის მდებარეობის ცვლილებას გარემომცვალ გარემოში. ამ ანალიზატორის როლი ადამიანში ვლინდება არაჩვეულებრივ გრავიტაციულ პირობებში მოხვედრის შემთხვევაში, როგორიცაა უწონადობა, ან მოძრაობის სწრაფი ცვლილება.

ყველა ანალიზატორი ერთმანეთთან ფუნქციონირებს მკაცრად შეთანხმებული და დაკავშირებული სახით ადამიანის სასიცოცხლო მდგომარეობის და სიტუაციის შესაბამისად.

პერცეპტული სისტემების ურთიერთქმედების პროცესების დარღვევა იწვევს ნორმალური ფსიქიკის ცვლილებებს. განსაკუთრებით ეს ეფექტები გამოვლინდება ისეთ პროფესიებში, რომლებიც დაკავშირებულია უჩვეულო სენსორულ სტიმულატორებთან. ეს ეფექტი ფართოდ ვლინდება სივრცობრივ პროფესიონალებში – მფრინავებში, მეზღვაურებში, კოსმონავტებში. მფრინავებში შიგა ვესტიბულატორული ურთიერთქმედებების გამოკვლევებით აღინიშნა ვესტიბულატორული აპარატის დამოკიდებულება მხედველობითი სისტემების მიმართ. ვესტიბულატორული სისტემის მექანორეცეპტორული სისტემის და მხედველობითი ინფორმაციის ურთიერთქმედების დარღვევას მივყავართ სენსორულ კონფლიქტამდე.

ლიტერატურაში ფართოდაა აღწერილი მოძრაობის დაავადების – კინეტოზის ფენომენი, რომელიც წარმოიშვება ნორმალურ, ჯანმრთელ ადამიანებში რეაქციის სახით მოძრაობის არასწორი ფორმის შედეგად.

კვლევის სუდოკამერული მეთოდის საშუალებით გამოვლინდა ჯანმრთელი ადამიანების არაჩვეულებრივი ფსიქიკური მდგომარეობის შემდეგი წყაროები: ინფორმაციის მიღების შედეგად ორიენტაციული სიტუაციების გართულება; იზოლაციის პირობებში ადამიანის თავის თავთან შეგუება; განსაზღვრული სიტუაციური ემოციური დაძაბულობის ტიპიური დინამიკა.

ფიზიკური გარემოს უჩვეულო თვისებები, მაგალითად უწონადობის პირობები, ადამიანის ორგანიზმის და ფსიქიკური სფეროს თავისებურ მნიშვნელოვან ცვლილებებს იწვევს.

საჭიროა აღინიშნოს ადამიანის სენსორული (აღქმადი) სისტემების მნიშვნელოვანი თავისებურება – მათი კონტექსტუალური დამოკიდებულება: ანალიზატორული სისტემები მეტადაა დამოკიდებული ტვინის მიერ მიღებულ ინფორმაციებზე. მიღებული ინფორმაციების შედეგად ძლიერდება ანალიზატორების მგრძნობელობა და პირიქით, მცირდება, თუკი ადამიანის მიერ გაანალიზების შედეგად ის უმნიშვნელოა. ამიტომ საჭიროა ფრთხილი დამოკიდებულება ლაბორატორიული ექსპერიმენტული პროექტების შედეგების მიმართ, რამდენადაც ისინი მიღებულია განუსაზღვრელი კონტექსტის პირობებში.

„ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დაპროექტებისას, ნორმალური მუშაობის და ანალიზატორული სისტემის ურთქმედებისათვის, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს ოპერატორზე მოქმედი ყველა გამღიზიანებელი.

6.3. ადამიანის მიერ შეცნობის და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ინფორმაციის შენახვა და დამუშავება

ანალიზატორული სისტემების მუშაობის ფიზიოლოგიური თავისებურებების ცოდნა საშუალებას იძლევა გავეცნოთ ადამიანის ფსიქიკას გარე სამყაროში, გამოვიკვლიოთ ინფორმაციის მიღების და გარდაქმნის ფიზიოლოგიური საზღვრები, განისაზღვროს ტვინის ფუნქციონირების ფსიქოლოგიური მექანიზმების მუშაობის ძირითადი კანონზომიერებები. ეს არსებითად მნიშვნელოვანია ინფორმაციის გადამცემი საშუალებები და სისტემების საპროექტო გადაწყვეტილებების მისაღებად, მართვის ორგანოების ოპერატორის სამუშაო ადგილის ორგანიზაციის ტექნიკური გადაწყვეტილებების არჩევაში, თუმცა ეს არაა საკმარისი “ადამიანი-მანქანა” სისტემის სტრუქტურის რთული ფსიქიკური პროცესების აღწერისათვის. ამ წარმონაქმნებით კითხვაზე პასუხის გასაცემად მივმართეთ ფსიქოლოგებს, რომლებიც სწავლობენ სხვადასხვა პირობებში მომუშავე ადამიანის ფსიქიკური სფეროს ფუნქციონირებას.

ფსიქიკური მდგომარეობის შესწავლისას მუდმივად უნდა გვახსოვდეს მათი უწყვეტი ურთიერთკავშირი, ურთიერთდამოკიდებულება და

მთლიანობა. ისეთი კატეგორია, როგორიც მაგალითად, "მეხსიერებაა", სუფთა სახით არ არის. ეს თვისებები ვლინდება ნებისმიერი ფსიქოლოგიური პროცესის დროს, მაგრამ მეხსიერების შესწავლისას აუცილებელია ისეთი ამოცანების გამოყოფა, რომლებიც ორიენტებულია მოცემული თვისებებისადმი და განსაზღვრავს ამ ფენომენის ძირითად საზღვრებს. მასვე მიეკუთვნება სხვა დანარჩენი ფსიქიკური წარმონაქმნები (მახასიათებლები).

ოპერატორის ფსიქიკურ სფეროში კოგნიური (გააზრებული) პროცესების ანალიზი ყალიბდება ინფორმაციული მიდგომების საფუძველზე, რომელშიც ინფორმაციული პროცესები განიხილება "სუფთა სახით", მათი მატარებლების ფსიქიკის ბიოლოგიური და ფიზიკური პროცესების აღრიცხვის გარეშე. ეს სერიოზული დაშვებაა, რამდენადაც ადამიანის ტვინის რთულ მუშაობას ამარტივებს, გამორიცხავს ადამიანის პროფესიულ საქმიანობაში არსებითს და მნიშვნელოვანს ფსიქიკური რეგულირების მექანიზმის მუშაობის ხაზებს. ამასთანავე მეცნიერებას არ გააჩნია ინფორმაციულ და სისტემურ მიდგომაზე უფრო ეფექტიანი ხერხები ისეთი რთული ობიექტის მიმართ, როგორიცაა ადამიანი. ინფორმაციული მიდგომები საშუალებას იძლევა საინჟინრო აზროვნების კიბერნეტიკული მეტაფორმები გამოყენებული იქნეს ადამიანის ფსიქიკის ანალიზის დროს.

ადამიანის კოგნიური შესაძლებლობების განმსაზღვრელად **მეხსიერება** ითვლება. ის უზრუნველყოფს გარე სამყაროს შესახებ ინფორმაციის შეგროვებას, ემსახურება ადამიანის მიერ ყოველგვარი საქმიანობის რეალიზაციას, მის განახლებას და განვითარებას. მეხსიერების მექანიზმი ნერვიულ სისტემაში ჩამოყალიბებულ ფიზიკური და ფსიქოლოგიური პროცესების ფუნქციონირების მთავარ მარეგულირებელს წარმოადგენს.

გამოყოფენ მეხსიერების ძირითად პროცესებს – დამახსოვრება (დასწავლა), შენახვა, დავიწყება და აღდგენა (წარმოდგენა). გამოარჩევენ: გრძელვადიან და მოკლევადიან, მხედველობით, სმენით, ტაქტიკურ და სხვა მეხსიერების პროცესებს.

მეხსიერება წარმოადგენს გამჭოლ ფსიქიკურ პროცესს და ის ყველა დონეზე დამოუკიდებლად გამოვლინდება. მეხსიერებაში აისახება ადამიანის გამოცდილების ყველა საზღვარი – არა მარტო კოგნიური, არამედ საერთო - ემოციური. ადამიანის არსებობის პერიოდში მეხსიერება უზრუნველყოფს წარსულის გამოყენებას მომავლისათვის.

ინჟინრული ფსიქოლოგიისათვის საინტერესოა ცნებები: "ოპერატიული

მეხსიერება" – ადამიანის შესაძლებლობები ინფორმაციის და მახსოვრობის, შენახვის და აღდგენის განსაზღვრული საქმიანობის დროს.

ოპერატიული მეხსიერება დაკავშირებულია მოკლევადიან მეხსიერებასთან – დასამახსოვრებელი ინფორმაციების შუალედურ პროცესებთან, დამამახსოვრებელი სტიმულების თვისებების გათვალისწინებით. "მოკლევადიანი მეხსიერების მოცულობასთან" შედარებით, რომელშიც იგულისხმება მოკლე ვადებში თავისუფლად დასამახსოვრებელი ობიექტების რაოდენობა, "ოპერატიული მეხსიერების მოცულობის" ცნება გულისხმობს შუალედურ პერიოდებში არა მარტო დამახსოვრებულ, არამედ გამოყენებული და გადამუშავებული ობიექტების რაოდენობას.

მოკლევადიანი მეხსიერების მოცულობა ეყრდნობა მილერის კანონს და გამოცდილების შემეცნების ერთდროულად მოქმედი სტრუქტურული ფრაგმენტების "შვიდს პლუს მინუს ორის"ტოლია. უნდა აღინიშნოს, რომ ესაა არა მახსოვრობის კანონი, არამედ ადამიანის შემეცნების შეზღუდული შესაძლებლობების განმარტებითი ფორმა. ბოლო დროს მოკლევადიანი მეხსიერება ხშირად მკვლევართა კრიტიკის საგანია, რადგან არასაკმარისია მკაცრად განსაზღვრული მეხსიერებისათვის.

ადამიანის, როგორც ინფორმაციის გადამამუშავებელი სისტემის, განხილვისას გამოყოფენ: **დეკლარირებულ, სამუშაო და პროცედურულ მეხსიერებას.**

დეკლარირებული მეხსიერება ეწოდება გრძელვადიან, კონცეპტუალურ, მეორეულ ან სემანტიკურ მეხსიერებას, ავტორის გემოსა და კონტექსტზე დამოკიდებულებით. სწორედ მათში ინახება ოპერატიული საქმიანობისათვის აუცილებელი მონაცემები.

ძირითადი ფუნქცია – შემოსული ინფორმაციების დამახსოვრებაა (დასწავლა). მისი მოცულობა პრაქტიკულად შეუზღუდავია, რომელიც დაკავშირებულია ინფორმაციული პროცესების დინამიკურ ორგანიზაციასთან და შეიცავენ სემანტიკურ, სივრცობრივ, აკუსტიკურ, დროით კოდებს.

ინფორმაციული ერთეულებია: მეხსიერება, გამოთქმა, სქემები. ორგანიზაცია – იერარქიული, კავშირებისა და კვანძების სახით, დასაშვებია არასწორი მნიშვნელობები, მრავალდონიანობა. წინა გამოცდილება. დამახსოვრების პროცესი – ზეპირი სწავლება (ინსტრუქციებით), კოდის შეცვლა.

სამუშაო მეხსიერება – იგივეა, რაც ოპერატიული მეხსიერება.

პროცედურული მეხსიერება – იმ ცოდნის შენახვის ადგილია, სადაც შეიძლება რაღაც გაკეთდეს. ის არის დეკლარირებული მეხსიერების მრავალსახეობა, რომელიც გამოირჩევა ლოგიკური წესებით და სამუშაოს ამა თუ იმ სიტუაციაში შესაბამისი ინფორმაციების მიღების შემდეგ აუცილებელი დასკვნების გამოტანის საშუალებას.

ოპერატორის მეხსიერების თავისებურება გაითვალისწინება "ადამიანი-მანქანა" სისტემის მუშაობისას, რომელიც უზრუნველყოფს ადამიანის საქმიანობას. ოპერატორის სამუშაო პირობებში მიღებული ინფორმაციის მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს მისი მეხსიერების აქტიურ ოპერატიულ შესაძლებლობებს.

მეხსიერება ემსახურება ადამიანის რთულ კოგნიურ განათლებას, რითაც ის ახორციელებს საქმიანობას. მათ მიეკუთვნება **აზროვნება** – ფსიქიკური პროცესი. აზროვნება არის ასახვის შუალედური ფორმა (პირდაპირი აღქმის ნაცვლად). აზროვნება ატარებს გენერალიზებულ ხასიათს, რომელიც გამოიხატება საგნების რომელიმე თვისებების განსხვავების განსაზღვრაში. ანალიზის და სინთეზის ფუნქციები არის აზროვნების არსი.

ინჟინერული ფსიქოლოგიის ინტერესს წარმოადგენს **"ოპერატიული აზროვნება"** – პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის პროცესი, რის შედეგადაც ყალიბდება მოცემული ოპერაციის ეფექტიანად შესასრულებელი მოდელი.

ოპერატიული აზროვნების ძირითად კომპონენტებს წარმოადგენენ:

- სტრუქტურირება – მსხვილი ერთეულების წარმოქმნა, რომლებიც აუცილებელია სიტუაციის ელემენტების ურთიერთქმედებისათვის.
- დინამიური შეცნობადობა – საწყისი და საბოლოო ნაწილების შეცნობადობა.
- გადაწყვეტილების ალგორითმის ფორმირება – ამოცანის გადაწყვეტის პრინციპები და წესები ცალკეული, კონკრეტული შემთხვევებისათვის.

„ ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ინფორმაციის ასახვა გათვალისწინებული უნდა იქნეს ოპერატორის მუშაობაში. მისი ეფექტიანი ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია:

- სრული ინფორმაცია ასახული მოვლენის შესახებ;
- მოკლე და ზუსტი სიგნალი;

- ინფორმაციის ნამდვილობა, მისი ნაკლებობა იწვევს არასწორი დასკვნების გამოტანას;
- სიგნალის ფორმა, რომელიც უნდა მიეთითოს სხვა სიგნალებს;
- სუბიექტის გამოცდილების გათვალისწინება, რომელიც მიღებული იქნა ანალოგიურ სიტუაციებში.

ადამიანი ამა თუ იმ გადაწყვეტილებისას იყენებს მხოლოდ მისთვის მისაღებს **ინდივიდუალურ სტილს.** სტილი წარმოადგენს ადამიანის დამახასიათებელ თვისებას და გამოარჩევს მას სხვა ადამიანებისგან. მაგალითად, საუბრის სტილის მიხედვით ვამბობთ, რომ ესა თუ ის ადამიანი ამა თუ იმ კუთხიდან ან რეგიონიდანაა, რაც დამახასიათებელია ამ მხარეებში მცხოვრები ადამიანების საუბრისათვის. ერთი და იგივე ამოცანა შეიძლება თანაბარი ეფექტიანობით გადაწყდეს სხვადასხვა ხერხებით, რომელიც ჩვენთვის უფრო ადვილი გასაგები და მისაღებია, მაშინ, როცა სხვა ჩვენთვის მოუხერხებელია. ბუნებრივია, ტექნიკური გარემოს დაპროექტებისას უნდა გავითვალისწინოთ უნდივიდუალური მახასიათებლები, რომლებიც ოპერატორის მიერ ინფორმაციის დამუშავების პროცესში იჩენს თავს, მისთვის დამახასიათებელი მუშაობის "მოსახერხებელი სტილი".

შემეცნებითი მიმართულებები – "კოგნიური სტილი" განსაზღვრავს ადამიანის შემეცნებითი პრობლემების გადაჭრის პარამეტრებს. "კოგნიური სტილი" (შემეცნებითი) ფსიქიკური ინსტრუმენტია, რომელსაც ადამიანი იყენებს რეალობის აღსაქმელად და მასზე ზემოქმედებისთვის. კოგნიური სტილი – ფსიქიკის საკმაოდ სტაბილური მახასიათებელია, რომელიც გამოიყენება შემოსული ინფორმაციის ფართომასშტაბიანი ინტეგრალური ამოცანების გადასაწყვეტად. არსებობს მტკიცებულება, რომ ადამიანის სტილის თავისებურებები ყალიბდება კულტურული გარემოს და კულტურული დამოკიდებულებების შედეგად. დამტკიცებულია, რომ ყოველი კულტურა იწვევს ინფორმაციის განსაზღვრულ კოგნიურ დამუშავებას და ქმნის მენტალიტეტის საკუთარ მასობრივ ფორმებს ან ახლოსაა სენსოტიპის კონცეფციასთან.

კოგნიური სტილის თეორიის დამფუძნებლებს მიეკუთვნება გერმან ვიტკინი, რომელიც ჩაწვდა ადამიანის კოგნიური ანალიზის და სტრუქტურირების სტილს გარე სამყაროს შესახებ. მის მიერ გამოყოფილი იქნა ორი ძირითადი სტილი – გლობალური და არტიკულირებული. ადამიანი არტიკულირებულ სტილში, სიტუაციის მიუხედავად, იყენებს გარემოს დიფერენციაციის და ორგანიზაციის მექანიზმებს, ხოლო გლობალურით –

– სარგებლობს სიტუაციის შესაბამისად.

მენინგერის ფსიქოლოგიის სკოლის თანამშრომელთა და მათი ბრწყინვალე წარმომადგენლის რ. გარდნერის შრომებში ჩამოყალიბებულია კონცეფცია **"შემეცნებითი კონტროლი"**. კონტროლის ქვეშ იგულისხმება სიტუაციის ანალიზის და შეფასების ინდივიდუალური ხერხები, მეთოდები, რომელიც უნდა უზრუნველყონ შემეცნებითი ამოცანების გადაწყვეტის ოპტიმალური ინდივიდუალური ქცევები.

ჯ. კაგანმა ჩამოაყალიბა ცნება ინდივიდუალური კოგნიური ტემპის შესახებ და დააკავშირა მასთან სტილი "იმპულსურობა - რეფლექსურობა". იმპულსური სუბიექტები სწრაფად იღებენ გადაწყვეტილებებს და მათში შესწორებები შეაქვთ დაშვებული შეცდომების შემდეგ. რეფლექსური სუბიექტები გადაწყვეტილებებს იღებენ სუბიექტურ სფეროში ხანგრძლივი, ზუსტი ანალიზის შედეგად.

ლიტერატურაში შეიძლება შევხვდეთ დაახლოებით ორ ათეულ კოგნიურ სტილს, რომლებიც დაკავშირებულია გარკვეულ ფორმალურ ფსიქომეტრულ პროცედურებთან, მათგან ძირითადად ყველაზე ცნობილია:

- ურთიერთდამოკიდებული – ურთიერთდამოუკიდებელი;
- მოქნილობა – კოგნიური კონტროლის რიგიდულობა;
- სივიწროვე – კოგნიური ექვივალენტობის ფართო სპექტრი (დიაპაზონი);
- იმპულსირება – რეფლექსურობა;
- კატეგორიის სიმაღლე;
- შემწყნარებლობა გამოუცდელობის გამო;
- კოგნიური სიმარტივე – სირთულე;
- ფოკუსირებული /სკანირებული კონტროლი;
- კონკრეტული – აბსტრაქტული კონცეპტუალიზაცია;
- მოგვარება (გასწორება) – გამბაფრება.

ითვლება რომ, კოგნიური სტილი, საქმიანობის პირობების მიუხედავად, საკმაოდ სტაბილური წარმონაქმნია.

ჩვენი ინტერესი პრობლემების კოგნიტური სტილის მიმართ შემთხვევითი არაა და გამოიხატება პროცედურების შეფასების სტილის ზოგიერთ თავისებურებებში. მათი სიმარტივე, ინფორმაციულობა, ფორმალიზაციის მაღალი ხარისხი, მრავალჯერადი გამოყენების შესაძლებლობებს იძლევა, რაც განაპირობებს ცალკეულ შემთხვევაში „ადამიანი – მანქანა" სისტემის ოპერატორის ოპტიმიზაციის ალგორითმებში გამოყენებას.

ამოცანის გადაწყვეტილების პროცესში ინფორმაციის სტრუქტურიზაციისას ადამიანი ავლენს თავის შესაძლებლობებს, გამოიმუშავებს ახალ და ზუსტ გადაწყვეტილებებს და ა.შ. ადამიანის ეს კოგნიური შესაძლებლობები აისახება ცნებებში "შემოქმედება" და "ინტელექტი".

"შემოქმედების" ქვეშ იგულისხმება ადამიანის შესაძლებლობა ახალი პროდუქციის შექმნის, არასტანდარტული აზროვნების ქცევის კონკრეტულ სახეობათა გამოყენების სფეროში.

შემოქმედება ხშირად დაკავშირებულია დივერსიფიცირებულ აზროვნებასთან, განსხვავებულ ფიქრთან. დიდი მნიშვნელობა აქვს ტვინის ასიმეტრულ ფუნქციონირებას და მარჯვენა ნახევარსფეროს უპირატეს მუშაობას შემოქმედებითი გადაწყვეტილებების დროს. არ არსებობს ერთმნიშვნელოვანი კავშირები შემოქმედებით შესაძლებლობებსა და ინტელექტს შორის. მაღალი ინტელექტის მქონე ადამიანი შეიძლება სრულიად უმწეო აღმოჩნდეს შემოქმედებითი, მაგალითად, გამომგონებლური პრობლემების მიმართ.

ჯ. გილფორდმა შემოგვთავაზა ინტელექტის სტრუქტურის კუბური მოდელი, რომელშიც გამოიყოფა კრეატიულობის (შემოქმედებითობის) ოთხი ძირითადი ფაქტორი:

1. "თვითმყოფადობა" (ორიგინალურობა) – უჩვეულოს წარმოდგენის უნარი მოგვცეს შორეული ასოციაციის პასუხი.
2. "სემანტიკური მოქნილობა" – შესაძლებლობა, გამოიყოს ობიექტის ფუნქცია და შესთავაზოს მას ახალი გამოყენება.
3. "იმიჯის ადაპტაციური მოქნილობა" – უნარი, შეცვალოს ობიექტის ფორმა ისე, რომ მასში დავინახოთ ახალი შესაძლებლობები.
4. "სემანტიკურ- სპონტანური მოქნილობა" – უნარი, აწარმოოს სხვადასხვა იდეები ყოველგვარი შეზღუდვების გარეშე.

ე. რ. ტორრენსი მიიჩნევს გამწვავებული ხარვეზების, პრობლემების, მიუწვდომელი ელემენტების და დისჰარმონიის შემეცნების კრეატიულ შესაძლებლობებს.

"კრეატიული" ადამიანები უკეთესად მუშაობენ განუსაზღვრელ არასრული ინფორმაციის პირობებში, დარწმუნებული არიან თავის თავში, აქვთ იუმორის გაძლიერებული გრძნობა, ყურადღება თავისი "მე"-ს მიმართ, გამოირჩევიან ენერგიულობით, დამოუკიდებლობით, ხალხთან გამოცდილების გაზიარებით.

უფრო რთულია "შემოქმედებით მოაზროვნეებთან" ურთიერთობა. აქ

გამოიყოფა ოთხი სტადია: მომზადება, მომწიფება, დაყოვნება და ჭეშმარიტების შემოწმება. აღსანიშნავია უმრავლესობისათვის გაუთვითცნობიერებული ხასიათი შემოქმედებითი პროდუქტის მიღებისას.

ინჟინრულ ფსიქოლოგიაში კრეატიულობის კატეგორია პრაქტიკულად არ გამოიყენება, თუმცა შეიძლება ოპერატორის საქმიანობის ხშირი ცვლილების და გაურკვევლობის ზოგიერთ შემთხვევაში მივიღოთ დადებითი შედეგები.

ძნელია შევხვდეთ ყველასათვის უფრო გასაგებ და სამეცნიერო თვალსაზრისით გაურკვეველ ცნებას, როგორიც **ინტელექტია.** ჩვენს შორის უმრავლესობა მას აკავშირებს „გონების რაოდენობასთან". დაბალი ინტელექტი ნიშნავს, რომ ვართ დაბადებული "პატარა" ჭკუით, ხოლო მაღალი – მაღალგანვითარებული გონებრივი უნარით, თუმცა ყველაფერი ასე ერთმნიშვნელოვნი არ არის. შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან თავიანთი შესაძლებლობებით. ინფორმაციის უშეცდომოდ აღქმისა და დამუშავებით შესაძლებელია გამოიყოს განათლებული და შეგნებული, რომლებიც ყველაზე კარგად შეიცავს ამ ცნებას.

ინტელექტის განმარტება მეტადაა დამოკიდებული მის პროცედურულ გაზომვაზე. არსებობს ინტელექტის რამდენიმე პოპულარული განმარტება:

- ადამიანის აზროვნების შესაძლებლობები, მისი გონებრივი წარმოშობა;
- პრობლემის განსაზრღვრის და გადაწყვეტილების ზოგადი შესაძლებლობები ნებისმიერი საქმიანობის წარმატებით განსახორციელებლად.
- ინდივიდის ყველა შემეცნებითი სისტემის შესაძლებლობები;
- ამოცანის გადასაწყვეტად ალგორითმის შექმნის შესაძლებლობა (უნარი);
- გარემოსა და ორგანიზმს შორის ურთიერთობის ჩამოყალიბება.

ექსტრემალურ პირობებში ოპერატორის ინტელექტუალური ფუნქცია მეტად შეზღუდულია და ტექნიკური სისტემა დაპროექტებული უნდა იყოს ოპერატორის მიმართ ძირითადი მოთხოვნების შესრულების გათვალისწინებით.

6.4. სიტყვიერი ურთიერთობა ოპერატიულ საქმიანობაში

სიტყვა – ისტორიულად და სოციალურად დადგენილი ფორმაა ადამიანთა კომუნიკაციისათვის. აზროვნების, ინფორმაციის გადაცემის და გამოცდილების დაგროვების ძირითადი საშუალებაა.

სიტყვიერ კომუნიკაციას ბოლო წლებამდე არ ანიჭებდნენ დიდ მნიშვნელობას "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ფუნქციონირებისას, თუმცა ტექნიკის მუდმივად გართულებამ, სიტყვის სინთეზის და ანალიზში კომპიუტერული სისტემების ჩართვამ, ჯგუფური სახის საქმიანობამ, აუცილებელი გახადა "ადამიანი-მანქანა" სისტემების დაპროექტებისას ადამიანთან ურთიერთობების გათვალისწინება, რომელსაც მიეკუთვნება:

- კონტექსტის დამოკიდებულება სიტყვიერ შეტყობინებებთან;
- სიტუაციური განპირობებულობა;
- ემოციური გაჯერება (დატვირთვა) და მნიშვნელობა;
- სემანტიკური გაურკვევლობა;
- პირადი უზრუნველყოფა.

აღსანიშნავია, რომ სიტყვის გარკვეულობა და მისი აღქმა გავლენას ახდენს არა მარტო სიტყვიერი სიხშირეების გადაცემის არხების ტექნიკურ მახასიათებლებზე, არამედ გაურკვევლობის ხარისხზე – შეტყობინების მოსალოდნელობაზე, წინადადების აზრზე, შეტყობინების მიწოდების დონეზე, მის ტემპზე და პაუზის დროზე.

ამოცანები, რომლებშიც ჩართულია ოპერატორის უმაღლესი ფსიქიკური ფუნქციები, მოითხოვენ არა მარტო სიტყვიერი შეტყობინების ობიექტურ გადაცემას, არამედ მათ სწორ სუბიექტურ აღქმას და გაგებას. სიტყვა წარმოადგენს არა მარტო ინფორმაციის მატარებელს, არამედ არეგულირებს ოპერატორის მიერ დადგენილ ფუნქციებს შემდგომი რეაგირებისათვის.

უცილებელია განვასხვავოთ მონოლოგი და დიალოგი. პირველი წარმოადგენს ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, ცნობებს და მათი ამოცანაა ოპერატორის ქცევის მართვა.

მეორეს აქვს ინფორმაციის გაცვლის ფუნქცია და მნიშვნელოვანია უზრუნველყოს კორესპოდენტებს შორის ერთმნიშვნელოვანი ურთიერთგაგება. რამდენადაც სიტყვა წარმოადგენს ინდივიდუალური აზრების მატარებელს, თითოეულ სიტყვიერ შეტყობინებას მივყავართ მიმღები სუბიექტის მიერ ინფორმაციის ერთმნიშვნელოვნად აღქმამდე და მოითხოვს

შეთანხმებულ დიალოგის ფორმას.

ოპერატორების ურთიერთობების ოპტიმიზაციაში დიდ როლს ასრულებს პროფესიული ტერმინები – სპეციფიკური სიტყვა, სიტყვიერი კომბინაციები და ბრუნებები, რომლებიც ერთმნიშვნელოვნად მაქსიმალურად უზრუნველყოფენ აზრების გაცვლას კომუნიკაციის სუბიექტებს შორის.

ცხოვრებისეულ პროცესში ადამიანებს შორის კომუნიკაციის კანონზომიერებას შეისწავლის სოციალური ფსიქოლოგია, რომელიც განსაზღვრავს პიროვნებებს შორის ურთიერთობების პროცესების თავისებურებებს, ფორმებს, კავშირებს და შედეგებს.

კომუნიკაბელობა, როგორც ადამიანების აქტიური ურთიერთობების მნიშვნელოვანი თვისება, განპირობებულია ბიოლოგიური თვალსაზრისით, რაც გათვალისწინებული უნდა იქნეს "ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტების დროს, რომელიც დაკავშირებულია ჯგუფურ და ინდივიდუალურ საქმიანობასთან.

ეფექტიანი ჯგუფური საქმიანობა დაკავშირებულია ოპერატორების "ფსიქოლოგიურ თავსებადობასთან", რომელთა შექმნისა და განსაზღვრისათვის იყენებენ ტესტურ და აპარატურულ მეთოდებს – სოციოგრამებს, ანკეტებს, ფსიქოლოგიურ ტრენინგებს, დისკუსიებს, როლურ თამაშებს, გონებრივ ვარჯიშებს.

მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საქმიანი ეტიკეტი - მოცემულ პროფესიულ გარემოში ურთიერთობების და ქცევის წინასწარ დადგენილი წესების სისტემა. აუცილებელია ინფორმაციის უქონლობის გამო არასწორად შეხებისას საქმიანობისას გავითვალისწინოთ პიროვნების თავდაცვითი რეაქცია,

6.5.ადამიანის საქმიანობის რეგულირების მექანიზმები

ადამიანს, სხვადასხვა სიტუაციებში და რთულ გარემოში შეუძლია გონივრული გადაწყვეტილებების მიღება. კიბერნეტიკული თვალსაზრისით მასზე შეიძლება ვილაპარაკოთ, როგორც თვითმმართველ (თვითორგანიზებულ) სისტემაზე, რომელიც ფლობს ცხოვრებისეული პროგრამების რეალიზების, სიცოცხლის გაგრძელების და ორგანიზმის შენარჩუნების რეგულირების მექანიზმებს. ადამიანი ეფექტიანი და

ეკონომიურია. ის ოპტიმალურად წყვეტს სივრცეში მიზანმიმართული გადაადგილების პრობლემას, გაურბის ორგანიზმის განადგურებისთვის საშიშ პირობებს, დროულად აღადგენს საკუთარ ენერგეტიკულ შესაძლებლობებს. ყველაფერი ეს ხორციელდება ადამიანში ფსიქიკური მექანიზმების რეგულირებით. განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანის თავისებურებები ფსიქოლოგიურ ჭრილში.

ყურადღება. ეს მარეგულირებელი პროცესია, რომელიც მოიცავს აქტიურ მიზანმიმართულ, ზოგჯერ შეგნებული ფსიქიკური აქტივობის გადატანას ამა თუ იმ ელემენტებზე და საქმიანობის სპექტრზე.

ყურადღება, როგორც მეხსიერება, წარმოადგენს გამჭოლ ფსიქიკურ ფენომენს, რომელიც ადამიანში წარმოქმნის ყველა ფსიქიკურ პროცესს. ყურადღების ძირითადი მახასიათებლებია: - შერჩევითობა, მოცულობა, გადართვა, მიმართულება, მდგრადობა, კონცენტრაცია, განაწილება. გამოყოფენ შემოქმედებით ყურადღებას, რომელიც ექვემდებარება შეგნებული ნებისყოფის რეგულირებას და არაშემოქმედებითს, რომელიც განპირობებულია სიახლით, ფიზიკური ინტენსივობით, კონტრასტულობით, ასევე ობიექტის მნიშვნელობას პიროვნებისათვის.

ყურადღების ძირითადი ფუნქციაა - ადამიანის საქმიანობაში ამოცანების გადასაწყვეტად ფსიქოფიზიოლოგიური რესურსების სწორი განაწილება.

ცნება "ყურადღება" დაკავშირებულია ამოცანის "სუბიექტური სირთულის" ცნებასთან, ოპერატორის მუშაობის ისეთ რეჟიმებთან, რომლებიც ახლოსაა სიჩქარის ფსიქოფიზიოლოგიურ შეზღუდვებთან, გადასამუშავებელი ინფორმაციების მოცულობასთან, სიცოცხლისათვის მნიშვნელოვანი საქმიანობის შედეგებთან.

ყურადღება წარმოადგენს ოპერატორული საქმიანობის საფუძველს, მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს მის ხარისხსა და კორექტულობას.

პიროვნება და პიროვნული რეგულირება. ადამიანის ფსიქიკური თვისებების ინტეგრაციას, მის ჩართვას საზოგადოებრივ ურთიერთობათა სისტემაში მივყავართ რთულ ფსიქოლოგიურ განათლებასთან, რომელიც გამოიხატება ტერმინში "პიროვნება". ამ ცნების საზოგადოებრივად მიღებული განსაზღვრა დღემდე არ არსებობს. ყველაზე ხშირად მასში ყალიბდება სოციო-ბიოლოგიური ურთიერთობები და თვისებები: ტემპერამენტი, ხასიათი, მოტივაცია და ხერხები. უნდა აღინიშნოს, რომ პიროვნების შიდა რეგულირების მექანიზმებია - თვითშეგნება, გამოსახულება "მე", თვითშეფა-

სება და თავდაჯერებულობა.

ტემპერამენტი (ლათინური "Temperamentum" - მახასიათებლის შესაბამისობა), - ინდივინდის დინამიური თავისებურებების დახასიათებაა მისი ფსიქიკური საქმიანობისას - ტემპი, სიჩქარე, რიტმი, ინტენსივობა. ტემპერამენტი განპირობებულია ბიოლოგიური ფაქტორების დიდი ნაწილით - ნერვიული სისტემის თვისებებით, მემკვიდრეობითობით.

ტემპერამენტის სტრუქტურა მოიცავს ადამიანის სხვადასხვა ფორმალურ-დინამიკურ თვისებებს. მაგალითად, მათ შორის, ცნობილია ბ. რუსალოვის ტემპერამენტის რვაგანზომილებიანი მოდელი, რომელიც შეიცავს ტემპერამენტის ორ სხვადასხვა სპექტრს: საგნობრივ-საქმიანს და კომუნიკაციურს. ამის შესაბამისად გამოყოფენ: საგნობრივ გამძლეობას, სოციალურ გამძლეობას, პლასტიკურობას (მოქნილობას), სოციალურ მოქნილობას, სისწრაფეს ან ტემპს, სოციალურ ტემპს, ემოციურობას, სოციალურ ემოციურობას.

"საგნობრივი ერგონომიკა " გამოხატავს საქმიანობის სურვილს, ფიზიკური და გონებრივი შრომისადმი, შრომითი საქმიანობისადმი პიროვნულ მისწრაფებას.

"სოციალური ერგონომიკა" გამოსახავს მოთხოვნილებას სოციალურ კონტაქტებზე იმ დონეზე, რომ აითვისოს საქმიანობის სოციალური ფორმები, მიზანსწრაფულობას ლიდერობისათვის, კომუნიკაბელობას.

"პლასტიკურობა" (მოქნილობა) ეხება პიროვნების საქმიანობის ერთი ობიექტიდან იოლად (ძნელად) გადართვას მეორეზე. აზროვნების ერთი სახის ხერხებიდან მეორეზე სწრაფად გადართვას. მიზანმიმართულ საქმიანობაში მრავალფეროვნების სურვილს.

"სოციალური მოქნილობა" აჩვენებს სიმარტივის (სირთულის) ხარისხს ერთი ადამიანიდან მეორესთან ურთიერთობების პროცესში და გაუთვითცნობიერებულ სახესხვაობას, სოციალურ კონტაქტებში ქცევის იმპულსურ ფორმებს.

"სისწრაფე ანუ ტემპი" განაზღვრავს ინდივიდუალური ოპერაციების შესრულების სიჩქარეს, მამოძრავებელ-მოტორული რეაქციების სისწრაფეს საგნობრივი მოქმედებების შესრულების დროს.

"სოციალური ტემპი" გვიჩვენებს ურთიერთობის დროს სიტყვის სისწრაფეს.

"ემოციურობა" გამოხატავს ადამიანის მგრძნობელობას მოფიქრებული და რეალური შედეგების მიმართ.

“სოციალური ემოციურობა” მოიცავს კომუნიკაციურ სფეროში მგრძნობელობის სფეროს - ურთიერთობებში უიღბლობის, მარცხის შეგრძნებას.

ტემპერამენტის თვისებები აღწერილია უძველეს ცნობილ ფსიქოლოგიურ - ჰიპოკრატე-გალენის კლასიფიკაციაში. მასში გამოიყოფა ტემპერამენტის ოთხი ტიპი: **სანგვინიკური, მელანქოლიკური, ქოლერიკი , ფლეგმატური.**

ორგანიზმის სტრუქტურული თავისებურებებიდან გამომდინარე, არსებობს ტემპერამენტის რამდენიმე კლასიფიკაცია. ე. კრეჩმერი განასხვავებს “ასთენიკურ”, “ათლეტიკური (სპორტული)” და “პიკნიკური” ტიპის მახასიათებლებს “ციკლოიდური” და “შიზოიდური” ტემპერამენტებით. უ.შელდონმა გამოყო ტემპერამეტის პირველადი კომპონენტები სახელწოდებით “ვისცეროტონია“ და ‘სომატოტონია”. ტემპერამენტის თითოეული კომპონენტი განისაზღვრება 20 მახასიათებლით. იან სტრელიაიუმ შემოგვთავაზა ტემპერამენტის სემიფაქტორული სტრუქტურა, რომელიც მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

“სიმკვირცხლე”: გამოიხატება ადამიანის რეაქციის სისწრაფეში სტიმულების მიმართ და ამა თუ იმ საქმიანობაში გამოვლინდება მოულოდნელ (გაუთვალისწინებელ) შემთხვევებში მოძრაობითი რეაქციებით, მოძრაობის ტემპში, გამოთქმაში.

“შეუპოვრობა”: გამოიხატება ქცევის ხანგრძლივობაში (დაჟინებულობა) სტიმულების ზემოქმედების შეწყვეტის შემდეგ ქცევის განმეორებით რეაქციებში, ემოციური მდგომარეობის ხანგრძლივობაში, ვერბალური ან მოძრაობითი სტერეოტიპების არსებობაში;

“გადაადგილება”: გამოვლინდება სტიმულების ცვლილებების შესაბამისად სწრაფი და ადექვატური რეაქციების შესაძლებლობებში.

“სენსორული მგრძნობელობა” (შეგრძნება): გამოიხატება ძალიან დაბალი მასტიმულირებელი ძალების მქონე სტიმულების მიმართ რეაგირებაში; ძირითადად გამოვლინდება ვიზუალური, შეხებითი და ტაქტილური რეაქციების სტიმულებში.

“მედეგობა” (ამტანობა)”: გამოიხატება ისეთი სტიმულების მიმართ ადექვატური რეაგირებით, რომლებიც მოითხოვენ ხანგრძლივ ან მაღალ მასტიმულირებელ აქტივობას გარე ინტენსიური სტიმულების პირობებში (ფიზიკური დისკომფორტი, ხმაური, ტკივილის გამოწვევი სტიმულები და ა.შ.).

"აქტიურობა":გამოიხატება ისეთი ზომების მიღების სურვილში, რომლებიც გარედან მოქმედებენ მაღალი მნიშვნელობის ან მოქმედების სტიმულების მიმართ.(მოქმედება რისკის ქვეშ, სოციალურ აქტივობაში ჩართვა).

"ემოციური რეაქტიულობა": გამოიხატება სტიმულების ემოციური რეაქციების ინტენსივობაში.

მრავალრიცხოვანმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა მჭიდრო კავშირი ოპერატორის პროფესიულ წარმატებებსა და ტემპერამენტს შორის, რომლებიც აუცილებლად გაითვალისწინება "მანქანა-ადამიანის" სისტემის ჩამოყალიბების დროს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საქმიანობების იმპერატიული თვისებები, რომლებიც დაკავშირებულია სიცოცხლისათვის საშიშ ან დროის დეფიციტის ექსტრემალურ პირობებთან.

პიროვნული ორიენტაციის ქვეშ იგულისხმება წესები და ტენდენციების დინამიური სისტემა, საჭიროებები და მოტივაციები, რთულ იერარქიულ მდგომარეობაში მყოფი ადამიანის იდეალები და ინტერესები, რომლებიც ითხოვს პასუხს კითხვაზე: "რა სურს ადამიანს, რა არის მისთვის საინტერესო, რისკენ მიისწრაფვის ის? " .

ორიენტაცია ასახავს სპეციფიკური, კონკრეტული სისტემის მუშაობას, რომელიც იძლევა პიროვნების სრულ ფსიქოლოგიურ სურათს.

იკვეთება პიროვნული მოტივირებული სემანტიკური (აზროვნებრივი) სტრუქტურა, რომელიც წარმოადგენს მოთხოვნებისა და მოტივების ერთობლიობის ბაზისს და წააქეზებს ადამიანს გარკვეული საქმიანობის აქტივობისაკენ.

მოტივაციის თეორია განსაზღვრავს პასუხს კითხვაზე: "რატომ ეწევა ადამიანი ამ საქმიანობას, რა წარმოადგენს მისი საქმიანობის მიზანს?" მოტანილია კონცეფციები "მოტივაცია". "იმპულსი", "მიზანი", "მოთხოვნილება", "მოტივი" და ა.შ. მოტივაციური ეფექტები გამოვლინდება ყველა გადაწყვეტილების მიღებისას. "მოტივი" გაიგება, როგორც წარმოქმნილი მოთხოვნა, აღკვეთის მდგომარეობა; გარემომცველი გარემოს წონასწორობის ან შიდა ბალანსის დარღვევა; გაცნობიერება გარკვეული ტიპის თვითკმაყოფილების სწრაფვისაკენ; მისწრაფება ან თავის არიდება რაღაცის მიმართ; მისწრაფება მიიღონ ახალი ინფორმაცია თავისი შესაძლებლობების და კომპეტენტურობის შესახებ.

ცალკე გამოყოფენ "სოციალურ მოტივებს" როგორიცაა: კომუნიკაციის სურვილი, ძალაუფლება, დახმარება, აგრესია, მიღწევის მოტივი. განიხილავენ

მოთხოვნილებების იერარქიას: ფიზიოლოგურს, უსაფრთხოებას, თავდაცვითს, სოციალურს, ეგოისტურს და თავდაჯერებულებას.

ს. ალდერფერმა შეისწავლა მოთხოვნილებების შემდეგი ჯგუფები:

- "ეგზისტენციალური": -დარწმუნებული უნდა იყოს უსაფრთხო გადარჩენაზე;
- მოთხოვნილება "მყარ კავშირებზე" - მოტივები, რომლებიც გამოხატავენ სიახლოვის გრძნობას სხვის მიმართ და სხვებისაგან მის მიმართ ყურადღებას მოთხოვნა კონტაქტზე;
- მოთხოვნილება "განვითარებაზე": - გამოხატავს ადამიანის მისწრაფებას ახლის შექმნისაკენ და იმ სიტუაციაში სიახლის შეტანისკენ, რომელშიც იმყოფება.

სრულად არ არის ნათელი, როგორ გამოვიყენოთ ორიენტაცია და მოტივაციის თეორია საინჟინრო-ფსიქოლოგიური დაპროექტება და ტექნიკურ დამუშავებებში, მაგრამ მიღებული გავლენა მის გადაწყვეტილებებზე უგულებელყოფილი არ არის, იგი პროფესიული მომზადების ოპერატიული პრობლემების გადაწყვეტისას იჩენს წამახალისებელ ინტერესს.

ხასიათი- ეს არის ინდივიდუალური ფსიქოლოგიური მახასიათებლები, რომლებიც წარმოადგენილია ადამიანში ტიპიური თანდაყოლილი ფორმით და ცხოვრებისეულ სიტუაციაში განმეორებადია.

ადამიანის ხასიათი ყალიბდება კომერციულ სოციალურ გარემოში და დამოკიდებულია კულტურულ სფეროზე, ცხოვრების დონეზე, შრომით და ოჯახურ მოვალეობებზე და ა.შ. ხასიათი ყალიბდება ტემპერამენტის საფუძველზე, რომელიც განსაზღვრავს პიროვნების ორიგინალურობასა და განუმეორებადობას. ხასიათის აღწერა დაკავშირებულია ხასიათის თვისებებთან, რომელიც გამოიხატება ადამიანის დამოკიდებულებაში სინამდვილისადმი, ხალხთან, საკუთარ თავთან. ექსტრემალურ პირობებში საქმიანობისას განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ადამიანის შემდეგი მახასითებლები: მიზანსწრაფულობა, დაჟინება, თვითდაჯერებულობა, სიმამაცე, გამბედაობა. მახასიათბლების განზოგადების საფუძველზე ყალიბდება ხასიათის ტიპები. განასხვავებენ ხასიათის ე.წ. პათოლოგიურ ტიპებს. შესაძლებელია არსებობდეს უარყოფითი მახასიათებლების კომბინაცია, ხოლო პირი, რომელიც ამჟღავნებს მათ - ეწოდებათ "აქცენტირებული პიროვნებები". ხასიათის ანომალიებს, რომლებიც დაკავშირებულია დარღვეულ "ნებით - ემოციურ" სფეროსთან, ეწოდებათ

“ფსიქოპატები”. ჩვეულებრივ გამოყოფენ ოთხ ტიპს:

- “კედლისებური”- ამაღლებული გაღიზიანებადობით სწრაფი გამოფიტვის კომბინაციაში;
- „აგზნებული“ - არაადეკვატურიემოციური რეაქციით გარე გამღიზიანებლების მიმართ, აგრესიის მოულოდნელი გამოხატვით;
- “ ისტერიული” - არაადეკვატური ემოციური რეაქციის გარეშე გამღიზიანებლების მიმართ, ბრაზის და ძალადობისაკენ ტენდენციით, აგრესიით;
- “პარანოიდული” - გაძლიერებული ეჭვიანობით, უნდობლობით, მაღალი თვითშეფასებით, გადახრით მაღალფარდოვანი იდეებისაკენ.

“მანქანა-ადამიანის” სისტემაში სამუშაოდ შერჩევისას განსაკუთრებული პასუხისმგებლობით უნდა იქნეს გათვალისწინებული ხასიათების ფსიქოპატიური და ფსიქოპათოლოგიური მახასიათებლები. სისტემებში პროფესიული შერჩევისას გამოიყენება ფსიქოლოგიური ტესტირებების პროცესები.

უნარი - ესაა პიროვნების თვისებების ერთობლიობა, რომელიც განსაზღვრავს რომელიმე სახის საქმიანობის შესწავლის წარმატებას და სრულყოფას. უნარებში გამოიხატება პიროვნული სისტემური ინტელექტუალური შესაძლებლობები, რომლებიც გამოვლინდება ამა თუ იმ მიღწევით შედეგებში. ეს არის ადამიანის პოტენციალი, რომელიც გარკვეულ წილად განსაზღვრავს საქმიანობისადმი მოთხოვნის შესაძლებლობებს. უნარები წარმოადგენს საფუძველს პროფესიული ხარისხის ფორმირებისათვის და განსაზღვრავს მოთხოვნებს კონკრეტული პროფესიების მიმართ. უნარებს აქვთ უფრო ფართო, სისტემური და უნივერსალური ხასიათი, ვიდრე მნიშვნელოვან პროფესიულ ხარისხს. უნარების სტრუქტურა განსაზღვრავს პიროვნების მარეგულირებელი თვისებების არსებობას, რომელიც გამოვლინდება საქმიანობისას. პიროვნება, რომელმაც იცის თავისი შესაძლებლობების ზღვარი, განსაზღვრავს თავისი განვითარების და საქმიანობის ფარგლებს. უნარები ვითარდება საქმიანობისას და წარმოადგენს ადამიანის პირადი გამოცდილების და პროფესიული ფორმირების ინსტრუმენტებს. ცნებაში “გამოცდილება” შედის ამ ინსტრუმენტების ცხოვრებისეული გამოვლინება, რომლებიც გავლენას ახდენს პიროვნების ჩამოყალიბებაზე, მის ინსტრუმენტულ-პროფესიონალურ თვისებებზე.

რეგულირების შთაგონებითი ნებაყოფლობითი მექანიზმები. სურვილი -

ადამიანის მოქმედების შესაძლებლობაა, რათა მიაღწიოს დასახულ მიზანს, გადალახოს მასში წარმოქმნილი ურთიერთსაწინააღმდეგო შინაგანი ტენდენციები, რომელთაგან ერთი განპირობებულია წაქეზებით, ხოლო მეორე –წარმოადგენს მნიშვნელოვანს ადამიანის მიზნისათვის. მარტივად რომ ვთქვათ, ესაა უშუალო სურვილების და მისწრაფებების შესრულებისათვის მოქმედების შესაძლებლობა.

ნებისყოფა რეალიზდება (ხორციელდება) ''ნებისყოფის რეგულაციის'' აქტით – შეგნებული ოპტიმალური მობილიზაციით, აქტივობით, საჭირო მიმართულებით კონცენტრაციით. ამ დროს გამოვლინდება ნებისყოფის თვისებები: ენერგიულობა, მოთმინება, ნებისყოფის გაძლიერებით აამაღლოს აქტივობა აუცილებლად საჭირო დონემდე.

''მოთმინება' - შესაძლებლობაა ნებისყოფის დამატებითი ძალისხმევის შესახებ, რომელიც საჭირო ხდება მოცემულ დონეზე შინაგანი წინააღმდეგობების წარმოქმნისას (გადაღლილობის, ჰიპოქსიის და ა.შ.)

''გამძლეობა''- უნარია ნებისყოფის გავლენით, შეასუსტოს მოცემულ მომენტში წარმოქმნილი არასაჭირო, გამოუყენებელი, შემაფერხებელი აზრები, ჩვევები, გრძნობები და ზედმეტი აქტივობა.

საშიშ სიტუაციაში ფსიქიკის ფუნქციონირებას უზრუნვრლყოფს ''გამბედაობა''.

''გადამწყვეტუნარიანობა''- ადამიანის შესაძლელობაა მოცემულ გაურკვეველ, საშიშ სიტუაციაში სწრაფად მიიღოს გადაწყვეტილება და განახორციელოს ის.

არსებობს ნებისყოფის თვისების გამოვლენის სისტემები: **დაჟინება, დამოუკიდებლობა, მოწესრიგებულობა, მიზანსწრაფულობა, ინიციატივა, ორგანიზებულობა.**

ნებისყოფის თვისებებს ხშირად ეწინააღმდეგება ''შთაგონების თვისებები''- ქვეცნობიერად შთაგონებითი პროცესი - ადამიანის მიერ გარე სამყაროდან კრიტიკული ანალიზის გარეშე მიღებული ინფორმაციის აღქმა და მისი შემდგომი საქმიანობაში გამოყენება.

შთაგონება გამოვლინდება სუბიექტის თვისებაში - მოექცეს სხვა ადამიანის გავლენის ქვეშ. შთაგონებამ შეიძლება მიიღოს ''თვითშთაგონების'' ფორმა. შთაგონების ხარისხი ესაა სიტუაციური ცვლილება, ის დამოკიდებულია, როგორც შიდა, ისე ძალიან დიდი რაოდენობის გარე ფაქტორებზე. მათ მიეკუთვნება: ასაკი, სქესი, საქმიანობის ტიპი, გაურკვეველი ვითარება

(სიტუაცია, სტრესი და ა.შ.)

შთაგონებულ (ინსპირირებულ) ადამიანზე სპეციალური ფიზიკური (სინათლე, გადაცემები, მხედველობის ფიქსაცია) და ფსიქოლოგიური ვერბალური-(სიტყვიერი კომუნიკაციები) ზემოქმედება (ინსპირირებულ) იწვევს ''ცნობიერების სახეცვლილებას''. ის ხშირად დომინირებს ''ჰიპნოზიურ'' სეანსებში. ამ მდგომარეობაში ირღვევა ცნობიერების ნორმალური ფუნქციონირების ადაპტირების და კონსტრუირების მექანიზმები, რაც იწვევს პიროვნების ტრასფორმაციას. ადამიანის ჰიპნოზიურ მდგომარეობას ჰქვია ჰიპნობელობა. ჰიპნობელობის და შთაგონების, (ინსპირირების) გარეგნული მსგავსების მიუხედავად, ეს სხვადასხვა თვისებებია.

ჰიპნობელობა მიეკუთვნება ფიზიოლოგიურს, ხოლო შთაგონება - (ინსპირირება) ფსიქიკურ მექანიზმებს.

შთაგონებული მდგომარეობა და ჰიპნოზური ფაზები შეიძლება წარმოიქმნას ''ადამიანი-მანქანა'' სისტემის ოპერატორებში ''მონოტონურ'' სამუშაო პირობებში სპონტანურად, დაბალი დონის განათებისას და პულტის მოციმციმე ელემენტებზე გაურკვეველი ინფორმაციის გადაცემისას. ''ადამიანი-მანქანა'' სისტემების დაპროექტების დროს საჭიროა გათვალისწინებულ იქნეს ოპერატორების ჰიპნოზური მდგომარეობა. ამისათვის გამოიყენება საპროექტო და ორგანიზაციული გადაწყვეტილებები, რომლებიც განსაზღვრავენ ოპერატორებისათვის შრომისა და დასვენების პირობებს. ოპერატორის სამუშაო ადგილის დაპროექტებისას ითვალისწინებენ მთელ რიგ ფაქტორებს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული სმენის და მხედველობის ორგანოების გადაღლა მონოტონური საქმიანობის შემთხვევაში.

ემოციები საქმიანობის რეგულირებაში. ფუნქციური სტატუსი. ადამიანის ქცევას ფიზიკურ სამყაროში თან ახლავს ინფორმაციისა და ენერგიების გარდაქმნა სხვადასხვა ფორმით, რომელიც ხორციელდება ორგანიზმის მარეგულირებელი კონსტრუქტებით, რათა ენერგიის ოპტიმალური რაოდენობის დახარჯვით მიღწეულ იქნეს დასახული მიზანი. ასეთ სისტემებს მიეკუთვნება ემოციურ-ნებისყოფის რეგულირების (მოწესრიგების) მექანიზმები და აგრეთვე ორგანიზმის ფუნქციურ-ფსიქოფიზიოლოგიური მდგომარეობა.

ემოციები (ლათინურიდან აგზნება, აღელვება) – სუბიექტური ფსიქიკური გამოვლინების სპეციალური კლასია, რომელიც სუბიექტში უშუალოდ

სასიამოვნო ან არასასიამოვნო შეგრძნების განცდას იწვევს ფიზიკურ და სოციალურ გარემოში პრაქტიკული საქმიანობისას.

ადამიანის საქმიანობას ყოველთვის თან ახლავს გარკვეული ემოციების და ემოციური მდგომარეობის გამოხატვა სხვადასხვა ხარისხით. ემოციების კლასს მიეკუთვნება: განწყობა, გრძნობები, ეფექტები, ვნებები, სტრესი. მათ სუფთა ემოციები ეწოდება . ისინი შედიან ყველა ფსიქიკურ პროცესებში და ადამიანის მდგომარეობაში. ემოციები ასახავს, აყალიბებს და თან ახლავს ორგანიზმის ფსიქოლოგიურ მდგომარეობას ცხოვრების ამა თუ იმ მომენტში და განსაზღვრავს ადამიანის შეფასებით რეაქციას სხვადასხვა სიტუაციაში. ემოციები ასევე შეიცავს: ინფორმაციულ კომპონენტებს, ემოციური შეფასების და აქტივაციის კომპონენტებს. ემოცია ადამიანის ორგანიზმს გადააწყობს სასურველი მიმართულებით. ადამიანის ექსპრესულ-ემოციური მოძრობა: მიმიკა, ჟესტი, პანტონიმა - ასრულებს საკომუნიკაციო და გადამცემ ფუნქციას მოცემული მომენტისათვის, ასევე ზემოქმედების ფუნქციას – იქონიოს გარკვეული გავლენა ინდივიდზე, რომელიც წარმოადგენს ამ მოძრაობის აღქმის სუბიექტს. ადამიანის მიერ ასეთი მოძრაობების ინტერპრეტაციები განპირობებულია ურთიერთობით კონტექსტებით.

ფსიქოლოგიური ცნება „ მდგომარეობა''- არაა საკმარისად განსაზღვრული და ძირითადად გამოიყენება მოქმედი გარშემომყოფი და პროფესიული სფეროს ზემოქმედების, მათ შორის, სოციალური ორგანიზმის სისტემური რეაქციის დასახასიათებლად, რომელიც მიმართულია დადებითი შედეგის მისაღწევად. ერგონომიკაში ზოგჯერ გამოიყენება თავისი შინაარსით ახლოს მდგომი ცნება ''პრაქტიკული მდგომარეობა' – მდგომარეობა, რომელიც წარმოიშვება და ადამიანს თან ახლავს საქმიანობისას. პრაქტიკული მდგომარეობა მოიცავს: ფუნქციონალურ კომფორტს, ფსიქიკურ გადაღლას, ფსიქიკურ დაძაბულობას, ემოციურ სტრესს, შფოთვას, გულგრილობას.

''ფუნქციონალური მდგომარეობა'' – წარმოადგენს პიროვნული ხასიათის იმ ფუნქციების და თვისებების კომპლექტს (ნაკრებს), რომელიც პირდაპირ ან ირიბად განაპირობებს საქმიანობის განხორციელებას.

გამოყოფენ ფსიქოლოგიური მდგომარეობის ორ ფუნქციონალურ ჯგუფს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანზე - **'სტრესი და გადაღლილობა''.** სტრესის სხვადასხვა დონეები ასახულია ცნებებში: ფსიქიკური დაძაბულობა, ემოციური დაძაბულობა, შიშის (წუხილის) რეაქცია.

ტერმინის - "გადაღლილობის" ქვეშ იგულისხმება ხანგრძლივი დატვირთვის გამო შრომისუნარიანობის დროებით დაქვეითება. გამოყოფენ: ფიზიკურ და გონებრივ, მწვავე და ქრონიკულს, კუნთოვანს, სენსორულს, ინტელექტუალურს და ა.შ. დაღლილობებს.

სტრესი განსაზღვრავს ექსტრემალურ ვითარებაში ინდივიდის ქცევის თავისებურებებში ფიზიოლოგიურ და ფსიქიკურ მახასიათებლებს.

"ფიზიოლოგიური სტრესი" განსაზღვრული იქნა კანადელი ფიზიოლოგის გ.სელიეს მიერ, ზოგადი ადაპტაციის სინდრომის სახით, რომელიც გამოიხატება ადამიანის ორგანიზმის არასპეციფიკური რაექციით გარედან ზემოქმედების მიმართ.

"ფსიქიკური სტრესი" ჩნდება "ფსიქიკური სტრესორების" მოქმედების შედეგად, რომლებიც წარმოადგენენ სუბიექტის აღქმის და განცდის დისკომფორტის წყაროს.

ვ.დ. ნებილიცინი გამოყოფს სტრესორების შიდა და გარე ფაქტორებს. "გარე ფაქტორებს" მიეკუთვნება:

- მოქმედების ტიპი, მისი სპეციფიკური არსებითი მახასიათებლები;.
- ზემოქმედების ხანგრძლივობა;
- ინტენსივობა;
- სამუშაოს ობიექტური სირთულე ან შესაძლო შედეგების გაურკვევლობა;
- მიზნის მისაღწევად დროის შეზღუდულობა;
- საქმიანობის ხელემშლელი ფიზიკური, მიკროკლიმატური, ჰიგიენური და სხვა ეკოლოგიური ფაქტორები.

ადამიანის ფსიქიკაზე სტრესორების მოქმედების ეფექტიანობა განპირობებულია:

" შიდა" ფაქტორებით, რომლებსაც მიეკუთვნება:

- ზემოქმედების სუბიექტური მნიშვნელობები;
- წინა გამოცდილების მახასიათებლები მსგავსი საქმიანობის პირობებში;
- განვითარების სპეციფიკური და არასპეციფკური ადაპტაციის დონე: ჯანმრთელობა, გამძლეობა, სიახლეების განვითარების ხარისხი და უნარები მოცემულ პირობებში;
- ადამიანის მახასიათებლები- ფუნქციური, ინდივიდუალური, გამძლეობა და ცალკეული სისტემების შესაძლებლობების ფუნქციური დიაპაზონი;
- მოცემულ პირობებში საქმიანობისათვის მზადყოფნა;

- პიროვნების ნებისყოფის მაჩვენებელი, საქმიანობისადმი დამოკიდებულება, მიზნის მიღწევისათვის მოტივები და მიზანსწრაფულობა.

ფსიქიკურ სტრესს თან ახლავს ლოგიკური აზროვნების, მეხსიერების, ყურადღების ფუნქციების ცვლილებები. ორგანიზმის რესურსების შერჩევით გადანაწილება იმ ფუნქციებზე, რომლებიც საქმიანობისათვის მნიშვნელოვანია, შემონახულია და შენარჩუნებულია ნაკლებ მნიშვნელვანი ფუნქციების ხარჯზე.

სტრესში ორმაგად ზარალდება ადამიანის ფსიქიკურ სტრუქტურაში მოგვიანებით ჩამოყალიბებული ფუნქციები: ინტელექტუალური აზროვნება და გადაწყვეტილების მიღების უნარი.

ფუნქციური მდგომარეობის შესწავლის პრაქტიკული ნაწილი შედგება ინჟინერულ ფსიქოლოგიაში ადამიანის საქმიანობაში საკითხების გადაწყევიტილებებისაგან, მასზე მოქმედი გარე სამყაროს ფართო დიაპაზონის ფაქტორების გათვალისწინებით.

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რაში მდგომარეობს ადამიანის ფსიქიკის, როგორც რეგულირების სისტემის არსი?
2. დაასახელეთ ადამიანის ანალიტიკური სისტემები.
3. რა არის რეცეპტორები და მისი ფუნქციები?
4. დაასახელეთ ანალიზატორული სისტემის ზოგადი შემადგენელი ნაწილები.
6. როგორ ხდება ადამიანზე გარშემო მყოფი გარემოს შესახებ ინფორმაციის გადაცემა?
7. რითაა განპირობებული გარშემო მყოფი გარემოდან ინფორმაციის აღქმა?
8. რა პერიფერიული ნაწილი ერთვება მხედველობით ანალიზატორში?
9. რა განაპირობებს ბინოკულარულ მხედველობას?
10. რა განაპირობებს ადამიანის ფერად მხედველობას?
11. რაში მდგომარეობს პურკინის მეთოდი?
12. ზუსტად რომელ ფერებს განასხვავებს თვალი?
13. დაასახელეთ 3 ყველაზე კონტრასტული ფერი.

14. რა არის მხედველობის სიმახვილე (სიმმაფრე)?
15. დაასახელეთ სიბნელის ადაპტაციის დრო.
16. რის ტოლია ადამიანის ზოგადი მხედველობის სიდიდე?
17. რის ტოლია ვიზუალური ანალზატორის მაქსიმალური მოცულობა?
18. რა არის სინათლე და ფერი?
19. რა არის სტერეოფონური (ბინუალური) ეფექტი?
20. რა არის ტკივილის ბგერის შეგრძნების ზღვარი?
21. რისგან შედგება სმენითი ანალიზატორი?
22. რა არის ხმის ტემბრი?
23. რა არის ფორმანტი?
24. რა არის ხმების შერწყმის კრიტიკული სიხშირე და რაზეა ის დამოკიდებული?
25. რა არის ხმის შენიღბვის ეფექტი?
26. რა სახის შეგრძნებას იწვევს კანის ანალიზატორი?
25. დაასახელეთ კინესტიკური სახის ანალიზატორის სახეები.
26. რომელია ადამიანის მიერ აღქმული მთავარი არომატები?
27. დაასახელეთ არომატის აღქმის და გემოს შეგრძნების პირობები.
28. რა არის საქმიანობაში ანალიზატორული სისტემების კონტექსტუალური დამოკიდებულება?
29. რა არის ფსიქიკური ასახვა?
30. რა არის აღქმა? დაასახელეთ აღქმის ძირითადი თვისებები.
31. რა არის წარმოდგენა, რით განსხვავდება ის აღქმისგან?
32. რა არის ოპერატიული მეხსიერება?
33. აღწერეთ დეკლარაციული მეხსიერების თვისებები.
34. რა არის პროცედურული (საპროცესო) მეხსიერება
35. რა არის ოპერატიული აზროვნების მთავარი კომპონენტი?
36. რა არის სიტყვა ? რა არის ენა?
37. ჩამოთვალეთ ადამიანის ვერბალური (სიტყვიერი) კომუნიკაციების თვისებები "მანქანა-ადამიანი" სისტემაში.
39. რა არის საერთო და განსხვავება მონოლოგსა და დიალოგს შორის?
41. ვინ არიან "ექსტრავენტები" და "ინტრავენტები" ?
42. რა არის ფსიქოლოგიური თავსებადობა?
43. რა არის საქმიანი (ბიზნეს) ეტიკეტი?
46. დაასახელეთ კრეატიულობის ფაქტორები გილფორდის მიხედვით.რა

არის შემეცნებითი (კოგნიური) სტილი? ჩამოთვალეთ კოგნიური სტილის ძირითადი სახეები.

48. სად შეიძლება "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში კოგნიური სტილის პროცედურების შეფასება.

49. დაასახელეთ შემოქმედებითი ადამიანების ძირითადი მახასიათებლები.

50. როგორ გარდაიქმნება გარედან მიღებული ინფორმაცია სუბიექტის შინაგან სამყაროდ?

51. რაზეა დამოკიდებული შთაგონების ხარისხი?

52. რა არის ცნობიერების შეცვლილი მდგომარეობა? რა მეთოდებია მის შესაქმნელად?

53. რა არის ჰიპნოზი? რით განსხვავდება ჰიპნოზიურობა შთაგონებისაგან?

54. რა არის ტემპერამენტი და რით განსხვავება ხასიათისაგან?

56. აღწერეთ სანგვინიკების ძირითადი მახასიათებლები.

58. ტემპერამენტის რომელი ტიპები და სახეები განსაზღვრეს კრეჩმერმა, სტელალმა, შელდონმა?

60. რა არის ფუნქციური მდგომარეობა?

61. რა არის ფუნქციური სტრესი? დაასახელეთ სტრესოგენული ფაქტორების მაგალითები.

62. რაში მდგომარეობს ფსიქიკური ფუნქციების სტრუქტურის ცვლილება სტრესში?

63. რა არის მოტივი და რა არის მოტივაცია?

64. მოგვეცით მოთხოვნილების კლასიფიკაცია ალდფერის მიხედვით.

65. განსაზღვრეთ ცნება "ნებისყოფა".

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. დააკავშირეთ "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში მომუშავე სხვადასხვა ფსიქიკური თვისებების მქონე ოპერატორების თავისებურებები.
2. დაამუშავეთ ოპერატორის სამუშაო ადგილის კონსტრუირების პრინციპები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ოპერატორის საქმიანობის სუბიექტურ ფაქტორებზე.
3. რით განსხვავდება ემოციური და ფუნქციური მდგომარეობები.
4. რა მეთოდებით შეიძლება კონვეიერზე მომუშავე ადამიანის მდგომარეობის ოპტიმიზაცია.

სარეფერატო თემები

1. აზროვნების პროცესი და ფსიქიკაში განხორციელებული ფუნქციები.
2. გაანალიზეთ ფრაზა: "კარგად მოწყობილი ტვინი უკეთესია, ვიდრე კარგად შევსებული ტვინი."
3. ემოციის როლი ოპერატორის საქმიანობაში.

თავი VII

ადამიანი როგორც შემსრულებელი სისტემა

წინა თავებში ჩვენ გავაანალიზეთ ადამიანის მიერ ინფორმაციების მიღების და გადამუშავების პროცესები, ფსიქიკის პროცესების თავისებურებები. განვიხილოთ ადამიანის საშემსრულებლო სისტემის მახასიათებლები.

7.1. ანთროპომეტრული და ბიომექანიკური მახასიათებლები

ეს მახასიათებლები მოიცავს ადამიანის თიოოეული ნაწილის ზომებს. არსებობს შემთხვევითი სიდიდეები, რომელიც ექვემდებარება განაწილების ნორმალურ კანონს. განასხვავებენ სტატისტიკურ და დინამიკურ ანთროპომეტრულ მახასიათებლებს. პირველი გამოიყენება ოპერატორის სამუშაო ადგილის და პარამეტრების მაშტაბების გაზომვისათვის, ხოლო მეორე _ სამუშაო მოცულობის, მხედველობის და სიახლოვის განსაზღვრისათვის, ადამიანის ბიომექანიკური მოდელების შესაქმნელად.

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

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

ძვლები - სტრუქტურული ორგანოები, ცენტრალური ძვლები, მხრების ძვლები;

სხეული - მოცულობები;

სახსრები - სველი ზედაპირი;

სახსრების სითხე - საცხი;

კუნთები - მოტორული, ამორტიზატორები და სამაგრები (ფიქსატორი);

ნერვები - მართვის და უკუკავშირის სქემები;

ორგანოები - გენერატორები, მომხმარებლები;

მყესები - ბაგირაკები, გამწევი ძალის გადამცემი;

ქსოვილები- ელასტიური, ზედაპირული და ზამბარების დატვირთვისათვის ბიომექანიკური სისტემები;

საინჟინრო-ფსიქოლოგიური შესწავლისას იყენებენ ფიზიკურ-მათემატიკურ მოდელებს, რომლებშიც ჩართულია კინემატიკური ჯაჭვი, კუნთებისა და ძვლების ურთიერთქმედების დინამიკური თავისებებურები, ადამიანი - ოპერატორის ქცევის თავისებებურები, სამუშაო და მართვითი

მოძრაობების დროს დატვირთვის განაწილება. ბიომექანიკური ანალიზი საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ოპტიმალური თანაფარდობა, შესრულდეს სამუშაო მოძრაობები ენერგიის მინიმალური დანახარჯებით.

7.2. 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 ქამარიდან 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 ყოფენ 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 თანხვედრი 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 სენომოტორული რეაქციების სამ ტიპს:

- მარტივი სენომოტორული რეაქცია;
- რთული სენსომოტორული რეაქცია;
- მოძრავ ობიქტებზე რეაქცია.

მარტივი სენსომოტორული რეაქცია მდგომარეობს წინასწარ ცნობილ მეთოდებზე (მაგალითად, ღილაკზე თითის დაჭერა) რეაგირებაში 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 "მაძებარ, შემავიწროებელ" თვალთვალს. პირველი მდგომარეობს ოპერატორის მიერ შემომავალი და გამავალი სიგნალების განსხვავების აღქმაში 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 - 1ჰც.

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?
4. როგორ განასხვავებენ მართვის ორგანოების დანიშნულების მიხედვით მოძრაობით ამოცანებს? დაასახელეთ სენსომოტორული რეაქციების ტიპები
6. რა არის ლატენტური პერიოდი?
7. რომელი თითით დარტყმისას მიიღწევა მაქსიმალური ტემპი?
8. რაში მდგომარეობს "ფსიქიკური ბლოკის" მოვლენა?
9.განასხვავეთ ერთმანეთისაგან "კომპესატორული" და "ძებნითი"თვალთვალი
11.ადამიანი-ოპერატორის რა თავისებებურები უნდა იქნას გათვალისწინებული სათვალთვალო სისტემის დაპროექტებისას?
12. რა არის დინამიკური ანთროპომეტრიული მახასიათებლები?
13. დაასახელეთ სხეულის ბიომექანიკური ნაწილების ანალოგიები: ძვლები, ორგანოები, ქსოვილები.
14. რას მოიცავს ადამიანი-ოპერატორის ბიომექანიკური მოდელი?

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

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

სარეფერატო თემები

1. სენსო-მოტორული სისტემების აუცილებლობა„ადამიანი -ოპერატორის" საქმიანობისას.
2. ოპერატორული საქმიანობის სახეები და მათი დახასიათება.
3. საქმიანობის ფსიქოლოგიური ანალიზი.

თავი VIII.

ადამიანი-ოპერატორის საქმიანობა

ჩვენს მიერ განხილული ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიური და ფსიქოლოგიური სტრუქტურის სხვადასხვა თვისებების ინტეგრირება, მოითხოვს უფრო განზოგადებულ კატეგორიებს. მათ შორის ცენტრალურია - კატეგორია "საქმიანობა", როგორც სამყაროსთან აქტიური ურთიერთქმედება, რომელშიც ადამიანი გამოდის როგორც სუბიექტი (აღქმის მატარებელი), თავისი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების მიზნით ობიექტზე მიზანმიმართულად ზემოქმედებით.

ერგონომიკაში **"საქმიანობა"** ოპერატორის შრომის საშუალებების და შეფასების, დაპროექტების და მართვის ობიექტური მეცნიერული შესწავლის საგანს წარმოადგენს. გამოყოფენ საქმიანობის მიზანს, რაშიც იგულისხმება შრომის საშუალებები და შედეგები, რომელიც მას მიზანმიმართულებას აძლევს.

ჩვენს ინტერესს წარმოადგენს ოპერატორული საქმიანობა, რომელიც მიმდინარეობს „ადამიანი - მანქანა" სისტემების წინაშე მდგარი მიზნის მისაღწევად. ადამიანი-ოპერატორის მოწესრიგებულ მოქმედებათა ერთობლიობას და თავის თავში ფლობენ დროებით დანაწილებულ აზრობრივ, პერსპექტულ, მოჩვენებით და მოტორულ პროცესებს.

საქმიანობა წარიმართება მიზნის მიღწევისათვის მოქმედების გეგმით. მოქმედება დამოკიდებულია შუალედური შედეგების მიღებაზე. ერთი და იგივე საქმიანობა შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა მოქმედებებით. მოქმედების შესრულების კონკრეტულ ხერხს ეწოდება ოპერაცია. ის მოიცავს ფუნქციურ შემადგენელ ინფორმაციულ ნიშნებს და განსაზღვრულ სტრუქტურას. საქმიანობა ხორციელდება ურთიერთობით სტრუქტურაში: მოტივი - საქმიანობა; მიზანი - მოქმედება; ფუნქციური თვისება - პირობები; საგნობრივი თვისება - ფუნქციური ბლოკი.

8.1.საქმიანობის ფსიქოლოგიური ანალიზი

ოპერატორის საქმიანობა ყოველთვის გამომდინარეობს ამა თუ იმ მოტივებიდან და მიმართულია მიზნის მისაღწევად. ოპერატორული საქმიანობის ფსიქოლოგიურ მიზანს წარმოადგენს ოპერატიული სახე,

რომელიც მოიცავს შემთხვევის მიმდინარეობის პროგნოზირებას, გადაწყვეტილების მიღებას, მოქმედების გეგმას, პროგრამას, მათ შედეგებზე ინფორმაციის აღქმას (შემხვედრი კავშირი).

„ ადამიანი - მანქანა" სისტემის დამუშავებისას სავალდებულოა ორგანიზმის არა მარტო ცალკეული სისტემების, არამედ ოპერატორული საქმიანობის მთელი სტრუქტურა. ფსიქოლოგიური ანალიზი იწყება პროფესიული მეთოდებით, პროფესიის აღწერით, რომლებიც მოიცავს:

- ადამიანის შესაძლებლობების და პროფესიული მოთხოვნილებების ურთიერთ დამოკიდებულებას;
- მოცემულ პროფესიაში ამა თუ იმ პიროვნების წარმატების შესაძლებლობის შეფასებას;
- მოცემული პროფესიული შერჩევის მოთხოვნის შეფასებას;
- მოდელის შექმნას, რომლის ბაზაზეც შესაძლებელია რეალური საქმიანობის სინთეზი.

პროფესიოგრაფია იყენებს ადამიანის შესახებ სხვადასხვა მეცნიერულ საშუალებებს და მეთოდებს:

- საგნობრივ-ფუნქციურ მეთოდებს;
- ოპერაციულ-ლოგიკურ მეთოდებს;
- სომატოგრაფიულ მეთოდებს;
- ფსიქოფიზიოლოგიურ მეთოდებს;
- პიროვნულ მეთოდებს.

საქმიანობის სისტემური აღწერის და ანალიზის დროს გამოიყენება:

- ჩამოსათვლელი ფუნქციის მეთოდის აღწერა: ოპერატორის მოქმედების აღწერა და სიტყვიერი ჩამონათვალი; ძირითადი ფუნქციების გამოყოფა, რომლებიც ყველაზე ხშირად სრულდება ოპერატორის მიერ მოცემულ მომენტში;.
- სისტემის მოწყობილობის და ტექნიკური დოკუმენტაციის შესწავლის მეთოდი: ოპერატორის საქმიანობების პირობებისა და გადასაწყვეტი ამოცანების განმსაზღვრელი მეთოდები;
- გამოკითხვის მეთოდი: გამოიყენება პროფესიის თავისებებურების შესწავლის მიზნით გასაუბრებების ან ანკეტური გამოკითხვების სახით;
- დაკვირვების მეთოდი: მდგომარეობს სპეციალისტების ქცევებზე და სამუშაო პროცესებზე დაკვირვებაში;
- საქმიანობის წონა-ზომვითი აღწერის მეთოდი;

- ექსპერტული შეფასების მეთოდი;
- თვითდაკვირვება და თვითანალიზი: პროფესიოგრაფიაში გამოიყენება ორი ფორმით: სპეციალისტის პროფესიის თვითანალიზის სახით და პროფესიაში ჩართული ფსიქოლოგის თვითდაკვირვებით;
- ექსპერიმენტული მეთოდი: ემსახურება უკვე შედგენილი "პროფესიოგრამების" შემოწმებას.

ზემოთ აღნიშნულ მეთოდებში შეიძლება კომბინაციურად გამოყენებული იქნეს სტრუქტურულ-ალგორითმული მიდგომის მათემატიკური პროცედურები, ალბათობის თეორია, ავტომატური მართვის თეორია, ინფორმაციის თეორია, სპექტრული ანალიზის მეთოდები, R-ფუნქციები, მრავლობითი სიდიდეების თეორიები, გრაფიკები და სხვ.

პროფესიული საქმიანობის შესწავლისას იყენებენ ისეთ აღწერებს, რომლებიც პასუხობენ ფსიქოლოგიური ადეკვატურობის (იდენტობის) მოთხოვნებს, ე.ი. ფსიქოლოგიურ მეცნიერებაში გამოყენებულ ტერმინებს.

ფსიქოლოგიურ შემადგენლობაში იგულისხმება ფსიქიკა, მის რეალობაში კონსტრუირებული ნამდვილობა და მისი ასახვა სამეცნიერო ფსიქოლოგიურ-მსოფლმხედველობით სისტემაში. ფსიქოლოგიური შემადგენლობის ადეკვატურობა, ინჟინრული ფსიქოლოგიის მოსაზრებიდან გამომდინარე, გვთავაზობს საქმიანობის პროფესიული შემადგენლობის აღრიცხვას, პროფესიის სპეციფიკას, რომელიც მოიცავს საქმიანობის მთელ სისტემას, მის საგნობრივ და პროცესიული მხარის ყველა ფორმას მატერიალური გარეგანი და იდეალური შინაგანი არსების ურთიერთდაკავშირებით. საქმიანობის ფსიქოლოგიური შემადგენლობის ადეკვატურობის მოთხოვნის შესახებ მეცნიერი გ. სუხოდოლსკის მიერ წამოყენებული იქნა მათი აღწერის კონსტრუქციულობის მოთხოვნები, როგორც შესასწავლი ობიექტების ელემენტების სინთეზირებული სახე.

საქმიანობის შედგენილობის ანალიზის დროს გამოიყენება ფსიქოლოგიური ინტერპრეტაცია, რომელიც ოპერატორის ფსიქოლოგიური საქმიანობის არაფსიქიკური ელემენტების როლის ახსნას იძლევა. ანალიზის შედეგები საშუალებას იძლევა გადაწყდეს აგრეთვე შებრუნებული ამოცანები: განისაზღვროს სისტემის მუშაობაში ფსიქიკური როლი, რომელიც გამოიყენება პროფესიული პრტენდენტების შერჩევაში.

8.2. "სამუშაო ადგილის" და "სამუშაო გარემოს"არსი. ოპერატორულ საქმიანობაზე მოქმედი ფაქტორები

ადამიანის შრომითი საქმიანობა ხორციელდება სპეციალურად ორგანიზებულ პირობებში, რომლებსაც მიეკუთვნება სამუშაო ადგილი და სამუშაო გარემო. სამუშაო გარემო სამუშაო სივრცის სპეციალურად დაპროექტებული ნაწილია. ის წარმოადგენს ბუნებრივი სივრციდან გამოყოფილ ხელოვნურად შექმნილ პირობებს. სამუშაო გარემოს მაგალითებია - საწარმოო საამქრო, გემსაშენი. სამუშაო ადგილი - სამუშაო გარემოს ნაწილია, რომელშიც განლაგებულია მოწყობილობები და ადამიანი განუწყვეტლივ ზემოქმედებს მასზე. ოპერატორის სამუშაო ადგილი - ეს არის გარემო სისტემაში "ადამიანი-მანაქანა", რომელიც აღჭურვილია ინფორმაციის აღქმადი საშუალებებით, მართვის ორგანოებით და დამხმარე მოწყობილობებით „ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ოპერატორული საქმიანობის განხორციელებისათვის.

სამუშაო ადგილების და სამუშაო გარემოს ერგონომიკული დაპროექტებისას ითვალისწინებენ თანამშრომლის ანთროპოლოგიურ, ბიომექანიკურ, ფსიქოფიზიოლოგიურ და ფსიქიკურ შესაძლებლობებს, იღებენ გადაწყვეტილებებს მომუშავე ადამიანის განთავსების შესახებ სამოძრაო ზონის გათვალისწინებთ, მის მიერ ხელსაყრელ მდგომარეობაში ძირითადი და დამხმარე ოპერაციების შესრულებას, შრომითი ოპერაციებისას მეთოდებისა და ხერხების ეფექტიანად გამოყენებას, მხედველებითი და ხმოვანი ოპტიმალური ინფორმაციული საშუალებების შერჩევას, უზრუნველყოფენ პროფილაქტიკის მიზნით მოწყობილობების დასათვალიერებლად მისვლას. სანიტარულ-ჰიგიენურ და სამუშაო უსაფრთხოების ტექნიკურ მოთხოვნებს.

სამუშაო ადგილის დაპროექტების ერგოეკონომიკური უზრუნველყოფა მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

1. საწყისი მონაცემების შეგროვება;
2. სამუშაო ადილის ზომების წინასწარი შერჩევა;
3. მართვის ორგანოების და ინფორმაციის აღქმადი საშუალებების წესების შედგენა. სამუშაო ადგილების მიხედვით მათი განლაგების ვარიანტების დამუშავება;
4. სამუშაო მაგიდის ელემენტების განლაგების შეფასება (შერჩევა, სამუშაო ადგილის ელემენტების მიმართ ხელმისაწვდომობა);

5. პულტების ფუნქციების მიმართ ზოგადი ერგონომიკური მოთხოვნების აღრიცხვა;
6. სამუშაო ადგილის კონსტრუქციის კომპლექსური შეფასება;
7. პულტის ინდიკატორზე ონფორმაციის ფერადი კოდირების ფორმის შერჩევა;
8. სამუშაო პულტის ელემენტების განლაგების საბოლოო ვარიანტის დამუშავება.

დაპროექტების ეტაპების შესრულებისას გაითვალისწინება და იცვლება პროექტის ესა თუ ის წერტილი. ეს არ არის თანმიმდევრობითი პროცესი, თუმცა ის პირობით დგება წინა თანმიმდევრობითი ეტაპის წარმოდგენის შესაბამისად. ერგონომიკური დაპროექტება წარმოადგენს რაკურსული პროცესების ციკლს, რომელიც წარმართავს შედეგების მიღებას.

ტექნიკური პროცესი ცვლის ოპერატორის საქმიანობის ხასიათს:

- იზრდება სამართავი ობიექტებისა და პარამეტრების რიცხვი;

- მართვის ფუნქციები უფრო მეტად გადადის გადაწყვეტილების მიღების სფეროში, მიმდინარეობს საქმიანობის ინტელექტუალიზაცია;

- იზრდება ადამიანის როლი, მისი პასუხისმგებლობა და შეცდომების მნიშვნელობა.

ოპერატორზე მოქმედი ფაქტორების უმრავლესობა განსაზრვრავს მისი შრომის ეფეტიანობას. გამოყოფენ: სუბიექტურ - ოპერატორებზე დამოკიდებულ და ობიექტურ - ოპერატორებზე დამოუკიდებულ ფაქტორებს. სუბიექტურ ფაქტორებს განეკუთვნება: ოპერატორის ფსიქოლოგიური მდგომარეობა, მოცემული სახის ოპერატორული საქმიანობის ცოდნის დონე და ა.შ. ობიექტური ფაქტორები თავის მხრივ იყოფა: აპარატურული ტექნიკის ფუნქციონირებაზე დამოკიდებულ და გარემოებით-სამუშაო გარემოზე დამოკიდებულ ფაქტორებად.

აპარატურული ფაქტორები განისაზღვრება ოპერატორის სამუშაო ადგილის ორგანიზაციით, ფორმით და სამუშაო ინფორმაციის მიწოდების ნაკადით, ასევე საქმიანობის შესრულების საკონტროლო სისტემის თავისებებურებით.

გარემოებათა ფაქტორები განისაზღვრება ათვისებული პირობებით, საქმიანობის ორგანიზაციული მდგომარეობით (შრომის და დასვენების რეჟიმები, სამუშაო ცვლების რაოდენობა, ოპერატორთა მონაცვლეობა).

8.3. ოპერატორების შეცდომები

ადამიანს, როგორც რთულ სისტემას, არ შეუძლია მუშაობა შეცდომების გარეშე, რომლებმაც შეიძლება მიგვიყვანოს საკმაოდ რთულ და ტრაგიკულ შემთხვევამდე. ლიტერატურა და მასობრივი საინფორმაციო საშუალებების არხები სხვადასხვაგვარად გვაცნობებენ ოპერატიული საქმიანობის შეცდომების შესახებ. მოვიყვანთ ზოგიერთ მათგანს:

"იაპონიაში ფოკუსიმას პრეფექტურის ატომურ ელექტროსადგურზე (კუნძულ ხონსიუზე) თანამშრომლის შეცდომის გამო გაჩერდა ატომური რეაქტორი-გადმოსცემს რია ნოვოსტი - როგორც კომპანიის წარმომადგენლები იტყობინებიან, "ტოკიო დენსიოკუ", რომელიც ითვლება ატომური ელექტროსადგურის ოპერატორად, ამუშავდა გამაცივებელი სითხის დონის დაწევის გამო. თავის მხრივ, გამოწვეული იყო თანამშრომლის შეცდომით, რომელმაც დააჭირა სხვა ღილაკს და გათიშა სითხის მიმწოდებელი ტუმბო".

"გამოძიება თვლის, რომ 22 სექტემბერს, ხუთშაბათს მომხდარი მატარებლის სატვირთოს მაგნიტურ ბალიშზე შეჯახება გამოიწვია ერთერთი ოპერატორის შეცდომამ".

"საერთაშორისო კოსმოსური სადგურიდან ეკიპაჟის ღია კოსმოსში გასვლის დროს დაიკარგა ხმოვანი სიგნალი მფრინავებთან. ამერიკის მართვის ცენტრის (ЦУП) ოპერატორის შეცდომის გამო. ამის შესახებ დღეს აცნობეს ნასას ჯგუფში მოსკოვის მართვის ცენტრში... ეკიპაჟის კოსმოსში გასვლისას შეცდომით გაიცა ბრძანება მოკლე დიაპაზონის ანტენის გამორთვის შესახებ, რომელიც უზრუნველყოფს ხმოვან კავშირს და ტელემეტრული ინფორმაციის გადაცემას" - განაცხადა მოამბის სააგენტომ."

"კოლუმბიის მთავრობამ და ელექტროკავშირის ნაციონალურმა საშემსრულებლო ცენტრმა უარყვეს იმის შესაძლებლობა, რომ სახელმწიფოს მთლიანი გამორთვა წარმოიშვა ტერორისტული აქტის შედეგად. პირველი გამორთვა მოხდა ტორკის ქვესადგურში, რომელიც მდებარეობს კოლუმბიის დედაქალაქ ბოგოტას ახლოს, შემდეგ განხორციელდა სხვა ქვესადგურების გამორთვა. ამასთანავე, მიზეზები მომხდარის შესახებ ამ დრომდე არაა დადგენილი და სპეციალისტები კომენტარისას იყენებენ ტერმინს "სისტემური შეცდომა". ამ დროისათვის დედაქალაქის ელექტროენერგიით მომარაგება სრულადაა აღდგენილი. სავარაუდოდ ელექტროენერგიის გამორთვა ელექტროსადგურში ოპერატორის შეცდომამ გამოიწვია".

2011 წლის დეკემბრის თვეში საქართველოს და მსოფლიოს მრავალი სატელევიზიო მაუწყებლობები იტყობინებოდნენ, რომ ატლანტის ოკეანეში ჩაიყრებოდა ორი წლის წინ რუსეთის მიერ გაშვებული კოსმოსური თანამგზავრის ნარჩენები. საქმე იმაშია, რომ ავტომატურ თანამგზავრს კოსმოსში ორბიტაზე გასვლისთანავე გამოერთო მართვის მოწყობილობა, მან დაკარგა ტრაექტორია და ქაოსურად მოძრაობდა. სპეციალისტებმა და ექსპერტებმა აღნიშნეს, რომ ეს იყო ოპერატორული შეცდომა.

სამეცნიერი კვლევითი ინსტიტუტის სპეციალისტების კვლევებში ილუსტრირებულია ოპერატორების შეცდომების მასშტაბების დამოკიდებულება რთული სისტემების მუშაობაზე. ისინი მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ უახლოეს 10-20 წელიწადში სამხედრო-სტრუქტურული და სამრეწველო ეკონომიკურ ობიექტებში ამოცანის შეუსრულებობის 85% გამოწვეული იქნება მართვის ოპერატორების შეცდომების ან უპასუხისმგებლო მოქმედების შედეგად.

ოპერატორის შეცდომები - დაჩქარების გარკვეული მნიშვნელობის მქონე პარამეტრების დარღვევა, ერგატიკული სისტემის ნორმალური ფუნქციონირების მოშლაა. სიტუაციებში, სადაც ერგატიკული სისტემები მიზნის მიღწევის საზღვრებს სცილდება, გამოიყენება ტერმინი "ოპერატორის უარყოფა".

ოპერატორის შეცდომების კლასიფიკაციის და ანალიზისათვის მოცემულია შემდეგი კატეგორიები:

- შეცდომების ადგილი ერგეტიკული სისტემების სტრუქტურაში;
- შეცდომების გარეგნული გამოვლენა;
- შეცდომების შიდა მიმდინარეობა;
- შეცდომების გამოხატვის ხასიათი ოპერატორის შემეცნებაში;
- შეცდომების მიზეზები.

თითოეული კრიტერიუმისათვის დამუშავებულია ანალიზის დეტალური მეთოდები. მაგალითად, შეცდომების მიზეზები დამოკიდებული უნდა იყოს ოპერატორის სამუშაო ადგილზე (მართვის ორგანოებსა და ინფორმაციული მოდელების ორგანიზაციაზე) შრომისა და დასვენების რეჟიმებზე, პროფესიის მომზადებაზე, ფუნქციურ მდგომარეობაზე, მუშათა მოტივაციაზე, კოლექტივში ურთიერთდამოკიდებულებაზე. ანალიზის ჩამოთვლილი კრიტერიუმები და ოპერატორის შეცდომების კლასიფიკაცია შესაბამისად იძლევა ფსიქოლოგიური ანალიზის ჩატარების შესაძლებლობას.

ოპერატორთა შეცდომების წინასწარ განსაზღვრა საკმაოდ რთულია. ასე რომ ადამიანებისათვის მუშაობაში დაშვებული შეცდომები სრულიად ურთიერთდაკავშირებულია, ეს არ მიუთითებს ოპერატორის არაპროფესიონალიზმზე.

ოპერატორის შეცდომის ანალიზი - ესაა საინჟინრო ფსიქოლოგიური ამოცანების გადაწყვეტის მნიშვნელოვანი გზა. ოპერატორის მოსალოდნელი შეცდომების მიხედვით ერგატიკული სისტემების დაპროექტება წარმოადგენს საინჟინრო-ფსიქოლოგიის ერთ-ერთ განყოფილებას.

შეცდომა - ესაა არასწორად ან არაზუსტად მოქმედების შედეგი, ესაა დასახული მიზნიდან ან გეგმიდან გადახვევა. ოპერატორის მიერ დაშვებული შეცდომების შედეგები სხვადსხვაა. ბევრ შემთხვევაში საქმიანობისას დაშვებული შეცდომების შედეგები განსაკუთრებით დიდია. ოპერატორის შეცდომამ შეიძლება გამოიწვიოს ტრამვა, უბედური შემთხვევა, ავარია, კატასტროფა, ეკოლოგიური უბედურება. საქმიანობის სტრუქტურული მდგომარეობიდან გამომდინარე გამოყოფენ შემდეგი სახის შეცდომებს, რომლებიც დაკავშირებულია ფსიქიკური მექანიზმების მოქმედებასთან: აღქმითი შეცდომები, ყურადღება, მეხსიერება, აზროვნება და გადაწყვეტილების მიღება, თავიდან ასარიდებული რეაქციების შეცდომები.

ოპერატორის შეცდომების ძირითადი მიზეზები დაკავშირებულია ცუდად დაპროექტებულ სამუშაო ადგილთან სასარგებლო ინტერფეისის დარღვევასთან, შრომისა და დასვენების ორგანიზაციასთან, ოპერატორის ფსიქიკურ და ფიზიოლოგიურ მდგომარეობასთან, ოპერატორის საქმიანობაში და სისტემის მომზადებაში დაშვებულ ხარვეზებთან.

8.4. ოპერატორული საქმიანობის სახეები

ოპერატორის საქმიანობის სპეციფიკა მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია "ადამიანი-მანქანა"სისტემის დანიშნულებაზე. სისტემაში ადამიანის მონაწილეობის ხარისხსა და როლზე.

განასხვავებენ: დეტერმინირებულ - წინასწარ განსაზღვრული ალგორითმებით და ჩანაწერებით, არადეტერმინირებულ - ცნობილი წესებით, მაგრამ სიგნალებისა და მათი შედეგების გამოვლენის უცნობი (განუსაზღვრელი) მომენტებით და სათამაშო - წინასწარ უცნობი და გარკვეულწილად განუსაზღვრელი სიტუაციებით საქმიანობას.

ადამიანის უწყვეტად მონაწილეობის მიხედვით განასხვავებენ: განუწყვეტელ საქმიანობას, ოპერატორის პერიოდული მუშაობის დროს უწყვეტ და დისკრეტულ საქმიანობებს. ამა თუ იმ ფსიქიკური პროცესების ფლობის მიხედვით გამოყოფენ: სენსორულ-პერცეპტულ, მოტორულ და ინტელექტუალურ საქმიანობებს. სენსორულ-პერცეპტული საქმიანობა ხორციელდება ინფორმაციის მიღების და აღქმის სფეროში მისი პირველადი შეფასებების საფუძველზე. ამ დროს ოპერატორის საშემსრულებლო მოქმედება გაადვილებულია. ასეთ საქმიანობას ოპერატორისათვის წარმოადგენს ზედამხედველობა (მეთვალყურება).

მოტორულ საქმიანობაში დიდია საშემსრულებლო მომქმედების ხვედრითი წილი, ყველა ფსიქიკური ფუნქცია ექვემდებარება მთავარ ამოცანას. საქმიანობის მაგალითი-ინფორმაციის შეყვანა დისპლეის კლავიატურით. ინტელექტუალური საქმიანობა წარმართავს გეგმით მიღებული გადაწყვეტილებების ფუნქციას, ინფორმაციის ლოგიკურ და შემოქმედებით დამუშავებას. ეს დისპეჩერის და ხელმძღვანელის საქმიანობას მიეკუთვნება.

მართვის მოქმედების შესრულების მომენტის მიხედვით განასხვავებენ საქმიანობას უშუალო და აუცილებელი მომსახურებით. პირველი სრულდება ინფორმაციის მიღების შესაბამისად და მეორე - მიღებული გადაწყვეტილებიდან რამდენიმე ხნის გავლის შემდეგ.

წარმოების ავტომატიზირებული სისტემების განვითარების პროცესში და ოპერატორის მოქმედების დიფერენცირებული მართვის შესაბამისად პირობითად გამოყოფენ ოპერატორული სამიანობის ხუთ კლასს:

- ოპერატორ-ტექნოლოგი;
- ოპერატორ-მანიპულატორი;
- ოპერატორ-მეთვალყურე, დამკვირვებელი, კონტროლიორი;
- ოპერატორ-მკვლევარი;
- ოპერატორ-ხელმძღვანელი;

ერთი და იგივე "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში შეიძლება მუშაობდნენ სხვადასხვა ოპერატორული საქმიანობის შემსრულებელი ოპერატორები. მაგალითად, სატრანსპორტო სამართავი საშუალებების მქონე ტანკში ერთდროულად მუშაობენ მძღოლი (ოპერატორ-მანიპულატორი), მეისრე (ერთდროულად ოპერატორ-დამკვირვებელი და ოპერატორ-მანიპულატორი) და ხელმძღვანელი (ოპერატორ-ხელმძღვანელი).

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რა არის საქმიანობა? მოიყვანეთ უშუალო საქმიანობის მაგალითები
2. რა არის ოპერატორული საქმიანობა? რა არის მოქმედება - ოპერაცია?
3. რაში მდგომარეობს პროფესიოგრაფიის არსი?
4. დაასახელეთ საქმიანობის აღწერისას ხშირად გამოყენებული მათემატიკური პროცედურები?
5. როგორ იცვლება ოპერატორის საქმიანობის სპეციფიკა ტექნიკის განვითარების და პროცესის ცვლილებების შესაბამისად?
6. რა სუბიექტური ფაქტორებია გასათვალისწინებლი ოპერატორის საქმიანობის ანალიზისას?
7. დაასახელეთ სენსორულ-პერცეპტული საქმიანობის ძირითადი ნაწილები. მოიყვანეთ ამ სახის საქმიანობის მაგალითები.
8. აღწერეთ ოპერატორ-მანიპულატორის საქმიანობა და დაასახელეთ ამ კლასის ოპერატორული საქმიანობის პროფესიები.
9. რა არის ოპერატორის შეცდომა? დაასახელეთ ოპერატორის შეცდომის ძირითადი მიზეზები.
10. აღწერეთ ოპერატორ-მანიპულატორის მუშაობის არსი

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. შექმენით მართვის სისტემის დინამიკური ობიექტი - ოპერატორის საქმიანობის პროფესიოგრამა.
2. შეიძლება თუ არა შემოქმედი ადამიანის (მწერლის, მსახიობის) პროფესიოგრამის შექმნა?
3. შეიძლება თუ უშეცდომო ფუნქციონირებადი ერგეტიკული სისტემის შექმნა?

სარეფერატო თემები

1. ადამიანი-ოპერატორის საქმიანობა და მის შრომის ეფექტიანობაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორები.
2. ოპერატორის საქმიანობის სპეციფიკის ცვლილება ტექნიკური პროგრესის ცვლილების შესაბამისად.

თავი IX.

"ადამიანი-მანქანა" ინტერფეისის და სამუშაო გარემოს საინჟინრო ფსიქოლოგიური და ერგონომიკური დაპროექტება

ერგატიკური სისტემების დაპროექტებისას ადამიანი-ოპერატორის ანატომიურ-ფიზიოლოგიური თვისებების და მისი ფსიქოლოგიური - ორგანიზაციული თავისებურებების გათვალისწინებით წარმართულ პროცედურას საინჟინრო-ფსიქოლოგიური დაპროექტება ეწოდება. ეს არის არის დაპროექტების ერთერთი ფორმა, რომელიც ხორციელდება საინჟინრო ფსიქოლოგიური მეთოდებით.

საინჟინრო-ფსიქოლოგიური დაპროექტების მეთოდოლოგიის ფოკუსში შეიძლება გამოიყოს სამი ძირითადი მიმართულება: სისტემოტექნიკური, რაციოტექნიკური და საკუთრივ ინჟინრულ-ფსიქოლოგიური.

პირველ შემთხვევაში ტექნიკური მიდგომა აჭარბებს ჰუმანიტარულს. სისტემოტექნიკური თვალსაზრისით მანქანური ფუნქციონირება, ადამიანის ინდივიდუალური და კოლექტიური საქმიანობები შეიძლება აღწერილი იქნეს ერთი და იმავე მეთოდებით. ზოგიერთი ამ თვალსაზრისით ინჟინრულ-ფსიქოლოგიურ დაპროექტებას სისტემოტექნიკური პროექტირების შემადგენელ ნაწილად თვლის.

სოციოტექნიკურ დაპროექტებაში ობიექტად წარმოდგება ჯგუფური საქმიანობა. ამიტომ ის უცილობლად ორიენტირებულია სოციალურ პრობლემატიკაზე.

ინჟინრულ-ფსიქოლოგიური დაპროექტება წარმოადგენს სისტემოტექნიკურ და სოციოტექნიკურ დაპროექტების ვარიანტებს და იყოფა ანალიზურ და სინთეზურ ეტაპებად. პირველ ეტაპზე გამომუშავდება "ადამანი-მანქანა" სისტემის მიმართ მოთხოვნები, ხოლო მეორეზე - სისტემის ელემენტები ინტეგრირდებიან მთლიანობაში.

ერგონომიკური დაპროექტება არის მთლიანი ერგატიკური სისტემების დაპროექტების პროცესი და ხორციელდება დაპროექტების ერგონომიკური უზრუნველყოფის ფორმით, რომელიც მიმართულია ერგონომიკური მოთხოვნების რეალიზაციისათვის.

9.1. სისტემური მიდგომის გამოყენების თავისებურებები ინფორმაციული მოდელების და გარემოს დაპროექტებისას.

ადამიანი ყოველთვის გამოდის მთლიანი სისტემის სახით, რომელიც ჩართულია მრავალფეროვან საგნობრივ-მატერიალურ, სოციალურ და სუბიექტურ ურთიერთობებში. თითოეულ მათგანს გადამწყვეტი როლი ენიჭება მისი ქცევის, რეაქციის, ურთიერთობების და ზოგადად - საქმიანობის ეფექტიანობის ამაღლებაში. ის განსაზღვრავს შეხედულებას ადამიანის სირთულეზე, როგორც "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ელემენტზე. ისეთი მეთოდი, რომელიც სრულად აღწერს ადამიანს როგორც ორგანიზებულ სისტემას, არ არსებობს. ადამიანის თვისებების აღწერისათვის გამოყენებული ხერხები სხვადასხვა შეზღუდვებით ხასიათდება. ასე, მაგალითად, ფიზიოლოგია შეისწავლის ორგანიზმის ფიზიოლოგიური სისტემების ფუნქციონირებას, ბიოლოგია – ბიოლოგიური ორგანიზმის თავისებურებებს და ა.შ. განხილვის ერთი დონიდან მეორეზე გადასვლის შედეგად რთულდება ძირითადი ცნებები და განმარტებები, კატეგორიები და ტექნოლოგიური სისტემები, ტერიტორიული გამოყენების მეთოდები და ექსპერიმენტული პროცედურები.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემების პრაქტიკული სინთეზი ხორციელდება მეტწილად ინტუიციურ დონეზე და დამპროექტებლის შესაძლებლობებზეა დამოკიდებული - იპოვოს ყველაზე მისაღები კომპრომისი, რომელიც ხელს შეუწყობს სისტემაში ოპერატორის სისტემათაშორის ურთიერთობებს ფუნქციონირების ყველა დონეზე. ანალოგიური სისტემების შექმნის სფეროში დიდ როლს თამაშობს კონსტრუქტორის ერუდიცია და პრაქტიკული გამოცდილება. საჭიროა დასაპროექტებელ სისტემაში გამოიყოს საყურადღებო წერტილები, რომლებიც გარკვეულ გავლენას ახდენენ საწარმოო პროცესში ჩართული ოპერატორის ფსიქიკაზე.

სისტემური მიდგომა წარმოადგენს სამეცნიერო-ფილოსოფიურ მეთოდოლოგიურ პრინციპებს, რომელიც იძლევა ადამიანის შესახებ სისტემატიზებულ ცოდნას, ვიდრე დაპროექტების პროცედურები. მეცნიერებაში ზოგი მათგანი არასაკმარისადაა დამუშავებული. აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ აუცილებელია განვიხილოთ ის, როგორც მთლიანი სისტემა. დღესდღეობით არსებობს სისტემური ანალიზის მხოლოდ პროცედურები – რთული სისტემის ელემენტებად დაშლა. საპირისპირო ამოცანა – სისტემური სინთეზი უფრო ნაკლებად განსაზღვრულია. ცნობილია მხოლოდ საერთო

მეთოდოლოგიური პრინციპები, რომელშიც შეისწავლება:

- განათლების მთლიანი კანონები;
- მთლიანი კანონების აგება;
- მთლიანი კანონების ფუნქციონირება;
- მთლიანი კანონების განვითარება;
- ძირითად სისტემებთან დამოკიდებულების გამოვლენა;
- სხვა სისტემებთან დამოკიდებულების გამოვლენა;
- გარე სამყაროსთან ურთიერთზემოქმედების გამოვლენა და ა.შ.

სისტემური მიდგომის ძირითადი პრინციპების მიხედვით, სისტემა ურთიერთდაკავშირებული ელემენტების ერთობლიობას წარმოადგენს. ეს ერთობლიობა გარკვეულ ფუნქციას ასრულებს. ნებისმიერი სისტემა შეიძლება რაიმე უფრო დიდი სისტემის შემადგენელ ნაწილად იქნეს განხილული, მაგალითად, ავტომომილის კარბურატორი ძრავის ქვესისტემაა და ამავე დროს ის ავტომობილის ქვესისტემაცაა. სისტემის ფუნქციონირების თავისებურების დასადგენად მასში შემავალი ელემენტების ურთიერთკავშირის და საკუთრივ სისტემასთან, როგორც მათ გარემოსთან ურთიერთობა უნდა გავიაზროთ. შეიძლება დაგვებადოს კითხვები: როგორ დავადგინოთ სისტემის საზღვრები და რა მივიჩნიოთ სისტემის ქვესისტემად? ორივე კითხვაზე არასწორი პასუხი, რასაკვირველია, შეცდომის საწინდარია. ერგონომიკაში ძირითადი აქცენტი სწორედ ადამიანი-მანქანა სისტემებზეა გადატანილი. ადამიანი-მანქანა სისტემაში იგულისხმება, რომ ადამიანი-ოპერატორი ან ოპერატორების ჯგუფი ერთიან სისტემას აყალიბებენ, რომლის საშუალებითაც სრულდება სამუშაო. ოპერატორი და მანქანა ერთიან სისტემას ქმნიან, ამდენად მანქანის ცალკეული ნაწილები, ადამიანის ფსიქო-ფიზიოლოგიური მახასიათებლების გათვალისწინებით უნდა დაგეგმარდეს.

სისტემური სინთეზის პროცესში წარმოიქმნება ახალი სისტემური თვისებები, რომლებიც არ გააჩნიათ მასში შემავალ ქვესისტემებს. მათი წარმოქმნის კანონები უცნობია და მხოლოდ იმ შემთხვევაში გახდება ნათელი, თუ სისტემები განხილული იქნება როგორც იერარქიულად ურთიერთდაკავშირებული ზემოქმედების მთლიანობა.

სისტემური განხილვა გვთავაზობს საანალიზო ობიექტებში "ფუნქციების" გამოყოფას, რომლებიც მიმართულია შორეული შედეგების მიღებაზე, "სტრუქტურები" – კომპონენტების ერთიანობაა, სისტემების ელემენტებია, "მიზნები" – მისაღები შედეგების სახეებია.

სისტემური მიდგომის იდეის პრაქტიკულად რეალიზაცია შემოქმედებითი ხასიათისაა და მიმართულია იქეთკენ, რომ დაასრულოს მოთხოვნადი სისტემის დაპროექტების პროცესი.

9.2. „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დაგეგმარების ეტაპები და ეკონომიკური შეფასება

„ ადამიანი-მანქანა“ სისტემების დაგეგმარების და გამოყენების ეფექტიანობის განსაზღვრამდე საჭიროა ჯერ გავეცნოთ „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დაპროექტების ეტაპების თავისებურებებს, ხოლო შემდეგ მისი მოქმედების ეფექტიანობის (ეკონომიკური, საინჟინრო-ფსიქოლოგიური და სოციალური) შეფასებების საკითხებს შევეხოთ.

ადამიანი-მანქანა სისტემის დაპროექტება შემდეგ ეტაპებს მოიცავს:

1.**სისტემის წინაშე მდგარი ამოცანების ანალიზი.** ეს ეტაპი სისტემის სტატისტიკური და დინამიკური თვისებების დახასიათებას მოიცავს, მასში შემავალი და გამომავალი ინფორმაციების ნაკადის ანალიზს შეადგენს, ამიტომ ხდება იმ ნაწილების დადგენა, რომლებიც შემავალ სიგნალებს გამომავალ სიგნალებად გარდაქმნიან. ამ შემთხვევაში ადამიანის შესაძლებლობების და ტექნიკური საშუალებების წინაშე მდგარი ამოცანების გადაწყვეტის გზების ზოგად შეფასებებთან გვაქვს საქმე.

2. **ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების განაწილება.** ამ ეტაპზე ფუნქციების განაწილება ოპერატორისა და მანქანის შესაძლებლობების ურთიერთშედარების საფუძველზე ხდება. მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის, რომ სისტემის კონკრეტული კრიტერიუმების მიხედვით ხდება ოპტიმიზირება, რომ მხოლოდ ერთი რაიმე კრიტერიუმის თვალსაზრისით იყოს ეფექტიანი, ხოლო რაიმე სხვა კრიტერიუმის მიმართ ის არაოპტიმალური აღმოჩნდეს. ამიტომ ოპტიმიზირების შესახებ მიზანშეწონილია ზოგადი კრიტერიუმებით ვიმსჯელოთ. დაზუსტებით ამ ამოცანების გადაწყვეტა მათემატიკური პროგრამებით ხორციელდება.

3. **სისტემაში ოპერატორის და ჯგუფური მოქმედების დაგეგმარება.** ამ ეტაპზე ოპერატორებს შორის ცალკეული ფუნქციების განაწილება მიმდინარეობს. საკითხის გადაწყვეტის დროს ჯგუფის სტრუქტურისა და ოპერატორებს შორის კავშირების მაქსიმალურ გამარტივებას ცდილობენ, რათა ოპერატორების გადატვირთვა გამოირიცხოს. ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ ოპერატორებს შორის ფუნქციების განაწილების ეტაპზე ხორციელდება

შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტა: სამუშაო ადგილების ფორმის და რაოდენობის დადგენა; ოპერატორის მიერ გადასაწყვეტი სამუშაო ამოცანების გამოყოფა; ცალკეულ ოპერატორებს შორის საინფორმაციო კავშირების გამოვლენა.

4."ადამიანი-მანქანა" სისტემის ტექნიკური საშუალებების დაგეგმარება. ამ ეტაპზე ხდება ტექნიკური საშუალებების, ინფორმაციის ასხვის საშუალებების, სამუშაო ადგილების ზოგადი პროექტების შექმნისათვის საჭირო საშუალებების დაგეგმვა და სხვ. ასევე ხდება ოპერატორის დასაშვები მოქმედების ნორმების, გავარჯიშებისას და დასწავლის მეთოდების დადგენა-შემუშავება.

5. სისტემის გარეგანი და შინაგანი თავსებადობის შემოწმება ამ ეტაპზე სისტემის ძირითადი მახასიათებლები (სანდოობა, სწრაფმოქმედება, ღირებულება და ა.შ) ფასდება. გარდა ამისა, ხდება ოპერატიული და დამხმარე პერსონალის, სისტემის კონსტრუქციის და ოპერატორის სამუშაო ადგილის შემოწმება, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში ხორციელდება შემუშავებული პროექტის დაზუსტება და კორექტირება.

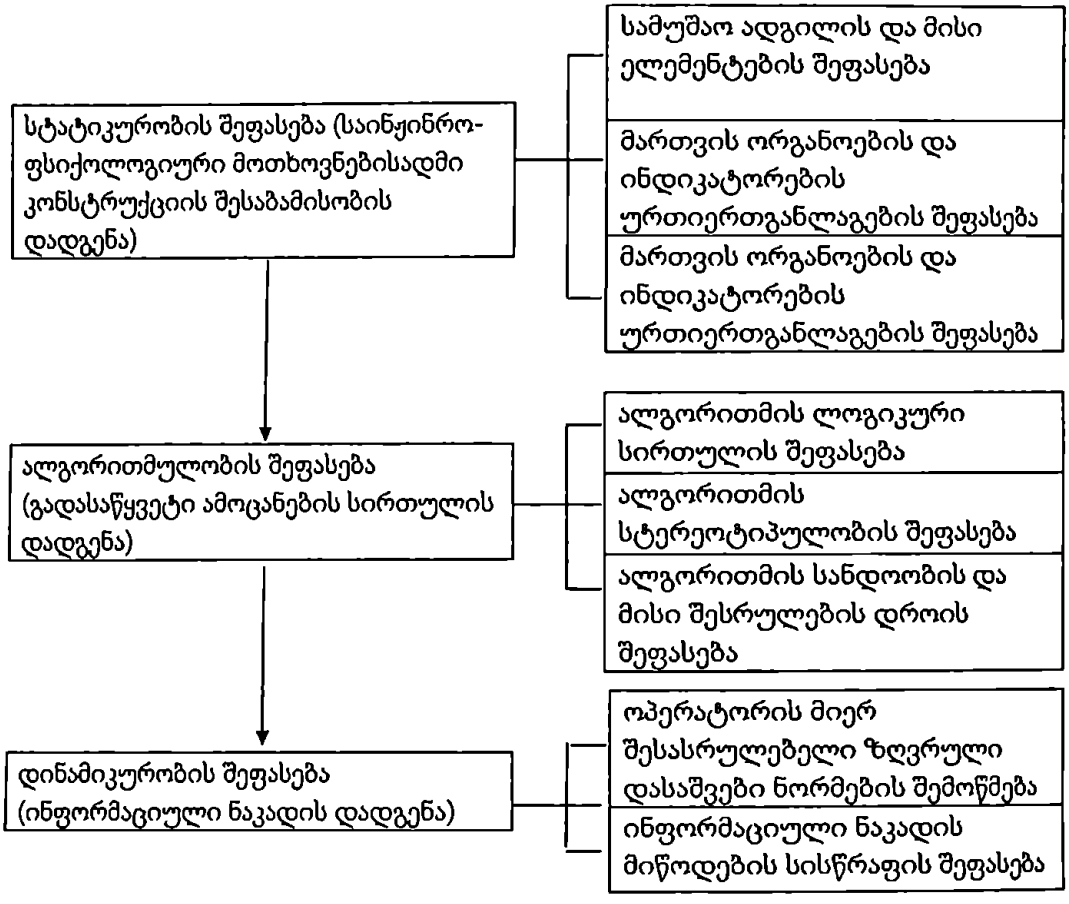
„ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტების საბოლოო მიზანს მთლიანად სისტემის ეფექტიანი ფუნქციონირება წარმოადგენს, რომელიც დამოკიდებულია დაგეგმილი მახასიათებლების არა ცალკეულ დონეებზე, არამედ მთლიანი სისტემის რეალიზებაზე.

„ადამიანი-მანქანა" სისტემის საინჟინრო-ფსიქოლოგიურ მოთხოვნებთან შესაბამისობის შეფასება შეიძლება გავიაზროთ ბ. ლომოვის მიერ მოცემული სქემის მიხედვით. (ნახ. 1).

„ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტებაში დიდი როლი ეკონომიკურ შეფასებას ენიჭება, რომელშიც საინჟინრო-ფსიქოლოგიური პროექტის ეკონომიკური მნიშვნელობისა და მისი დანერგვის შესაძლებლობის დასაბუთება იგულისხმება. ამგვარ შეფასებას საინჟინრო -ფსიქოლოგიური ღონისძიებების მხოლოდ გარკვეული ნაწილი ექვემდებარება, ხოლო როდესაც ამის განხორციელება შესაძლებლია, მისი მიზანი შემდეგში მდგომარეობს:

1. პროექტის დანერგვის მიზანშეწონილობის დასაბუთება;
2. ადამიანი-მანქანა სისტემის ფუნქციონირების ზოგად ეფექტიანობაზე დანერგვის შედეგების გავლენის დადგენა;
3. პროექტის დამგეგმავი ორგანიზაციების საქმიანობის შეფასება;
4. პროექტის დანერგვისათვის სათანადო ანაზღაურების განსაზღვრა

და თანამშრომლების მატერიალური წახალისება.



ნახ. 1. ადამიანი-მანქანა სისტემის საინჟინრო-ფსიქოლოგიურ მოთხოვნებთან შესაბამისობის შეფასება.

საინჟინრო-ფსიქოლოგიური პროექტის ეკონომიკური შეფასების საფუძველს დანახარჯების ღირებულების განსაზღვრა წარმოადგენს. ეს დანახარჯები ორ მაჩვენებელს გულისხმობს.: 1. კაპიტალურ დაბანდებას D და 2. მიმდინარე ხარჯებს C (სამრეწველოს ან საექსპლოატაციო)ეს ცვლადები განსხვავებულ ეკონომიკურ სიდიდეებს წარმოადგენენ. ერთიან მაჩვენებლამდე მათი დაყვანის მიზნით შემდეგი ფორმულით სარგებლობენ:

$$W = C + E_н D_к \qquad (1)$$

სადაც, $E_н$ - ეკონომიკური ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტია ერთი წლის მანძილზე.

„ადამიანი-მანქანა“ სისტემის პროექტის ეკონომიკური შეფასების დროს ძირითადი მაჩვენებლის როლში გამოდის წლიური ეკონომიკური ეფექტის, პროექტზე გაწეული ხარჯების ანაზღაურების ვადა და მისი ეკონომიკური ეფექტიანობის კოეფიციენტი,ასევე შეიძლება გამოვიყენოთ მისი დანერგვის შედეგად შრომის ნაყოფიერების ზრდის მაჩვენებლები. პროექტის წლიური ეკონომიკური ეფექტის დასადგენად საბაზო და საპროექტო სისტემებზე წლიურ დანახარჯებს შორის სხვაობა უნდა გამოვთვალოთ შემდეგი ფორმულით:

$$E = (C_1 + E_н D_{к1})_{საპ.} - (C_2 + E_н D_{к2})_{საბ.} \qquad (2)$$

სადაც, C_1 და C_2 შესაბამისად, პროექტის დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ მიმდინარე ხარჯებს ასახავს.

$D_{к1}$ და $D_{к2}$ - დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ კაპიტალდაბანდებები. საინჟინრო-ფსიქოლოგიური პროექტის ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასებისათვის ხარჯები მიღებულ ეფექტს უნდა შევადაროთ. პროექტის დანერგვა მაშინ არის მიზანშეწონილი, როდესაც ეკონომიკური ეფექტი გაწეულ ხარჯებს აჭარბებს.

9.3. გამომსახველობითი ინფორმაციული საშუალებების დაპროექტება

ოპერატორის ინფორმაციის აღქმისა და გავრცელებისათვის აუცილებელია ტექნიკური მოწყობილობები, რომელსაც ეწოდება ინფორმაციის გამომსახველობითი საშუალებები. აღქმის ორგანოების მიხედვით განასხვავებენ: ვიზუალურ, სმენით, შეხებით და გამოსახვის სხვა საშუალებებს.

საქმიანობაში უდიდეს როლს და დატვირთვას იძენს ვიზუალური გამოსახულებითი საშუალებები, რომლებიც მიეკუთვნება დისპლეის. განასხვავებენ მექანიკურ დისპლეის-ციფრობრივ მრიცხველებს, უბრავი სკალით და მოძრავი ისრით; სურათოვან დისპლეის-ვიდეოდისპლეი,

პოლიგრაფიული დისპლეი, როგორც ფერადი ისე შავ-თეთრი გამომსახველობით.

მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ წარსადგენი ინფორმაციების სახეები, კოდირების ფორმები, მეთოდები და სივრცობრივი განაწილება.

კოდების ნიშნების აგებისას მხედველობაში მიიღება შემდეგი მოთხოვნები:

- ალფაბეტური ნიშნებით აგებისას აუცილებელია ალფაბეტის სიმბოლოების ზუსტი და თანმიმდევრული კლასიფიკაცია;
- ობიექტის ძირითადი საკლასიფიკაციო ნიშანი (ფიქსირდება) კოდირდება ტირით, რომელშიც დაფარულად აღინიშნება ფიგურა;
- ნიშანს უნდა ჰქონდეს არა მარტო ტირე, არამედ აგრეთვე დამატებითი დეტალები;
- დამატებით დეტალებმა არ უნდა გადაკვეთოს ან დაამახინჯოს ძირითადი სიმბოლოები;
- მისაღებია გამოყენებული იქნეს სიმეტრიული სიმბოლოები, რამდენადაც ისინი უფრო იოლად ათვისებადია და მეტად რჩებიან ოპერატიულ და ხანგრძლივ მეხსიერებაში;
- მისაღებია გამოყენებული იქნეს "ნატურალური" ურთიერთდამოკიდებულება ობიექტის კოდირებულ სახესა და სიგნალის პარამეტრებს შორის.

ფერადი კოდირებისას აუცილებელია გავითვალისწინოთ ფერის ემოციური მნიშვნელობა, ისეთის, რომელსაც ხშირად იყენებენ საშიშროების აღმნიშვნელ სიგნალებად. საერთაშორისო სტანდარტებით საშიშროების აღმნიშვნელ სიგნალებად ითვლება ცხელი ფერები (ტონები), უშიშროებისას -ცივი. საშიშროების ხარისხს აღნიშნავენ სხვადსხვა ფერებით. წითელი-მოქმედების შეწყვეტის მოთხოვნა; ნარინჯისფერი-სერიოზული საშიშროების გაფრთხილება; ყვითელი-"ყურადღება! ფრთხილად!", მწვანე-საშიშროების უქონლობა, ცისფერი-გაფრთხილება, რომ ოპერატორმა არ დაიწყოს მოქმედება. გარდა ამის მოციმციმე წითელი ფერი აღნიშნავს სასწრაფოდ სამოქმედო სიტუაციებს.

ფერადი კოდი სასარგებლო შეიძლება იყოს შემდეგ შემთხვევებში:

- თუ დისპლეი არ არის გრაფირებული;
- მაღალია სიმბოლოების სიმკვრივე;
- ოპერატორი იძულებულია ინფორმაციები მოიძიოს მონაცემთა ფართო

ბაზაში.

ფერებით მთლიანი სიტყვის ან ფონის კოდირება უკეთესად ხდება, ვიდრე სიმბოლოებით ან გარკვეული ნიშნებით.

რამდენადაც თვალის ბადურის პერიფერია არ რეაგირებს მწვანე და წითელ ფერებზე.მათ არ იყენებენ დისპლეის ნაპირებზე. ყვითელი და ცისფერი კარგი პერიფერიული ფერებია, თუმცა ცისფერი არ ექვემდებარება ნიშნებისა და წვრილ ხაზების გამოყენებას. ზოგი დამატებითი ფერები, მაგალითად, წითელი-მწვანე და ყვითელი-ცისფერი წარმოადგენენ კარგ კომბინაციებს ფერადი დისპლეისათვის.

მცირე დეტალების გამოსახვისათვის არაა საჭირო მკვეთრი ლურჯი ფერის გამოყენება. ლურჯი ფერი კარგია ფონისათვის გამოსაყენებლად.

მხედველობითი ინფორმაციების აღქმის გასაუმჯობესებლად მისი ორგანიზებულობისათვის იყენებენ შემდეგ თვისებებს:

- შემჩნევითობა - შეტყობინებამ უნდა მიიქციოს ყურადღება და განლაგდეს ოპერატორის დაკვირვების ზონაში. ყურადღებაზე გავლენას ახდენს შემჩნევითობა და ნიშნის გამოყენებითობა;
- გამოყოფა - განსაკუთრებით საჭირო სიტყვა შეიძლება იყოს ხაზგასმული, გამუქებულ ან გადიდებულ ზომებში;
- სიმკვეთრე - შეიძლება გაძლიერდეს ფონისა და ნიშნების კონტრასტის გარკვევით შეტანილი შრიფტის მიხედვით.
- საზრიანობა - აუცილებელია მიეცეს ნათელი ახსნა, რაში მდგომარეობს საშიშროება და რა შეიძლება მოხდეს, თუ გაფრთხილება იქნება უგულვებელყოფილი. შეტყობინება უნდა იყოს შეძლებისდაგვარად მოკლე, ინსტრუქციის მიხედვით ზუსტად შესრულებადი;
- ხილვადობა~- ნიშნები უნდა იყოს ადვილად შესამჩნევი ნებისმიერი სამუშაო განათებულობის დროს;
- სტანდარტულობა - მიზანშეწონილია მიღებული იქნეს სტანდარტული სიტყვები და სიმბოლოები.

დისპლეიზე ტექსტური ინფორმაციის აღქმისათვის დიდ როლს თამაშობს ციფრების და ასოების შრიფტი. ასოების სიმაღლე და დაშორება არ უნდა იყოს 1:6-დან და 1:8 შავი ასოების თეთრ ფონზე და 1:8-დან 1:10-მდე თეთრი ასოების შავ ფონზე.

ასოების და ციფრების სიმაღლე დამოკიდებულია დამკვირვებლის დაშორე-

ბაზე, გარშემო განათებასა და ინფორმაციის საჭიროებაზე.

მაგალითად, 35სმ დაშორებისას რეკომენდებულია: ასოების სიმაღლე შეადგენდეს 2,3მმ მცირე მნიშვნელობისას და 4,3მმ საჭირო ინფორმაციებისას.

მხედველობითი ინფორმაცია საჭიროა განლაგდეს პირდაპირ მხედველობის არეში, რადგან ძირითადი ინფორმაცია - ცენტრშია, ხოლო მეორე ხარისხოვანი და საცნობარო - პერიფერიებში. კონსტრუქციული თვისებების უმრავლესობა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ინფორმაციის მხევდელობითი არხის ეფექტიან მუშაობას, წარმოდგენილია საცნობარო ხელმძღვანელობასა და ერგონომიკურ სტანდარტებში, რომლებიც წარმოადგენენ ფსიქოლოგიური დაპროექტების ძირითად საფუძვლებს.

სმენითი საშუალებები გავრცელებულია ინფორმაციებისათვის მხედველობით საშუალებებთან ერთად შემდეგ შემთხვევებში:

- თუ შეტყობინება მარტივია;
- შეტყობინება მოკლეა;
- შეტყობინებისათვის არაა საჭირო შემდგომში უკან დაბრუნება;
- შეტყობინებაში ასახულია ის მდგომარეობა, რომელიც გაწერილია დროში;
- ოპერატორის მხედველობითი სისტემის გადატვირთვისას;
- ოპერატორის მუშაობა მოითხოვს გადაადგილებებს სამუშაო სივრცეში გამაფრთხილებელი ხმოვანი სიგნალების შერჩევით.

აუცილებელია გავითვალისწინოთ:

- სიგნალის სიმაღლე, რომელიც შერჩეული უნდა იქნეს 150-1000ჰც დიაპაზონიდან;
- სიგნალებს უნდა ჰქონდეს ჰარმონიული სიხშირული კომპონენტები;
- სიგნალებს უნდა ჰქონდეთ არანაკლებ ოთხი აუცილებელი სიხშირული კომპონენტი, რაც ამცირებს სხვა სიგნალებიდან გადართვის რისკს.

აუცილებელია სწრაფად დაშორება სიგნალისაგან, რამდენადაც ეს მიიღება როგორც დარტყმა, რომლისაც ახლავს ხმოვან შოკს. ბევრ შემთხვევაში ყურადღების მისაქცევად და სივრცობრივი ორიენტაციის დასაჭერად ოპერატორისათვის გამოყენებულია ბინუალური ეფექტი, რომელიც უკეთესად გამოვლინდება საშუალო და მაღალი სიხშირის ხმოვან დიაპაზონში.

ხმოვანი შეტყობინებების გამოყენებისას მნიშვნელოვანია გარკვეულობა და სიტყვის სემანტიკა. განასხვავებენ ერთმნიშვნელოვან და სინთეზურ სიტყვებს.

მეორის აღქმის თავისებურება დამოკიდებულია სინთეზირულ მოწყობილობის ტიპზე. სიტყვიერი შეტყობინება უმთავრესად გამოყენებულია ნორმალური პირობების დარღვევისას, ხოლო სიგნალები - ავარიული და კრიტიკული სიტუაციებისას.

ინფორმაციის გასავრცელებლად ტაქტიკური საშუალებები გამოიყენება იშვიათად. ცნობილია მათი როგორც დამატებითი არხების გამოყენება და იმ დროს, როდესაც შეუძლებელია მხედველობითი და სმენითი საშუალებების გამოყენება.

9.4. მართვის ორგანოების დაპროექტება

მართვის ორგანოები თავისთავად წარმოადგენენ "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ინტერფეისის ელემენტებს, რომელთა დახმარებით ადამიანი გადასცემს მექანიკურ ენერგიას ან ინფორმაციას სისტემის ტექნიკურ ნაწილს მართვის ავტომატური ფუნქციის შესასრულებლად. ორგანიზაცია, შერჩევა და მართვის ორგანოების განლაგება ხორციელდება ადამიანის ავტომატური, ანთროპომეტრული, ბიომექანიკური და ფიზიოლოგიური მახასიათებლების გათვალისწინებით. ასევე გაითვალისწინება მართვის ორგანოებთან ოპერატორის საქმიანობის ალგორითმული თავისებურებები, მმართველობის სახე, მისი დინამიკური და ზუსტი მახასიათებლები. ოპერატორის საქმიანობა განსაზღვრავს მართვის საშუალებების არჩევანს.

მართვის ორგანოებს განასხვავებენ შემდეგი თვისებებით:

- დანიშნულების მიხედვით: მართვის რეჟიმის დაყენებით ინფორმაციის შესატანად;
- მოძრაობის (მოქმედების) ხასიათის მიხედვით: დოზირებული მოძრაობა, მოძრაობის მოთხოვნით და მოძრაობაში ჩართვის გარეშე;
- გამოყენების ხასიათის მიხედვით: ოპერატიული, ეპიზოდურად ან პერიოდულად გამოყენებული;
- კონსტრუქციული შესრულების მიხედვით: ღილაკები, გადამრთველები, შტურვალი, მანიპულიატორები;
- მნიშვნელობის მიხედვით: მთავარი, დამხმარე.

მართვის ორგანოების კონსტრუქციაში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ადამიანის მოძრაობის სტერეოტიპები (იხ. ცხრ. 2.)

ცხრილი 2

მართვის ორგანოებზე ზემოქმედება

მართვის ობიექტის მოძრაობა (მდგომარეობა)	სახელურის მოძრაობა	შტურვალის მჭიდველას სახელურის ბრუნვა	კლავიშის ღილაკზე დაჭერა
"მართულია" "გაშვება" "გადიდება" "აწევა" "გახსნა" "წინ" "მარჯვნივ"-"მარცხნივ"	ჩემგან ზემოთ მარჯვნივ	საათის ისრის მიმართულებით	ზემოთა, პირდაპირ, მარჯვნივ

მართვის ორგანოების მოქმედების ნაირსახეობა მოცემულია სხვადასხვა ცნობარებსა და ნორმატიულ დოკუმენტებში, მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ მართვის ორგანო ჯერჯერობით შექმნილი არ არის. ყველა საპროექტო ორგანიზაცია ხელმძღვანელობს საკუთარი გამოცდილებით და ტრადიციებით. მაგალითად, ავტომობილში – ეს არის საჭე, თვითმფრინავში – შტურვალი და მართვის სახელური და ა.შ.

ოპერატორის სამუშაო ადგილზე მართვის ორგანოების განლაგება და ინფორმაციის გადაცემა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მისი საქმიანობის ეფექტიანობას. აღსანიშნავია არანაკლებ მნიშვნელოვანი კრიტერიუმები, რომლებიც გასათვალისწინებელია სამუშაო სივრცის ორგანიზაციის დროს. ასეთებია:

- ძრავის სივრცითი ზომები;
- მამოძრავებელ-ფიზიოლოგიური ზღვრული პირობები (სიზუსტის, სიჩქარის, ძალის, ბრუნვითი მოძრაობის და ა.შ.) ურთიერთქმედების პირობები;
- შემავალი ინფორმაციის სიხშირე და მნიშვნელობა;
- მხედველობითი და სმენითი უკუკავშირის შესაძლებლობა;
- მართვის ალგორითმი (მოქმედების თანმიმდევრობა);
- ტექნიკური სისტემის ან დისპლეის სივრცითი შეთავსება;
- შემთხვევითი მოქმედებების საწინააღმდეგო გარანტიები;
- ჯდომის და დგომისას შესრულებული მოქმედებები.

გასათვალისწინებელია ოპერატორის სქესი, რამდენადაც მამაკაცისა და

ქალის შესაძლებლობები სხვადასხვაა.

მართვის პანელზე დიდი რაოდენობით ხელსაწყოების განლაგების შემთხვევაში, გამოიყენება დაჯგუფების მეთოდი. ამა თუ იმ ხელსაწყოს მიერ ალგორითმის შესრულების დროს ითვალისწინებენ მიმართვის სიხშირეს. ხშირად გამოყენებადი მართვის ორგანოები და ინდიკაციები უნდა განლაგდენ ცენტრალურ ნაწილში, ხოლო იშვიათად გამოყენებადი – პერიფერიებში. ცენტალურ ნაწილში ასევე განალაგებენ საავარიო, მართვის და აღქმის საშუალებებს. აუცილებელია დაცული იქნეს დისტანცია მართვის ორგანოების სახეებსა და ინდიკაციებს შორის ინტერფერენციის და არევის მოვლენების შემცირების მიზნით.

მართვის ორგანოების დინამიურობის მახასიათებლები უნდა შეესაბამებოდეს ადამიანის მოქმედების სიჩქარის უნარის ხარისხს. "ადამიანი-მანქანა" სისტემა უნდა შეესაბამებოდეს მართვის ორგანოებთან და ინდიკაციებთან შემთხვევით წარმოქმნილ მოულოდნელ სამუშაო რეჟიმებს, რათა დაცული იქნეს არასასიამოვნო შედეგებისაგან.

სამუშაო ადგილის ფერადი და ერგონომიკური შესრულება არ უნდა წარიმართის ოპერატორის გადაღლით, მონოტონური და ჰიპნოზური ფაზების მდგომარეობაში.

9.5. გამოყენებადი ინტერფეისის დაპროექტება

უკანასკნელ პერიოდში "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ინჟინერულ-ფსიქოლოგიური დაპროექტების ძირითად ობიექტად ითვლება ადამიანსა და მანქანას შორის კავშირი – ინტერფეისის სისტემა.

ინტერფეისის მრავალ სახეობათა შორის, რომლებიც დაკავშირებულია მართვის ტექნიკურ სისტემებთან, განსაკუთრებით გამოყოფენ გამოყენებად ინტერფეისებს (User interfase). ისინი აერთიანებენ პროგრამის კომპონენტებს და ელემენტებს, რომლებზეც მომხმარებელს შეუძლია კომპიუტერული სისტემით ზემოქმედება. ესაა ინფორმაციის აღქმის საშუალებები, ინფორმაციის წარდგენის კოდები და ფორმატები, საცნობარო ან სხვა გზებით მიღებულ მონაცემთა შესვლა-გამოსვლის ტექნოლოგიები, რომლებიც აუცილებელია სისტემასთან მუშაობისათვის.

ამ კლასის ინტერფეისის ყველაზე ცნობილი სისტემები დაკავშირებულია მომხმარებლის კომპიუტერულ გრაფიკულ იტერფეისთან ან ე.წ. WIMP (Windows-Icons-Menus-Pointdevise) ინტერფეისთან. მათში გამოიყენება

მომხმარებლისათვის მიჩვეული საოპერაციო სისტემა Windows და Macintosh ფანჯარა, მენიუ, პიქტოგრამები, ვიზაჟები და ორგანიზაციული ურთიერთობის საშუალებები კლავიატურისა და მანიპულიატორი "თაგუნას" სახით. ეს სისტემები ფართოდაა გავრცელებული კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამომყენებელ ყველა სფეროში, მათ შორის რთული "ადამიანი-მანქანა" სისტემის მართვისას.

ინტერფეისის შემდეგი სახეობაა – ინტერფეისი პირდაპირი მანიპულაციით, რომელშიც ობიექტების მართვა ხორციელდება უშუალოდ ფიზიკური ზემოქმედებით და არა ბრძანების შეყვანით.

პერსპექტივაში მოსალოდნელია ბუნებრივ (ადამიანზე ორიენტირებული), ინტერფეისების სისტემებზე გადასვლა რომელშიც გამოყენებული იქნება ადამიანური ურთიერთობების მექანიზმები და ფსიქოფიზიოლოგიური სისტემები. ასეთი სისტემების პროტოტიპებია – "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ურთიერთობა ბუნებრივ ენაზე; სისტემები, რომლებიც მართვისათვის გამოიყენებენ ფსიქოფიზიოლოგიურ პარამეტრებს; ბიონური სიმბიოზები (ორგანიზმის მუშაობაში ტექნიკური ელემენტების ჩანერგვა); ვირტუალური ინტერფეისების სისტემები- ასეთ სისტემებში გამოიყენება 3D გრაფიკები, ნანოტექნოლოგიები და მიკროსისტემური ტექნიკა.

სამომხმარებლო ინტერფეისის ერგონომიკური დაპროექტების პროცესი ხორციელდება პროგრამული პროდუქტების ტესტირებით და მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- მომხმარებლის საქმიანობის ანალიზი;
- მომხმარებლის სამუშაო ადგილის მოწყობა ფორმირდება მომხმარებლის მოთხოვნის და მოქმედების შესაძლებლობების შესაბამისად, ინტერფეისის შერჩევის შეფასების მიხედვით;
- მომხმარებლის სამუშაო სცენარის დამუშავება პროგრამის წინასწარი შეფასებითა და კორექციით;
- სამომხმარებლო ინტერფეისის პროტოტიპის დამუშავება, მისი გადაყვანა სამუშაო ვარიანტში;
- სამომხმარებლო ინტერფეისში რეალიზებადი პროგრამის ტესტური ვერსიის შექმნა;
- მომხმარებლის დამხმარე საშუალებების დამუშავება (დახმარება, ლექსიკონი, აზრები და ა.შ.);
- ტესტური ვერსიის იუზაბილიტი;

- მომხმარებლის სასწავლო პროცესისათვის დოკუმენტაციის მომზადება და ფინალ-რელიზის დამუშავება;
- ნებისმიერი ინტერფეისისათვის არსებობს ხარისხის ოთხი ძირითადი მაჩვენებელი:
- ინტერფეისის შესაბამისად ჩადებული დავალება;
- მომხამარებლის მუშაობის სიჩქარე;
- მომხმარებლის მიერ დაშვებული შეცდომების რაოდენობა მოცემულ ინტერფეისთან მუშაობისას;
- მომხმარებლის დაკმაყოფილების ხარისხი.

ეს მაჩვენებლები ფასდება სამომხმარებლო ინტერფეისის დაპროექტების ყველა ეტაპზე იუზაბილიტის ტესტირების პროცესში.

9.6. ვირტუალური რეალობის სისტემები და ვირტუალური ინტერფეისები

უკანასკნელ წლებში მულტიმედიის ტექნოლოგიების პროგრესის წყალობით ვითარდება ეგრეთწოდებული "ვირტუალური რეალობის სისტემების" მიმართულებები. მიდგომის არსი მდგომარეობს ხელოვნური სტიმულების შექმნაში, რომელიც ზემოქმედებს ოპერატორის ყველა გრძნობის ორგანოზე. ამის შედეგად ადამიანის ფსიქიკა ყალიბდება რამდენადმე ხელოვნური რეალობის სახით, რომელშიც შეიძლება განხორციელდეს გარკვეული მოქმედებები პროფესიული ამოცანების გადასწყვეტად.

ვირტუალური რეალობის სისტემა გამორიცხავს ადამიანს საქმიანობის გაუთვალისწინებელი ექსტრემალური სიტუაციიდან, რამდენადაც მართვის პულტი შეიძლება განლაგდეს დაცულ ადგილას და რეალურ ობიექტთან კავშირი განხორციელდეს დისტანციური საშუალებებით. ამ სისტემების დაპროექტების სიბრტყე ერევა რეალური გარემოს კომპიუტერული მოდელირების ზემოქმედების საზღვრებში, რომელსაც ოპერატორი შეჩვეულია. ვიზუალური სახეების ფორმირებისათვის გამოიყენება ვირტუალური რეალობის ჩაფხუტი, შეხებისათვის – სენსორული ხელთათმანები, სმენითი სახეებისათვის – სტერეო და მრავალარხიანი აღმდგენი სისტემები.

ვირტუალური გარემოს მოდელირებისას წარმოქმნილი ძირითადი პრობლემა – ესაა გარე სამყაროდან მიღებული ინფორმაციების ნაკადების

შეთანხმების პრობლემა და ოპერატორის მოქმედებაზე მიღებული შებრუნებული ინფორმაციების ნაკადები.

ვირტუალური რეალობის იდეალური სისტემა იძლევა რეალურ სიტუაციაში ადამიანის საქმიანობის სრულ ილუზიას. გარდა ამისა, ჩნდება ოპერატორის აქტივობის შექმნის შესაძლებლობები. ასე, მაგალითად, ის, რომ ვირტუალურ გარემოში ოპერატორ-დამკვირვებელი "მიუახლოვდეს-დაშორდეს" მართვის ობიექტს, ჩამოაყალიბოს ამოცანის გადასაწყვეტად საქმიანობის ვირტუალური სტრატეგია. ამ სისტემაში ადამიანს ეძლევა ღონისძიებათა გამოყენების სრული შესაძლებლობები, რაც მიუღწეველია მართვის ტრადიციულ სისტემებში.

აღვნიშნავთ, რომ მართვის ვირტუალურმა არხმა შეიძლება გასცეს ბრძანებები მრავალ ობიექტზე დიდი მოცულობის გამომთვლელი რესურსების მიუხედავად, რომლებიც სისტემისაგან მოითხოვენ ვირტუალური სივრცის მოდელირებას, გახდეს ეკონომიკურად მიზანშეწონილი. ვირტუალურ სივრცეში ასევე შესაძლებელია ვირტუალური არხით ოპერატორის რეალური საქმიანობის განუსაზღვრელი მოდელების შეყვანა, რაც საშუალებას იძლევა ახალ ეტაპზე გადაწყდეს სწავლების სავარჯიშოები და ამოცანები.

ფსიქოლოგიური, ტექნოლოგიური და ქცევის ფენომენების ერთობლიობა, რომელიც დაკავშირებულია ინტეგრირებულ სინქრონული საქმიანობის გარემოში ადამიანის პერცეპტულ სისტემასთან მისი სივრცეში დატვირთვისას, გამოიხატება იმერსიულობის ცნებით. (immersion --ჩატვირთვა, ინგლ.). ის განიხილება როგორც ვირტუალური რეალობის ერთერთი მთავარი მახასიათებელი და შემადგენლობით არ განსხვავდება რეალური სამყაროს ღონისძიებებისაგან. ანალოგიურია ყველა სისტემა, რომლებიც უზრუნველყოფს ადამიანის კონტაქტს მოცემულ სამყაროსთან. ისინი მუშაობენ ინტეგრირებულად და სუბიექტის პერცეპტული და პიროვნული გამოცდილების სრულ ჰარმონიაში არიან. ეს არის თავისებური სახის "მატრიცა", რომელშიც ვირტუალურ სამყაროში სრული დატვირთვა აქტივირდება.

იმერსიულობა გამოსახავს იმიტირებულ გარემოში წამოდგენილი ტექნოლოგიების თვისებების ხარისხს და დაკავშირებულია ხელოვნურ გარემოში სუბიექტის დატვირთვის ხარისხთან. ესაა "ხარისხი", რომელთანაც იმიტირებული სისტემა ქმნის ხელოვნურ გარემოს რეალური სამყაროს შემცველი თვისებებით. რაც მეტია სტიმულაციების ნაკადი ადამიანის

სენსორული სისტემების მიმართ, მით მეტი სენსორული სისტემები შეიძლება ჩაერთოს გარემოსთან ურთიერთქმედებაში.

ადამიანის ქცევა აბსოლუტური იმერსიულობის პირობებში არაფრით განსხვავდება რეალობაში მიჩვეული მისი ქცევისაგან. ეს მხოლოდ სამართლიანია ვირტუალურ სფეროში ადამიანის პერცეპტულ სისტემებთან სრული თანხვედრის შემთხვევაში, თუ განხილული გარემო ადამიანზე განსხვავებულად არ მოქმედებს, ესეიგი ვირტუალური გარემო რეალური გარემოს თვისებებს ფლობს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ადამიანი ადვილად განსაზღვრავს რეალობის განსხვავების წყაროებს.

იმერსიულობა აგრეთვე ადამიანის ბუნებრივ გარემოში ცხოვრების ფორმირების საშუალებას იძლევა. იმერსიულობა – ესაა ტექნოლოგიური ცნებები, რომლებიც მოწოდებულია ხელოვნური გარემო აღჭურვოს რეალური გარემოს თვისებებით. იქმნება რეალობის შთაბეჭდილება, რომლითაც იცვლება ზემოქმედება ადამიანზე. მაღალიმერსიული გარემო ცვლის არა მარტო მოდელირებული სამყაროს სტატისტიკურ მახასიათებლებს, არამედ სუბიექტის ცხოვრებისეული გამოცდილების დინამიურ ასპექტებს, რომელიც მასში აღადგენს ახალ რეალობას.

“ადამიანი-მანქანა” სისტემაში ოპერატორის საქმიანობის ძირითად შემადგენლობას სამუშაო ორგანოების მართვის ალგორითმის რეალიზაცია ან ლოგიკურ-სენსორული მანიპულაცია წარმოადგენს, რომლებიც მართვის ობიექტების ქცევაზეა დამოკიდებული.

მართვის ალგორითმის ოპტიმიზაცია – ესაა კლასიკური საინჟინრო-ფსიქოლოგიური დაპროექტების უმნიშვნელოვანესი ამოცანა. XX საუკუნის ტექნიკის უდიდესი ნაწილის ინტერფეისი რეალიზებული იქნა ჩართვის კონცეფციის პრინციპებზე, რომელიც ადამიან-ოპერატორს განიხილავს როგორც ტექნიკური სისტემის რგოლს და სისტემის ცალკეული დინამიკური პარამეტრების რეგულირების ფუნქციას ასრულებს ინფორმაციის ასხვის ინდუცირებული საშუალებებით.

აუცილებელია გავიაზროთ ჩართვის ტექნოლოგიის რიგი სერიოზული გენეტიკური შეზღუდვები. უპირველეს ყოვლისა, ეს შეზღუდვები დაკავშირებულია ოპტიმალური ინფორმაციული მოდელების ფორმირების გადაუწყვეტელ პრობლემებთან. ტექნიკური სისტემების სირთულეს მივყევართ შესაბამისად ხელსაწყოების დაფის და მართვის ორგანოების სირთულემდე , რომლებიც ოპერატორს და მის პერცეპტულ სისტემას აყენებს

ფსიქოფიზიოლოგიური შესაძლებლობების ზღვარზე. მაგალითად, თანამედროვე თვითმფრინავების მფრინავის განკარგულებაშია ფრენის ასზე მეტი საკონტროლო პარამეტრი, რომლებიც აისახება ინფორმაციის ინდიკატიურ სისტემებზე. ყველა ეს პარამეტრი ერთმანეთთან კავშირშია და პილოტმა უნდა გაითვალისწინოს მართვის პროცესში. გასაგებია, რომ ამ სისტემებთან სერიოზული პროფესიული მომზადების გარეშე, მუშაობა შეუძლებელია.

ასეთივე მდგომარეობაა "ადამიანი-მანქანა" ინტერფეისის სფეროში და მრეწველობის ისეთ დარგებში, როგორიცაა, ატომური ენერგეტიკა, ტრანსპორტი, გემთმშენებლობა, შეიარაღება. ოპერატორი განხილულია სისტემის როგორც ტექნიკური ელემენტი, დაპროექტების პროცესი – როგორც მართვის გარემოს ფიზიკური მახასიათებლების თანხვედრა ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ შესაძლებლობებთან. შედეგად ადამიან-ოპერატორზე იმოქმედებს თვისობრივად ახალი – ხელოვნური გარემო. მასში პერმანენტულად დაირღვა ნორმალური, შიდასუბიექტური ინტეგრაციის პროცესები, წარმოიშვება ინტერფერენციული გამოცდილების ფენომენები. ეს გახდა ასეთ სისტემებში ადამიანის შეცდომების და არაეფექტიანი საქმიანობის მიზეზი.

ამ რთული მდგომარეობიდან თავის დაღწევას ემსახურება ინტერფეისის ახალი სისტემების დანერგვა, რომელთაც შეიძლება ვუწოდოთ ჩატვირთული ანუ იმერსიული ინტერფეისები. მათში ოპერატორი ჩატვირთავს ვირტუალურ რეალობაში ფორმირებული ტექნოლოგიებით სამგანზომილებიან გარემოს, საქმიანობას, რომლის პროფესიული ამოცანების გადაწყვეტები ხდება რეალურ სამყაროში. ხელოვნური სამყაროს კონსტრუქციებში და თვისებებში მაქსიმალურად გამოიყენება სუბიექტის ცხოვრებისეული გამოცდილება.

აღსანიშნავია ვირტუალურ სფეროსთან დაკავშირებული თავისებურება – შესაძლებლობა იმისა, რომ გამოყენებული იქნეს პრაქტიკულ ცხოვრებაში ვირტუალურ სამყაროსთან კავშირის შედეგად შეუძლა ადამიანს შეარჩიოს მოდელირებული სფეროს საჭირო ასპექტები.

სფეროში შესასწავლი საქმიანობის შესაძლებლობა უზრუნველყოფილია გარემოს ინტერაქტიულობით – ხარისხით, რომლის მომხმარებლებს შეუძლიათ მისი შემადგენლობაში და ცვლილებების შეტანაში მონაწილეობის მიღება რეალური დროის რეჟიმში. ინტერაქტიულობა – ეს არაა უბრალოდ

ვირტუალურ სამყაროში მოგზაურობა, ესაა ამ გარემოს მართვაში მომხმარებლის მიერ ცვლილებების შეტანის უფლებები. ინტერაქტიულობა მოითხოვს დინამიურ მოდელირებას და განისაზღვრება პროფესიული გარემოს ტექნოლოგიური სტრუქტურით, მისი ინტერფეისის თვისებებით. ინტერაქტიულობის ხარისხი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე:

- ფაქტორი "სიჩარე" – განსაზვრავს ტემპს, რომელთანაც რეაგირებს სისტემა ნორმალურ პირობებში. ის გვიჩვენებს რა სისწრაფით შეიძლება ასიმილირდეს გარემოში შემავალი ზემოქმედება;
- ფაქტორი "დიაპაზონი" – შესაძლებლობათა რაოდენობაა მოცემულ ნებისმიერ დროში მოქმედებისათვის;
- ფაქტორი "mapping" – გამოხატავს ხელოვნურ გარემოში სისტემის ცვლილებების კონტროლის შესაძლებლობას ბუნებრივ და წინასწარმეტყველურ მანერებში.

ინტერფეისის მაგალითებით, რომელთა დახმარებით რეალიზდება ინტერაქტივობა კომპიუტერულ სასწავლო გარემოში, წარმოადგენს: კლავიატურა, თაგუნა, ხელთათმანები, პლანშეტი, აზრის ამომცნობი სისტემები, მხედველობის მიმართულება და მასთან დაკავშირებული ვირტუალური წარმოდგენები, რომლებიც პროგრამული საშუალებებით წარმოიქმნება.

ვირტუალური რეალობის ტექნოლოგიის განვითარება ვირტუალური გარემოს ინტერაქტივობის მაღალ ხარისხის შესაძლებლობას ქმნის. სწორედ ინტერაქტივობა წარმოადგენს ძირითად გასაღებს, ადამიანი-მანქანა ინტერფეისის ეფექტურობის და შესაძლებლობების დასახასიათებლად. რაც უფრო მაღალია სისტემის მოდელირებული სამყაროს ინტერაქტივობა, მით მეტი პარამეტრების ცვლილება შეიძლება სუბიექტის მიერ თავისი საქმიანობის პროცესში.

ვირტუალურ გარემოში არის შესაძლებლობები მოდელირებული სამყაროს ყველა ელემენტზე ზემოქმედება ბუნებრივი სახით განხორციელდეს. ვირტუალურ გარემოში იმერსიული ინტერფეისის ძირითადი ღირებულებაა – ადამიანის შეცნობად სენსორულ და შემსრულებელ სისტემებში ინტერაქციის გაცნობა, მისი მოდელირებული გარემოს ელემენტებთან უშუალო ზემოქმედებით შუალედური ოპერაციების გარეშე, რომელშიც ჩართულია ლოგიკური და ენობრივი კონსტრუქტები.

იდეალური სამყაროს ტრანსფორმაცია ვირტუალურ რეალობაში და სამყა-

როს თვისებები ვირტუალური სამყაროს თვისებებში, ადამიანის ჩარევის გარეშე ხორციელდება, რაც უკანასკნელს ათავისუფლებს რთული სივრცობრივ-დროითი გარდაქმნების ოპერაციებისაგან. ხელოვნური სამყარო შეიძლება მოეწყოს ტრანსლატორის დახმარებით, ოპერატორის დინამიკური თვისებების მდგომარეობის ქვეშ. ასევე იხსნება სხვა ფსიქოლოგიური და ფსიქოფიზიოლოგიური შეზღუდვებიც.

იმერსიული ინტერფეისის განსაკუთრებული სახეა სისტემები ინდუცირებული ვირტუალური გარემოთი, რომელშიც ოპერატორის მიერ ჩატვირთული ვირტუალური რეალობა რამდენადმე მიახლოებულია რელურ გარემოსთან. ინდუცირებული ვირტუალური გარემო წარმოდგენს უკუკავშირის მატარებელს და მათში მოვლენები მოდელირდება არა აბსტრაქტული სცენარების მიხედვით, არამედ დაკავშირებულია რეალური მატერიალური სფეროს მოვლენებთან. მართვის სისტემების მუშაობის ზოგად სქემას ემატება ვირტუალური გარემოს რეკონსტრუქციის ფაზა. რეკონსტრუქცია ხორციელდება ინფორმაციის ორი სახის საფუძველზე: აპრიორი – ობიექტების და გარემომცველი გარემოს მოდელებზე და აპასტერიორული - ფიზიკური სისტემიდან მოხვედრილი. სრულად იქმნება სამართავი სისტემის ობიექტების მდგომარეობა. ოპერატორმა ინფორმაციული გადაწყვეტილებების მისაღებად ინდუცირებული ვირტუალური გარემოდან შეიძლება ამოიღოს ყველა საჭირო საშუალებები. ინდუცირებული ვირტუალური გარემოს ტექნოლოგიები პერსპექტიულია დისტანციური მართვის სისტემებისათვის. ინდუცირებული ვირტუალური გარემოს ტექნოლოგიების პრაქტიკული გამოყენების მაგალითები ცნობილია კოსმონავტების მოსამზადებლად ორბიტალურ სადგურებზე მუშაობისათვის.

9.7. იუზაბილიტი

ინტერაქტიულ გარემოში მუშაობა ემსახურებოდა ინჟინრული ფსიქოლოგიის და ერგონომიკის ახალი დისციპლინარული მიმართულების – იუზაბილიტის (Usability) წარმოქმნას. იუზაბილიტი ზოგადად არის სამეცნიერო-გამოყენებითი დისციპლინა, რომელიც ემსახურება ეფექტიანობის ამაღლებას, პროდუქტიულობას და საქმიანობისას ინსტრუმენტების მოხერხებულად გამოყენებას. ის შეისწავლის და რეალიზებას უკეთებს იმ

ინსტრუმენტების თვისებების ერთობლიობას, რომლებიც გავლენას ახდენენ კონკრეტული საგნობრივი საქმიანობის ეფექტიანობაზე. მოცემული ინსტრუმენტის გამოყენებადობა გამოიხატება სიმსუბუქეში, მისი გამოყენების ბუნებრიობაში, უშეცდომობაში, მომხმარებლის დადებით ემოციებში მისი გამოყენების შედეგად. შეიძლება ითქვას, რომ იუზაბილიტი ემსახურება პროდუქტის სამომხმარებლო თვისებებს.

ერგონომიკისაგან განსხვავებით, რომელიც მიმართულია „ ადამიანი-მანქანა" მთლიანი სისტემის ეფექტიანობის ამაღლებაზე, იუზაბილიტის ინტერესის სფეროს წარმოადგენს სისტემის ეფექტიანი დამოკიდებულება მომხმარებლისადმი. მისთვის მთავარია , რომ სისტემა მოხერხებული იყოს ადამიანისათვის.

იუზაბილიტმა განსაკუთრებით ფართო გამოყენება ჰპოვა კომპიუტერული ინტერფეისების შექმნის და გამოყენების სფეროში. საქმიანობის სფეროს და ინსტრუმეტზე დამოკიდებულებით გამოყოფენ: software usability – პრაგრამული პროდუქტების დამუშავება და web-usability – ვებ-საიტების დამუშავება და გაფართოება.

იუზაბილიტის ძირითადი განყოფილებებია – იუზაბილიტის დაპროექტება და იუზაბილიტის ტესტირება (usability evaluation, usability tessing). პირველი ხორციელდება საინჟინრო ფსიქოლოგიის სტანდარტული მეთოდებით, ხოლო მეორე ეყრდნობა სამომხმარებლო ინტერფეისის გამოყენებით თვისებებზე მიწოდებულ ინფორმაციებს.

მრავალრიცხოვანი ინტერაქციების შემცველი გამოყენებითი ინტერფეისების შექმნისას გამოიყენება პროტოტიპირებულობის მეთოდი. მუშავდება სისტემები შესაქმნელი სისტემის არასრული პრეზენტაციებით, რომელშიც ასახულია გამოყენებითი ტესტირებისათვის ინტერფეისის აუცილებელი ფრაგმენტები. პროტოტიპის დიზაინი იქმნება, ფასდება და უმჯობესდება მანამ, სანამ არ მიიღწევა სისტემის სასურველი ეფექტიანობა. პროტოტიპი – ესაა იტერფეისის მოქმედი მოდელი. იგი შეიძლება რეალიზებული იქნეს სხვადასხვა ფორმით, დაწყებული მარტივიდან მოქმედი მოდელით დამთავრებული, რომელიც აღჭურვილია შესამუშავებელი სისტემის ყველა ფუნქციით. დაპროექტების მოცემულ ეტაპზე გამოიყენება შემდეგი მეთოდები: ბარათული დახარისხება, მონახაზების მომზადება.

ბარათული დახარისხების მეთოდი – ესაა პოტენციური მომხმარებლების შერჩევითი გამოკვლევის ტექნიკა, სამუშაო ველზე ელემენტების დაჯგუფების

ვარიანტების გამოსაყოფად შესაქმნელი პროდუქტისათვის. ამისათვის ამ ჯგუფში შემავალი სამუშაო ელემენტებისათვის ცდილობენ ეფექტიანობის მაქსიმალური ალბათობის მიღწევას.

ბარათული დახარისხება შეიძლება წარიმართოს სხვადასხვა გარემოებებში, განსხვავებული საშუალებების გამოყენებით - "ერთი ერთზე": სიმპოზიუმებით, ფოსტით ან ელექტრონიკის მეშვეობით. დახარისხების საბარათო სისტემის კლასიკურ ვარიანტში გამოიყენება ინდივიდუალური ბარათები, იმ პუნქტების აღნიშვნით, რომელსაც ესაჭიროება დახარისხება. ბარათები უნდა იყოს საკმაოდ დიდი, რათა მასზე მოთავსდეს დასახელება მსხვილი შრიფტით ადვილად წაკითხვის თვალსაზრისით.

დახარისხების ბარათული მეთოდის უპირატესობებია:

ის მსუბუქი და იაფია;

გამოყოფს დასაჯგუფებელ პუნქტებს, რომლებიც მომხმარებლებისათვის რთული იქნება განსაზღვრულ კატეგორიაში გადასატანად;

უფლებას აძლევს იპოვოს ტერმინოლოგია სამუშაო ველზე ელემენტების აღნიშვნისათვის, რომელიც დიდი ალბათობით, შეიძლება მომხმარებლის მიერ არასწორად იქნეს გაგზავნილი.

იუზაბილიტში ინტერფეისის დაპროექტებისას VIMM - პრინციპი გამოიყენება:

Visual – ვიზუალური აღქმის ოპტიმიზაცია;

ოპერატორის წარდგენა წინასწარ განხილვაზე და მოქმედების უბრალო ცვლილებები;

ინფორმაციის გაერთიანება და მონიშვნა მცნებებში;

უსარგებლო ფერების გამოთიშვა.

Intelik – მიღებული გადაწყვეტილების გამარტივება:

კონტროლიერების გამოყენება;

სისტემისაგან კავშირის ეფექტიანი დამუშავება

Memory – მინიმიზაცია მეხსიერების დატვირთვაზე.

შესაძლებლობების გამოყოფა;

დაპროექტება ათვისებისათვის და არა დამახსოვრებისათვის;

დაფარვისათვის არჩევანის წარმოდგენა.

Motor - ურთიერთქმედების მინიმიზაცია.

მსხვილი ობიექტების და მცირე დაშორებების გამოყენება;

შეყვანის მოწყობილობების ოპტიმიზაცია;

ფანჯრების და ბიჯების რაოდენობის შემცირება.

გამოყენებითი ინტერფეისის დაპროექტების დამთავრების შემდეგ დგება იუზაბილიტის ტესტირების ეტაპი, რომლის ქვეშ გულისხმობენ სპეციალური ინტერვიუებით და დაკვირვებებით შედგენილ ექსპერიმენტულ მეთოდს, რომელიც მიმართულია იქითკენ, რომ გაარკვიონ მომხმარებელი როგორ იყენებს პროდუქტს.

უფრო ხშირად ტესტირებისას იყენებენ: ევრისტიკული შეფასების მეთოდებს, დაშორებულ ტესტირებას, ჯგუფის ფოკუსს, მომხმარებელზე პირდაპირ დაკვირვებას, "მოსმენილი აზრების" მეთოდს, აღქმის ხარისხის შემოწმებას, მწარმოებლურობის გაზომვას, საკონტროლო სიებს.

სტანდარტული სახით ტესტირების ჩასატარებლად, მოიწვევენ სისტემის პოტენციური მომხმარებლების მცირე ჯგუფს, მათგან თითოეული ასრულებს წინასწარ დამუშავებული ამოცანის სერიას. ექსპერიმენტატორი აღნიშნავს, თუ რა სირთულეებს აწყდება მომხმარებელი და აკეთებს დასკვნებს ტესტირებული ინტერფეისის შესახებ.

ევრისტიკული შეფასების მეთოდი გამოიყენება ექსპერტული შეფასებისას, რომელიც ხორციელდება ჩატარებული ანალიზის შედეგად მიღებული კრიტერიუმების მიხედვით. კრიტერიუმებად შეიძლება ჩაითვალოს:

- საანალიზო სისტემის მდგომარეობის წარდგენის თვალსაჩინოება;
- სისტემის კავშირი რეალურ სამყაროსთან, სისტემაში მომხმარებლის მოქმედების თავისუფლება და მართვადობა;
- სისტემაში სტანდარტების რეალიზაცია და ტიპური მოქმედებების გამოყენების შესაძლებლობა;
- ინტერფეისის გამოყენების ეფექტიანობა და მოქნილობა;
- დიზაინის მინიმალიზმი და ესთეტიკა;
- სისტემაში დიაგნოსტიკური ფუნქციის არსებობა და შეცდომების შემდეგ მისი აღდგენის შესაძლებლობა;
- საექსპლოატაციო ხარისხის და საინფორმაციო საცნობარო დოკუმენტების არსებობა მომხმარებლისათვის.

დაშორებული ტესტირება მოიცავს სარეგისტრაციო აპარატურის გამოყენებას, რომელიც სხვა ადგილზე მდებარეობს და დიაგნოსტიკურ ინფორმაციას იქედან გადასცემს ექსპერიმენტატორს. ეს ვარიანტი ემსახურება ინტერნეტის ქსელით ტესტირების ჩატარებას.

მომხმარებელზე პირდაპირი დაკვირვება ხორციელდება ტენური მეთოდით ნახევრად გამჭირვალე სარკის გამოყენებით (გეზელის სარკე), რომელიც განაცალკავებს დამკვირვებელსა და იმ ზონას, რომელშიც მუშაობს ექსპერიმენტის მონაწილე. გამოსაცდელის ქცევა ფიქსირდება ფოტოვიდეოტექნიკით.

ტექნიკა "მოსმენილი აზრები" მდგომარეობს აზრების ვერბალიზაციაში, რომლებიც გამოიხატება მომხმარებლების მიერ სისტემასთან ერთიერთქმედების შედეგად ჩამოყალიბებული შეხედულებებით და შეგრძნებით. ეს მეთოდიკა სასარგებლოა მომხმარებლის მიერ დაშვებული შეცდომების და იმის დასაზუსტებლად, თუ რამ გამოიწვია ეს შეცდომა.

საკონტროლო სიები წარმოადგენს დოკუმენტს, რომელიც შეიცავს მოთხოვნათა ჩამონათვალს სისტემის მიმართ. მასზე დაყრდნობით აწარმოებენ სისტემის სამომხმარებლო თვისებების ანალიზს. თითოეულ თვისებას ანიჭებენ წონით კოეფიციენტს, შეფასებისას იყენებენ კოეფიციენტების ჯამს, რომელიც მეტი უნდა იყოს ზოგიერთ წინასწარ მოცემულ სიდიდეებზე.

პრაქტიკა გვიჩვენებს იუზაბილიტის დიდ ეკონომიკურ ეფექტიანობას, რომლის გამოყენება დაპროექტების ადრეულ ეტაპებზე მნიშვნელოვნად ზოგავს დამპროექტებლების შრომით რესურსებს და დროს. ამის შედეგად იზრდება მომხმარებლის შრომის მწარმოებლურობა, მცირდება დანახარჯები დაპროექტირებაზე და მომსახურებაზე, იზრდება მომხმარებელთა კმაყოფილება. საბოლოო შედეგად იზრდება პროდუქტის გაყიდვის მოცულობა და იუზაბილიტის გამომყენებელი კომპანიის შემოსავალი.

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. რა არის ინჟინრული-ფსიქოლოგიური დაპროექტება?
2. რაში მდგომარეობს ინჟინერული-ფსიქოლოგიური დაპროექტების სინთეზური მიდგომის თავისებურებები?
3. რა არის სისტემური მიდგომა?
4. დაასახელეთ ინფორმაციული მოდელების მიმართ ძირითადი მოთხოვნები.
5. რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ინფორმაციის ასხვის საშუალებებში გამოყენებული კოდური ნიშნები?
6. რაში მდგომარეობს ფერადი კოდირების გამოყენების სპეციფიკა?

7. დაასახელეთ მხედველობითი ინფორმაციის ორგანიზაციის ხერხები, რომლებიც უზრუნველყოფენ აღქმის გაუმჯობესებას.
8. რა შემთხვევებში გამოიყენებენ ინფორმაციის გამომხატველ სმენით საშუალებებს?
9. რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს გამაფრთხილებელი ხმოვანი სიგნალები?
10. რაში მდგომარეობს ინფორმაციის გავრცელებაში ტაქტილური საშუალებების გამოყენების სპეციფიკა?
11. მოიტანეთ მართვის ორგანოების კლასიფიკაცია.
12. მოიყვანეთ ადამიანის სტერეოტიპულ მოძრაობაზე დაფუძვნებული მართვის ორგანოების დაპროექტების მაგალითები.
13. რომელი შედარებით აუცილებელი კრიტერიუმების მიხედვით დაპროექტება ოპერატორის სამუშაო ადგილი?
14. რა არის ოპერატორის საიმედოობა?
15. რითაა განპირობებული ადამიანი - ოპერატორის საიმედოობა და რომელი ფაქტორები აქვეითებს მას.
16. ჩამოთვალეთ ოპერატორის საიმედობის ძირითადი მაჩვენებლები და მოგვეცით მათი მოკლე დახასიათება.
17. რა არის საქმიანობის ფსიქოფიზიოლოგიური ფასი?
18. რომელი ფაქტორები უზრუნველყოფს ოპერატორის შრომისუნარიანობას?
19. დაასახელეთ შრომიუნარიანობის ფაზები.
20. რა არის ვირტუალური რეალობა?
21. რა არის ვირტუალური რეალობის სისტემა?
22. რა არის ინდუცირებული ვირტუალური გარემო?
23. რა არის ინტერფეისი?
24. აღწერეთ პროტოტიპირების პროცესი.
25. ჩამოთვალეთ ევრისტიკული შეფასების მეთოდში გამოყენებული კრიტერიუმები.
26. რა მიზნით გამოიყენება იუზაბილიტში გეზელის სარკე?
27. აღწერეთ ბარათული დახარისხების მეთოდი, მისი უპირატესობები და შეზღუდვები.

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. როგორ უზრუნველყოფთ "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ექსტრემალური პირობებისას ოპერატორის საქმიანობის საიმედოობას?
2. რა პირობებში ზრდის ადამიანი სისტემის საიმედოობას?
3. გაანალიზეთ მართვის დისტანციური სისტემის საინჟინრო-ფსიქოლოგიური პრობლემები, ვირტუალური გარემოს მოდელირების პრინციპებით.
4. შეადგინეთ მობილური ტელეფონისათვის საკონტროლო ფურცელი და კონკრეტული აპარატისათვის გააკეთეთ ანალიზი.
5. დაამუშავეთ მართვის სისტემის სტრუქტურა დისტანციური მართვის ლატერატული აპარატების კომპლექსით, რომლის შემადგენლობა სრული ინტერაქტიულობით შეიცავს ვირტუალურ რეალობას.

სარეფერატო თემები

1. ინჟინრული ფსიქოლოგიური დაპროექტების არსი და თავისებურებები.
2. ინფორმაციის ორგანიზაციული ხერხები, მათი სახეები და სპეციფიკა.
3. მართვის ორგანოების კლასიფიკაცია და კრიტერიუმები.
4. „ადამიანი-ოპერატორის" საქმიანობაში საიმედოობა და მისი განმსაზღვრელი ფაქტორები.

თავი X.
ერგოტექნიკური გარემოს დამუშავების და ექსპლოატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფის სისტემა

10.1 "ადამიანი – მანქანა" სისტემის დამუშავების და ექსპლოატაციის უზრუნველყოფის ერგონომიკური სისტემის თავისებურებები

ერგოტექნიკური გარემოს დამუშავების და ექსპლუატაციის უზრუნველყოფის ერგონომიკური სისტემის ძირითადი მიზანია – უზრუნველყოს ქვეყნის სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის საწარმოო და სოციალურ-ეკონომიკური მიღწევების დანერგვა ადამიანი-მანქანა სისტემის ერგონომიკური თვისებების სრულყოფისათვის, რათა ამაღლდეს მისი ეფექტიანობა და ადამიანებისათვის უსაფრთხო პირობებში ადვილად განხორციელდეს ამ სისტემით მართვა.

ერგონომიკური უზრუნველყოფა მეცნიერულ გეგმებში სამეცნიერო-მეთოდური დებულებების კომპლექსის, ორგანიზაციულ-ტექნოლოგიური ღონისძიებების და პრინციპების შემუშავებაა, რომელიც მიმართულია "ადამიანი–მანქანა" სისტემების ერგონომიკური თვისებების დაპროექტებისათვის. ის ძირითადად დაფუძვნებულია ერგატიკური სისტემების და მისი ელემენტების (რომლებიც გამოხატულია რაოდენობრივი ან თვისებრივი ფორმით) თვისებების ერგონომიკური მოთხოვნების კვლევების შედეგებზე.

ერგონომიკური უზრუნველყოფის მეთოდური გეგმა – ესაა დანერგვის მეთოდების და მოთხოვნათა ერთობლიობა, რომელიც მიმართულია ადამიანი-ოპერატორის ფიზიკურ, ათრომეტრულ, ბიომექანიკურ, ფიზიოლოგიურ, ფსიქოფიზიოლოგიურ, ფსიქოლოგიურ მახასიათებლებზე და შესაძლებლობებზე დაყრდნობით უზრუნველყოფს სამუშაო გარემოს სამუშაო ადგილზე.

ერგონომიკური უზრუნველყოფა ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ გეგმაში – ესაა "ადამიანი-მანქანა" სისტემის სხვადასხვა ეტაპზე დამუშავების და ექსპლუატაციის გამოყენების მეთოდების და საშუალებების ერთობლიობა, რათა შეიქმნეს ხარისხიანი სწავლის ოპტიმალური პირობები, "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ადამიანის ეფექტიანი, უსაფრთხო და უშეცდომო

საქმიანობისათვის.

“ადამიანი – ტექნიკა” სისტემის დამუშავების და ექსპლუატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფა წარმოადგენს იმ ორგანიზაციულ ურთიერთდაკავშირებულ ღონისძიებათა ერთობლიობას, სამეცნიერო-კვლევით და საპროექტო სამუშაოებს, რომლებიც ადგენენ ერგონომიკურ მოთხოვნებს და “ადამიანი-მანქანა” სისტემის ერგონომიკურ თვისებებს დამუშავების და ექსპლოატაციის პროცესში. ამ სისტემას აქვს სოციალური ორგანიზაციის თვითორგანიზებულობის თვისებები, რომლებიც ადამიანისეული ფაქტორის გათვალისწინებით სამეცნიერო-პრაქტიკული მიღწევების საფუძველზე ჩამოყალიბდება პროფესიული დისკუსიის გზით. ესაა დინამიური სისტემა, რომელიც აუცილებლობას წარმოადგენს “ადამიანი-მანქანა” სისტემის დაპროექტებისას მაღალკვალიფიციური პროფესიონალური სპეციალისტებისათვის.

10.2. ერგონომიკური უზრუნველყოფის თანმიმდევრობა და ეტაპები

ერგონომიკური სისტემის დაპროექტების ერგონომიკური უზრუნველყოფა ზოგადად მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- ერგონომიკური მოთხოვნების დასაბუთება და დამუშავება;
- ”ადამიანი-მანქანა” სისტემის დაპროექტების უზრუნველყოფა;
- ოპერატორების შრომისუნარიანობის ფორმირების და გამძლეობის სისტემის ერგონომიკური დაპროექტება;
- ექსპლოატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფა.

გარდა ამისა ერგონომიკური უზრუნველყოფის თითოეული ეტაპისათვის გამოვლინდება საერთო ნიშნები:

- ერგონომიკური მოთხოვნების დამუშავება და განმარტება;
- სისტემის დაპროექტების უზრუნველყოფა;
- ერგონიმიკური ექსპერტიზა.

ერგონომიკური სისტემის დამუშავების ყველა სტადიაზე ისინი სხვადასხვა აქცენტით გამოვლინდება. დაპროექტების დამთავრებულ სტადიებზე იზრდება საკონტროლო-მაკორექტირებელი ოპერაციების როლი და ექსპერტიზის მნიშვნელობა.

დამუშავების საწყის სტადიაზე მნიშვნელოვანია განისაზღვროს დასამუშავებელი ნაკეთობის ერგონომიკური თვისებების ამსახველი

მაჩვენებლები. სასურველია ისინი რაოდენობრივად იქნეს გაზომილი, რაც შესაძლებელს გახდის დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ შედარდეს ნაკეთობის ერგონომიკური თვისებები. ასეთ მაჩვენებლებს მიეკუთვნება:

- ერგონომიკურობა – ერგონომიკური მოთხოვნების შესრულების ხარისხის ინტეგრალური მაჩვენებელი;
- ოპერატორის საქმიანობის ხარისხობრივი მაჩვენებელი (ამოცანის გადაწყვეტის დრო, მწარმოებლურობა, შეცდომათა რაოდენობა, ჯანმრთელობის მდგომარეობა და ა.შ.)
- ოპერატორის საქმიანობის საიმედობა (ფუნქციის დროულად და უშეცდომოდ შესრულება);
- "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა;
- საქმიანობის ექსტრემალობა და დაძაბულობა და ა. .შ.

მნიშვნელოვანია, რომ შერჩეული მაჩვენებლები დაკავშირებული იყოს საქმიანობის ხარისხის ამაღლებასთან, რაც ხშირად ასე არ არის. მოთხოვნების დასაბუთება ხორციელდება საქმიანობის ხარისხისა და შერჩეული მაჩვენებლების სამეცნიერო ექსპერტიზის მეთოდებით განხორციელებული კავშირების მეშვეობით. დიდ როლს ასრულებს დამპროექტებლის გამოცდილება და ინტუიცია, რომელიც ეყრდნობა საცნობარო-ნორმატიულ მასალებს.

დაპროექტების პირველ ეტაპზე მიღებული მონაცემები ემსახურება დასაპროექტებელი სისტემის ტექნიკური ამოცანების ფორმირებას, მათ დანაყოფებს, რომლებიც დაკავშირებულია ნაკეთობის ზოგად და კერძო ერგონიმიკურ მოთხოვნებთან.

მეორე ეტაპზე ხდება "ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტება და მისი პირველადი ერგონომიკური ექსპერტიზა. მიმდინარეობს დასაპროექტებელი სისტემის ელემენტების მოთხოვნების ზოგად ერგონომიკურ მოთხოვნებთან ტრანსფორმაცია. ამისათვის აწარმოებენ გამოკვლევებს. მოწყობილობების მაკეტური ნიმუშების მიღებული მონაცემებისათვის ეწყობა დაფები, იქმნება ერგონომიკური ექსპერტიზის სამეცნერო-მეთოდური და აპარატურული უზრუნველყოფის პროცედურები.

მესამე ეტაპი იწყება ტექნიკური დაპროექტების სტადიით და მთავრდება წინასწარი, უწყებათაშორისი ან სახელმწიფო გამოცდის ეტაპით. "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ახდენენ შემავალი ყველა ფიზიკური, ფუნქციონალური და ეკოლოგიური ობიექტების ერგონომიკური უზრუნველყოფის დამუშავებას,

ხორციელდება მთლიანი სისტემის ერგონომიკური ექსპერტიზისათვის მომზადება. მზადდება "ადამიანი-მანქანა" სისტემის გამოცდის შედეგად მიღებული შემაჯამებელი დოკუმენტაცია.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემის რეალური ფუნქციონირებისათვის დამამთავრებელ ეტაპზე ინერგება ოპერატორების მუშაობის უზრუნველყოფისათვის ადრე შექმნილი ერგონომიკური რეკომენდაციები. "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ექსპლუატაციის შედეგები ემსახურება ანალოგიური სისტემების შექმნის ერგონომიკურ მოთხოვნებს.

10.3. ერგონომიკური ექსპერტიზა

ერგონომიკური დაპროექტების მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს წარმოადგენს ერგონომიკური ექსპერტიზა – "ადამიანი- მანქანა" სისტემის საცდელი და სერიული ნიმუშების სამეცნიერო-ტექნიკური და ორგანიზაციულ-მეთოდური ღონისძიებები, საპროექტო, ტექნიკური და ექსპლოატაციის დოკუმენტაციები, ასევე „ადამიანი-მანქანა" სისტემის მოთხოვნები, რომლებიც მოცემულია ნორმატიულ-ტექნიკურ და სახელმძღვანელო დოკუმენტებში. ერგონომიკური ექსპერტიზის პროცესში მუშავდება შეუსაბამობის აღმკვეთი ღონისძიებები და წინადადებები შემდგომი დაპროექტებისათვის.

ექსპერტიზის მიზანი – ამაღლდეს "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა და მასთან ოპერატორის მუშაობის მოხერხებულობა. ექსპერტიზის საწყის მასალებად გამოიყენება დაპროექტების ტექნიკური მონაცემები, (განყოფილებები, რომლებიც დაკავშირებულია ერგონომიკური მოთხოვნების ნიმუშების შექმნასთან), საკონსტრუქტორო დოკუმენტაცია, "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ნიმუშები, სამუშაო დოკუმენტები (მასალები).

ერგონომიკური ექსპერტიზის შემადგენლობა შეესაბამება დაპროექტების ეტაპებს. მაგალითად, ტექნიკური წინადადებების სტადიაზე ძირითადია – სისტემის ტექნიკურ ნაწილსა და დასაპროექტებელი სისტემის ოპერატორს შორის ფუნქციების განაწილება. განისაზღვრება მომავალი სისტემის ოპერატორთა შემადგენლობა, მათი კვალიფიკაცია, ყალიბდება საქმიანობის ტექნიკური საშუალებების შემადგენლობა, ფასდება სამუშაო გარემოს ფაქტორები.

სისტემის ესკიზურ, ტექნიკურ და ოპერატორთა შორის ფუნქციების განაწილების სტადიებზე მუშავდება თითოეულ სამუშაო ადგილზე სარეალიზაციოდ ინფორმაციული მოდელების საქმიანობის ალგორითმების

კონკრეტული მოთხოვნები. ხდება სამუშაო ადგილის თითოეული ელემენტის და ცალკეული სისტემის შეფასება.

ერგონომიკური ექსპერტიზისთვის მუშავდება პროგრამა, რომელიც დეტალურად მოიცავს მისი შესრულების ყველა სამუშაო პროცესს. პროგრამა თანხმდება ექსპერტიზაში მონაწილე წევრებთან და მტკიცდება პროექტის ხელმძღვანელის მიერ.

ერგონომიკური ექსპერტიზა ტარდება პროექტის რეალიზაციის ყველა ეტაპზე. შედეგები ფორმდება ექსპერტიზის აქტში, რომელშიც მოცემულია შენიშვნები და წინადადებები მათ გამოსასწორებლად. ინიშნება პასუხისმგებელი და შესრულების ვადები. ერგონომიკური მოთხოვნების სრულად შეუსრულებლობის შემთხვევაში წარმოადგენენ ჩამონათვალს შესაბამისი არგუმენტებით. ექსპერტიზის აქტს აქვს იურიდიული ძალა და პროექტის პასუხისმგებელი მონაწილეებისათვის წარმოადგენს აუცილებელ დოკუმენტს.

თემის შესაბამისი საკონტროლო კითხვები

1. დაასახელეთ ერგონომიკური დაპროექტებისას გამოყენებული დოკუმენტების სახეები.
2. რაში მდგომარეობს ერგონომიკური ექსპერტიზა?
3. რომელი დოკუმენტები ფორმდება ექსპერტიზის შემდეგ?
4. დაასახელეთ დაპროექტების ერგონომიკური უზრუნველყოფის ეტაპები.
5. რა არის პროექტირების ერგონომიკური უზრუნველყოფა?
6. დაასახელეთ ერგონომიკური უზრუნველყოფის ტიპები
7. რა არის ერგონომიკური სტანდარტები?
8. რა არის "ადამიანი-მანქანა" სისტემის დამუშავების და ექსპლოატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფის სისტემა?
9. რომელ დავალებებს გადაწყვეტს ერგონომიკური უზრუნველყოფა სამეცნიერო გეგმით?
10. რომელ დავალებებს გადაწყვეტს ერგონომიკური უზრუნველყოფა მეთოდიკური გეგმით?

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. ერგონიმიკური ექსპერტიზის ჩატარების ხარისხის ამაღლების გზები.

2. როგორ ჩატარდეს სისტემის ერგონომიკური ექსპერტიზა ვირტუალურ რეჟიმში ავტომობილის მძღოლის ტრენაჟორების გამოყენებით.
3. შეადგინეთ ენერგატიკური სისტემების მართვის პულტების დამუშავების და ექსპლოატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფის სისტემების პროექტები.

სარეფერატო თემები

1. „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დაპროექტების ერგონომიკური უზრუნველყოფა.
2. ერგონომიკური ექსპერტიზის არსი რეალურ და ვირტუალურ რეჟიმებში.

თავი XI
"ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა და მისი ამაღლების გზები

11.1. "ადამიანი – მანქანა" სისტემა და ოპერატორის საიმედოობა. რესურსული მიდგომა

ინჟინრული ფსიქოლოგიური დაპროექტების საბოლოო მიზანი "ადამიანი-მანქანა"სისტემის შექმნაა, რომელიც ადამიანის ფაქტორის მაქსიმალური გათვალისწინებით შეასრულებს განსაზღვრულ ფუნქციებს. სისტემის შესაბამისი პარამეტრების საბოლოო მიზნების მიღწევის ხარისხს ეწოდება "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა. ეფექტიან სისტემას აქვს რესურსების გამოყენების საუკეთესო მაჩვენებლები. სისტემის შესაფასებლად ეფექტიანობის შეფასების კრიტერიუმები საუკეთესო პარამეტრების შერჩევისას სხვადასხვაა.

სისტემის ეფექტიანობის შეფასება, ადამიანისეული ფაქტორის გათვალისწინებით, მდგომარეობს მის გამოცდასა და შეფასებაში. ეს მოთხოვნები დაფიქსირებულია საინჟინრო-ფსიქოლოგიურ და ერგონომიკურ სტანდარტებში. სისტემის დაპროექტების პროცესის სხვადასხვა ეტაპზე ექსპერტიზის განხორციელება საინჟინრო-ფსიქოლოგიური დაპროექტების საშუალებას იძლევა. ამ დროს შეფასება ექვემდებარება:

- სამუშაოს შემსრულებელთა კვალიფიკაციის და მომზადების დონეს;
- ტექნიკის საინჟინრო-ფსიქოლოგიურ დახასიათებას;
- საქმიანობის სოციალურ-ფსიქოლოგიურ ფაქტორებს;
- ადამიანი-ოპერატორის ფსიქოლოგიურ შესაძლებლობებს და სამუშაო პირობებს.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემის მუშაობის ეფექტიანობის ამაღლებისათვის იყენებენ მრავალდონიან ტექნიკურ-ტექნოლოგიურ კომპლექსს და ორგანიზაციულ-მეთოდურ დახმარებებს (ამოცანებს, რომლებშიც ასახულია დაპროექტების სფეროში მეცნიერების და ტექნიკის თანამედროვე დონეზე). განვიხილოთ ფსიქოლოგიური და საინჟინრო-ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით სისტემის ეფექტიანობის ამაღლების ზოგიერთი მეთოდი.

ოპერატორი, როგორც "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ელემენტი, ხასიათდება საიმედოობის ცნებით - დადგენილ სამუშაო პირობებში შეინარჩუნოს

მოთხოვნილი ხარისხი. ვ.დ. ნებილიცინი თვლიდა, რომ ადამიანი-ოპერატორის საიმედოობა განპირობებულია სამი ძირითადი ფაქტორით:

- წარმოქმნილი ამოცანების გადაწყვეტისას ტექნიკის და ოპერატორის ფსიქო-ფიზიოლოგიური შესაძლებლობების თანხვედრის ხარისხით;
- ოპერატორის მიმართ განსწავლულობის და მოთხოვნის დონით;
- ოპერატორის ფიზიოლოგიური მონაცემებით, ნერვიული სისტემის თავისებურებებით, მგრძნობელობის ზღვარით და ჯანმრთელობის მდგომარეობით.

ოპერატორის საიმედობა მნიშვნელოვნად მცირდება საქმიანობის ექსტრემალურ პირობებში ან შტატგარეშედ ყოფნისას. ეს მდგომარეობა გაითვალისწინება ფუნქციების გაყოფის, დუბლირების და ოპერატორის დატვირთვის დაპროექტების დროს.

ოპერატორის საიმედობა ხასიათდება უშეცდომობის მაჩვენებლით, მზადყოფნით, აღდგენითობით და დროულობით.

უშეცდომობა განისაზღვრება სამუშაოს შესრულების უშეცდომობის ალბათობით, რომელიც ოპერატორის ფსიქოფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზეა დამოკიდებული და წარმოადგენს ცვალებად სიდიდეს სამუშაო პერიოდის განმავლობაში.

ოპერატორის მზადყოფნა წარმოადგენს ოპერატორის სამუშაოში საწარმოო დროის ნებისმიერ მომენტში ჩართვის ალბათობას.

ოპერატორის აღდგენითობა დაკავშირებულია ოპერატორის მოქმედებისას თვითკონტროლთან და დაშვებული შეცდომების გასწორებასთან.

ოპერატორის საიმედოობა განპირობებულია მისი ფიზიკური, ინტელექტუალური და სხვა რესურებით. რესურსის ცნება დაკავშირებულია ფსიქოფიზიოლოგიურ დანახარჯებთან, რომლებიც განსაზღვრავს ფსიქოფიზიოლოგიური "საქმიანობის ფასს". პროფესიული მიზნის მისაღწევად ოპერატორის წინაშე წამოყენებული თიოეული ამოცანა მოითხოვს ფიზიკურ, ფსიქოფიზიოლოგიურ, ფსიქოლოგიურ ან მათ კომბინაციების გარკვეულ რესურსებს. პასუხისმგებლობის გაზრდა შედეგად იძლევა მომეტებული კონტროლის გამოვლენას ოპერატორის ეფექტიანობის დაწევით, ფსიქიკური სტრესის განვითარებით. ოპერატორში სამუშაო სფერო ყალიბდება "ფუნქციონალური მდგომარეობით", რომელიც უზუნველყოფილია შრომის მწარმოებლურობით.

შრომის მწარმოებლურობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე და სტადიურ ხასიათს ატარებს. პირველი სტადია – გამომუშავებითი, ანუ ზრდადი შრომის მწარმოებლურობაა. ამ დროს შრომითი საქმიანობა მოიცავს მთელ აუცილებელ რესურსებს, ორგანიზმი თავისუფალია ყველა იმ ფუნქციებისაგან, რომლებიც დაკავშირებული არ არის პროფესიასთან. მეორე სტადია – მდგრადი შრომის მწარმოებლურობაა. მესამე სტადია დაკავშირებულია გადაღლილობის ზრდასთან, ხასიათდება დაძაბულობის მატებით და რესურსების ხარჯზე ფუნქციონალური სისტემის გადანაცვლებით. სამუშაოს შესრულებისას იზრდება შეცდომების რაოდენობა. ოპერატორის პროფესიულ საქმიანობაში საიმედობის ხარისხის ასამაღლებლად ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფსიქოლოგიურ მექანიზმს თვითკონტროლი წარმოადგენს, რომელიც საქმიანობისას თავისდროულად აღმოაჩენს დაშვებულ შეცდომებს ან მიანიშნებს მათზე.

11.2. ოპერატორების პროფესიული შერჩევა და სწავლება

ოპერატორის პროფესიული მომზადება მიმდინარეობს "პროფესიული მომზადების სისტემის" ჩარჩოებში, რომელიც მოიცავს ოთხ კომპონენტს: პროფესიული შერჩევა, სწავლება, მხარდაჭერა და პროფესიული ხელოვნების სრულყოფა, შრომითი კოლექტივების ჩამოყალიბება.

"პროფესიული შერჩევა"- ესაა ღონისძიებათა სისტემა იმ პირთა გამოსავლენად, რომლებიც თავიანთი ფსიქოფიზიოლოგიური და პიროვნული თვისებებით შეესაბამებიან სწავლებას და შემდგომში კონკრეტული პროფესიული საქმიანობის შესრულებას.

პროფესიული შერჩევა იმ შემთხვევაშია აუცილებელი, როდესაც ადამიანი-ოპერატორის მიმართ წაყენებულია მაღალი მოთხოვნები ან იმდენად სპეციფიკურია, რომ ყველა პრეტენდენტი ვერ შეძლებს მის ათვისებას ან სამუშაოს შესრულებას. მაგალითად, სტერსული ფაქტორების ზემოქმედებით სამუშაოს შესრულება შეუძლია მხოლოდ განსაკუთრებული მყარი ნერვიული სისტემის მქონე ადამიანს.

არსებობს პროფესიული შერჩევის ორი კლასიკური ამოცანა: განუსაზღვრელი რაოდენობის კონტიგენტიდან შეზღუდული ოდენობის სპეციალისტების შერჩევა და პრეტენდენტთა შეზღუდული კონტიგენტის რაციონალური განაწილება (პროფდიფერენციაცია), (მაგალითად, სამხედრო

ახალგაზრდა ჯარისკაცების პროფესიის მიხედვით განაწილება).

ეს ამოცანები შეიძლება გადაწყვეტილი იქნეს შესაბამისი პროფესიების მიხედვით ფსიქოლოგიური ტესტებით. ამის შემდეგ განსაზღვრავენ შესაფერის პროფესიულ კანდიდატს.

პროფესიული შერჩევის ეფექტიანობა დამოკიდებულია "პროფესიის სირთულეზე" და "შეცდომების შეფასებაზე" ოპერატორის არასწორი მოქმედებისას. ამიტომ შერჩევა ეფექტიანი იქნება ადამიანის ექსტრემალურ პირობებში მუშაობისას. ესაა საავიაციო-კოსმოსური სისტემები, სამხედრო ტექნიკისა და შეიარაღების სისტემის ობიექტები და დინამიკური მართვის სისტემის ობიექტები.

კანდიდატების შერჩევის შემდეგ დგინდება პროფესიული სწავლების ეტაპი , რომლის მიზანია შეიქმნას ცოდნის მარაგის ასათვისებელი პირობები, გაეცნონ სიახლეებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ "ადამიანი-მანქანა" სისტემებში მათი საქმიანობის ეფექტიანობას. სასწავლო კურსები განსაზღვრულია მომავალი პროფესიული საქმიანობისათვის და აგებულია პრინციპით – "მარტივიდან რთულისაკენ", ეტაპობრივად სიახლეების ასათვისებლად. სწავლების მეთოდების შერჩევა დამოკიდებულია შესაბამისი პროფესიის ათვისებაზე ამოცანები შეიძლება პირობითად დაიყოს მარტივ და რთულ ამოცანებად. მარტივი არ მოითხოვს სპეციალურ სწავლებას და ოპერატორმა შეიძლება შეასრულოს დამატებითი სწავლების გარეშე. რთული ამოცანები ვერ იქნება ათვისებული დამატებითი სპეციალური სწავლების გარეშე. როგორიცაა მაგალითად, ავტომობილის ტარება, თვითმფრინავის მართვა, ენერგეტიკული მოწყობილობები და ა.შ.

ოპერატორების სწავლება მმართველობით ობიექტზე ხშირად შეუძლებელია მართვის ალგორითმების სირთულის და სასწავლო მიზნებისათვის რეალური გამოყენების ტექნიკის მაღალი ფასის გამო. მაგალითად, ერთი საათით თვითმფრინავი-გამანადგურებელის მართვა ღირს რამდენიმე ათასი დოლარი, ხოლო ამ დროის სწავლების ეფექტი არც ისე მაღალია. ამიტომ ასეთი სწავლება "ადამიანი-მანქანა" სისტემების ოპერატორებისათვის შეიძლება განხორციელდეს იმიტაციურ ტრენაჟორულ სისტემებზე. "იმიტატორები' – ესაა რეალური ობიექტების ცალკეული ელემენტების შემსრულებელი ტექნიკური მოწყობილობები. ობიექტის გარეგნული ფორმის ან ელემენტის იმიტატორს უწოდებენ "მაკეტს".მასზე ხორციელდება რეალური საქმიანობის ცალკეული ფრაგმენტები. ის შესასწავ-

ლი მოქმედების მრავალჯერ გამეორების საშუალებას იძლევა.

ოპერატორის მომზადების პროცესი ხორციელდება პროფესიული მომზადების სისტემის ჩარჩოებში, რომელიც შედგება ტექნიკური საშუალებების ქვესისტემების და სწავლების ფსიქოლოგიურ-მეთოდური საშუალებებისაგან. ეს კომპლექსი უზრუნველყოფს სასწავლო გარემოს არსებობას, რომელშიც მიმდინარეობს ინსტრუქტორის ურთიერთობის ინტერაქტიული პროცესი მოსწავლესთან, რომელიც მოწოდებულია აითვისოს პროფესიული ჩვევები პროფესიული ამოცანების გადასაწყვეტად. პროფესიული მზადყოფნა ნიშნავს ოპერატორის მიერ გარკვეული ცოდნის ათვისებას, "ადამიანი-მანქანა" სისტემის მართვაში სიახლეების და ზოგიერთი პიროვნული თვისებების (მორალურ-ფსიქოლოგიური მდგრადობა, კოლექტივში მუშაობის უნარი, გაურკვევლობის პირობებში გადაწყვეტილებების მიღების მზადყოფნა) უზრუნველყოფას პროფესიული საქმიანობის ეფექტიანობისათვის. თუმცა ეს ცნება უფრო ფართოა, ვიდრე ცნება სწავლება, რომელიც მხოლოდ ტექნოლოგიების ათვისებას და ტექნიკის გამოყენების ცოდნას მოიცავს.

"ადამიანი-მანქანა" სისტემის ოპერატორის პროფესიული მომზადების ფორმირებისათვის ძირითად ტექნიკურ საშუალებად ითვლება ტრენაჟორი.

ტრენაჟორი არის ადამიანი-ოპერატორის მოსამზადებელი ტექნიკური აღჭურვილობა, რომელზეც შესაძლებელია პროფესიული ჩვევების და უნარების ათვისება შემდგომში რეალურ ობიექტებზე გამოყენებისათვის.

ტრენაჟორი სხვაგვარად შეიძლება განისაზღვროს შემდეგნაირად: ტრენაჟორი არის ტექნიკური აღჭურვილობა "ადამიანი-მანქანა" სისტემის პროფესიონალი ოპერატორის მოსამზადებლად, რომელიც პასუხობს "ადამიანი-მანქანა" სისტემის სწავლების მეთოდიკის და ხარისხის კონტროლის მოთხოვნებს.

ტრენაჟორში განთავსებულია "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ფიზიკური და ფუნქციონალური მოდელის ტექნიკური ნაწილები და მისი გარეგნული ფორმა. ამიტომ ეტაპობრივი შესწავლისას სცენარში შერჩევით გამოიყენება მხოლოდ ის ელემენტები, რომელიც საჭიროა ამა თუ იმ ეტაპზე პროფესიული მომზადებისას.

ტრენაჟორზე შეიძლება ოპერატორმა განახორციელოს ისეთი მოდელური სიტუაციები, ერთადერთ მეთოდად რომელთა შესრულება რეალურ ტექნიკაზე შეუძლებელია. ამიტომ ტრენაჟორული მომზადება ითვლება პროფესიული

ოპერატორების მომზადების ერთადერთ მეთოდად.

აუცილებელია ტრენაჟორები განვასხვავოთ თვალსაჩინოებებისა და იმიტატორებისაგან, რომელთა ამოცანას წარმოადგენს ტექნიკური სისტემების ცალკეული ელემენტების, მათი გარეგნული სახის აღწერილობის შესწავლა, რომელიც დაკავშირებული არაა ოპერატორულ საქმიანობასთან. მთლიანი პროფესული საქმიანობიდან, მოქმედების გამოყოფის ძირითად კრიტერიუმად, რომელიც სრულდება ტრენაჟორებით, ითვლება იმ მოქმედებების შესაბამისი კრიტერიუმები, რომლებიც თავიანი ფსიქოლოგიური სტრუქტურით ერთნაირია არიან რეალური საქმიანობაში შესრულებული მოქმედებებისას. მოქმედების ფსიქოლოგიურ სტრუქტურაში შედის: მისი მიზანი, აღქმის თავისებურებები, ყურადღება, აზროვნება, მოძრაობის თავისებურებები, რომლითაც რეალიზდება ეს მოქმედებები და ა.შ. რთული საქმიანობა შეიძლება დაიყოს ცალკეულ მოქმედებებად, ცალკეულ სავარჯიშო ჯგუფებად.

გადასაწყვეტი ამოცანებიდან გამომდინარე, ტრენაჟორებს: ოპერატორის საქმიანობის ცალკეული ელემენტების ფორმირებისათვის ყოფენ– პარალელურ და კომპლექსურ ტრენაჟორებად, რომლებიც ოპერატორის მთლიან საქმიანობას მოიცავენ. პარალელურ ტრენაჟორებს მიეკუთვნება:

- ”ადამიანი-მანქანა” სისტემის მატერიალური ნაწილების შემსწავლელი;
- სენსორული ჩვევების ფორმირებისათვის;
- მართვის აპარატებთან მუშაობის ჩვევების შესწავლისათვის;
- სისტემის მოსამზადებლად და გასახსნელად;
- ალგორითმული ამოცანების გადასაწყვეტად.

კომპლექსური ტრენაჟორები ოპერატორს რთავენ მთლიანი საქმიანობის ამოცანების გადაწყვეტაში. ისინი თავიანთი სტრუქტურით ახლოსაა საქმიანობის რეალურ პირობებთან. კომპლექსურ ტრენაჟორებზე ხშირად მოდელირდება “ადამიანი-მანქანა” სისტემის გამოყენების ფიზიკური პირობები, რომლებიც არაა დაკავშირებული მართვის შესასრულებელ ამოცანებთან-მექანიკურ ვიბრაციასთან, სამუშაოს მოცულობასთან, მანქანების და მექანიზმების მუშაობის ხმოვან ეფექტებთან და ა.შ.

ტრენაჟორმა უნდა უზრუნველყოს იმ ჩვევების ათვისება, რომლებიც შემდგომში რეალური საქმიანობისას საჭიროა. ეს რთული ამოცანაა, რამდენადაც ტრენაჟორებზე მუშაობისას შეიძლება ათვისებული იქნეს მცდარი

ჩვევები და ინტერფერენციები. ტრენაჟორებზე ეფექტიანი მუშაობა ყოველთვის არაა ასეთივე ეფექტური "ადამიანი-მანქანა" სისტემის რეალურ პირობებში. ზოგჯერ მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნეს მაკორექტირებელი ტრენაჟორი-ცალკეული, მაგრამ აუცილებელი მცდარი მოქმედებების აღმოსაფხვრელად.

ზოგადად ოპერატორის ტრენაჟორი შედგება:

- სენსორული მოდელირების ქვესისტემებისაგან (ვიზუალური, სმენითი შეხებითი მოქმედებები);
- ოპერატორის სამუშაო ადგილის და მართვის ორგანოების მოდელირების ქვესისტემებისაგან;
- ობიექტური კონტროლის ქვესისტემებისაგან;
- სასწავლო ამოცანების და უკუკავშირების შექმნის მოდელირების ქვესისტემებისაგან;
- ინსტრუქტორების საქმიანობის უზრუნველყოფის ქვესისტემებისაგან;
- სწავლების შედეგების დოკუმენტაციური ქვესისტემებისაგან;
- ოპერატორის მდგომარეობის ოპერატიული დიაგნოსტიკის ქვესისტემებისაგან.

ეს ელემენტები ზოგიერთი ტრენაჟორის სტრუქტურას შეიძლება არ ჰქონდეს ან ტექნიკური ან ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შესაბამისად შეიცვალოს ორგანიზაციულ-მეთოდური ღონისძიებებით. მაქსიმალური მსგავსება რეალურ ობიექტთან ყოველთვის არ იძლევა მაღალ ეფექტს. მართვის რეალური ობიექტების სირთულეს და ფასს მივყავართ ტრენაჟორებით მომზადების გამოყენების დაბალ შესაძლებლობამდე. ამასთანავე დაბალია იმიტაციის ხარისხიც, განსაკუთრებით მართვის რეალური ობიექტების დინამიური თვისებები. დღეისათვის ამ პრობლემების მეცნიერულად გადაწყვეტა შეუძლებელია. პრაქტიკაში ტრენაჟორების შექმნის პროცესი ემპირიულ ხასიათს ატარებს.

ტრენაჟორი – პროფესიული მომზადების სისტემის ელემენტია, რომელიც ფლობს ეფექტიანობის ამაღლების სპეციფიკურ ელემენტებს:

- ობიექტური კონტროლის სისტემას;
- სასწავლო ამოცანების გამოვლენის და ჩამოყალიბების სისტემას;
- მოტივაციის სისტემას.

ობიექტური კონტროლის სისტემა ახორციელებს ოპერატორის მოქმედების შეფასებას სასწავლო პროცესში, ამყარებს ინსტრუქტორთან უკუკავშირს

მართვის მოქმედებების კორექტირებისათვის, უზრუნველყოფს სასწავლო პროცესის და ვარჯიშების შედეგების დოკუმენტაციას. ობიექტური კონტროლის სისტემის დაპროექტების პრობლემას წარმოადგენს სასწავლო საქმიანობის შეფასებათა სისტემის შერჩევა.

სასწავლო ამოცანების გამოვლენის და ჩამოყალიბების სისტემა უზრუნველყოფს სასწავლო პროცესისათვის სასწავლო ამოცანების შექმნას. მისი ძირითადი პრობლემაა სასწავლო ამოცანების სირთულის შერჩევა, რომლებიც უძრუნველყოფენ სწავლების პრინციპის განხორციელებას- "მარტივიდან რთულისაკენ".

მოტივაციის სისტემა ემსახურება ოპერატორის ოპტიმალურ ფსიქიკურ მდგომარეობას სწავლების და ვარჯიშის დროს. მოტივაცია იქმნება სათამაშო ელემენტებისაგან სავარჯიშო ამოცანებში მოტივაციების რეალიზაციით.

რეალური საქმიანობისას პერიოდულად იმიტირდება შტატგარეშე და ექსტრემალური სიტუაციები, რომლებიც ოპერატორებისა და ტრენაჟორებისათვის საქმიანობის ანალიზის და შესწორებების შეტანის წყაროს წარმოადგენენ.

11.3. ოპერატორების ჯგუფური საქმიანობა

ტექნიკური სისტემების მრავალი სახეობა ფუნქციონირებისათვის მართვის ფუნქციების ცალკეული ელემენტების შემსრულებელი მთელი რიგი სპეციალისტების მიერ ერთობლივ საქმიანობას მოითხოვს. ასეთ სისტემებს მიეკუთვნება: ენერგატიკული მოწყობილობების, კოსმოსური ხომალდების მფრინავების, სამხედრო ტექნიკის რთული ობიექტების გადაადგილების და ფუნქციონირების მართვის სისტემები. ამ სისტემებთან ადამიანის მუშაობის თავისებურებები დაკავშირებულია ორგანიზაციული სისტემის ეფექტთან, სოციალური ფსიქოლოგიის ელემენტებთან და კოლექტიური გადაწყვეტილებების მიღებასთან.

ჯგუფური მუშაობა გვთავაზობს იერარქიული პრინციპით აგებული ორგანიზაციული სტრუქტურის არსებობას, კერძოდ, ხელმძღვანელის არსებობას, რომელიც ახორციელებს მასზე დაკისრებულ ფუნქციების კოორდინირებას და მართვის ლოკალური ამოცანების გადაწყვეტას. ჯგუფური საქმიანობის მიზანია უზრუნველყოს სისტემის საქმიანობა. ჯგუფური მმართველობა გვთავაზობს ადმინისტრაციული სისტემის არსებობას, რომელიც ხორციელდება საკომუნიკაციო სისტემებით და წარმოადგენს

დამატებით ფაქტორს მართვის პროცესში მას ეკისრება. გავლენა მოახდინოს ოპერატორის ქცევაზე. მართვის უმაღლესი კონცენტრაცია გამოვლინდება ხელმძღვანელის ბრძანების ფორმით. ხელმძრვანელის ამოცანას წარმოადგენს ისეთი მდგომარეობის შექმნა, რომელშიც სისტემის ოპერატორები თავიანთ ქცევას გამოავლენენ საუკეთესო რაციონალური სახით. საქმიანობის პროცესში დასაშვებია კონფლიქტები, რის შედეგად მოიხსნება არასრული ინფორმაციულობით წარმოქმნილი გაუგებრობები, რაციონალურად განაწილდება სისტემის რესურსები.

11.4. "ადამიანი-მანქანა" სისტემების ექსპლუატაციის ფსიქოლოგიური ასპექტები

"ადამიანი-მანქანა" სისტემის ექსპლუატაციის უზრუნველყოფის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს:

- მომსახურე პერსონალის სამუშაო უსაფრთხოების უძრუნველყოფის ამოცანები;
- ადამიანისეული რესურსების ფუნქციონირების ხარისხის შენარჩუნება მოთხოვნათა დონეზე

უსაფრთხოება ითვალისწინებს სისტემის მუშაობისას გამაფრთხილებელი ღონისძიებების გატარებას. ეს კომპლექსური ამოცანაა, რომელიც გადაწყვეტას მოითხოვს როგორც "ადამიანი-მანქანა" სისტემებში, ასევე პიროვნული ფაქტორით გათვალისწინებულ პროცესებში. ადამიანის გათვალისწინებით უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის არსებობს ოთხი ძირითადი მიდგომა:

- სამუშაო მდგომარეობის შემქმნელი "ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაპროექტების მეთოდების გამოყენება, რომლებშიც ოპერატორების კვალიფიკაცია გამოყენებულია მაქსიმალური ეფექტიანობით;
- უსაფრთხოდ წარმართული საქმიანობის ორგანიზაციული სტრუქტურის დაგეგმვა;
- უშტატო სიტუაციებში მოქმედების სავარჯიშოები;
- სპეციალისტების სწავლება რისკის ფაქტორის გათვალისწინებით, შტატგარეშე სიტუაციებში მუშაობა

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. ჩამოაყალიბეთ ცნების მნიშვნელობა "თბოელექროსადგურების ენერგობლოკების დისპეჩერული მართვის სისტემების ეფექტიანობა".
2. რა ფასდება საინჟინრო-ფსიქოლოგიური ექსპერტიზისას მძღოლის საავტომობილო ტრენაჟორზე?
3. როდის წარმოიქმნება მართვის სისტემის ოპერატორის პროფესიული სწავლების აუცილებლობა ?
4. რით განსხვავდება ტრენაჟორი იმიტატორისაგან?
5. ჩამოთვალეთ საინჟინრო ფსიქოლოგიური პრობლემები, რომლებიც წარმოიქმნება განსაკუთრებულ სიტუაციებში სამაშველო საშუალებების გამოყენებისას;
6. რომელი მიდგომები გამოიყენება "ადამიანი-მანქანა" სისტემების უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად?
7. რაში შეიძლება გამომაჟღავნდეს "გაგების პრობლემა" ოპერატორის ინსტრუქციებში?
8. რისგან შედგება სამუშაო ჯგუფის მართვის ხელმძღვანელის ძირითადი ამოცანა?
9. რითაა უზრუნველყოფილი "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში ადამიანი ოპერატორის საიმედოობა?
10. რა უზრუნველყოფს ოპერატორის მუშაობას "ადამიანი-მანქანა" სისტემაში?
11. აღწერეთ შრომით საქმიანობაში ადამიანის შრომისუნარიანობის სტადიები.
12. რა არის პროფესიული შერჩევა?
13. რომელ შემთხვევაში არ აქვს აზრი პროფესიულ შერჩევას?
14. დაასახელეთ ორგანიზაციული სტრუქტურის ნიშნები.
15. რა არის პროფესიული მომზადების სისტემა?
16. რა არის სწავლება?
17. რა არის პროფესიული მზადყოფნა?

თემები ჯგუფური დისკუსიისათვის

1. ჩამოაყალიბეთ მოთხოვნები საბრძოლო თვითმფრინავის მართვის კომბინირებული სისტემის ტრენაჟორისათვის.
2. "გაგების პრობლემა" ოპერატორის ინსტრუქციებში და „ ადამიანი-მანქანა" სისტემის საიმედოობა.

სარეფერატო თემები

1. მართვის სისტემაში მართვის ხელმძღვანელის ძირითადი ამოცანა და ფუნქციები.
2. „ადამიანი-მანქანა" სისტემის სპეციალისტების პროფესიული მომზადების აუცილებლობა და მისი განხორციელების გზები.

თავი XII
ერგონომიკა მრეწველობაში

12.1. ერგონომიკის ძირითადი მიმართულებები მრეწველობაში

ახალ ტექნოლოგიებთან დაკავშირებით მიღებული ერგონომიკის უდიდესი წარმატებები ზოგჯერ აჭარბებს ტექნიკის ტრადიციული მიმართულებებით ჩატარებულ გამოკვლევებს. ახალი ტექნოლოგიები ნაწილობრივ მოიცავს პირველად მექანიზაციებს, ნაწილობრივ ავტომატიზაციას და ა.შ. არსებობას განაგრძობს კონვეიერები პირველადი გამოცემის სახით. იქმნება სამუშაო ადგილები მაღალკვალიფიციური და ხელით მონოტონური ოპერაციების შემსრულებელი მუშაკებისათვის. არაა გასაკვირი ის, რომ XXI საუკუნეში ადამიანის ეფექტიანობაში მიმდინარეობდეს ერგონომიკური დაპროექტების კვლევები.

ერთი ამერიკული ფირმის ერგონომისტებმა ჩაატარეს ადამიანის ორგანიზმის საყრდენ-მამოძრავებელი ორგანოების გამოკვლევა ნიჩბით თოვლის წმენდის პროცესში. აღმოაჩინეს, რომ ჩვეულებრივი გრძელტარიანი ნიჩაბი მუშაობისას ანატომიური და ბიომექანიკური თვალსაზრისით იწვევს ადამიანის სხეულის არასწორ მდგომარეობას. ეს კი უარყოფითად მოქმედებს, უპირველეს ყოვლისა, ხერხემალზე. ამის საფუძველზე შემუშავებული იქნა ნიჩბის ახალი მოდელი. მოხრილი ტარი აგრძელებს სახელურს, ამოკეცილი პირი აიოლებს ტვირთის გადაადგილებას, ამცირებს დაღლილობას. ახალი ფორმის ნიჩაბი პასუხობს S-ფორმის ხერხემლის სამუშაო მოთხოვნებს, უზრუნველყოფს ყველა წერტილის ამორტიზაციას და იცავს დაზიანებისაგან. მოხრილი ტარი ასევე მინიმუმამდე ამცირებს ზურგის მექანიკურ დატვირთვას და გადანაწილდება ფეხის სახსრებზე.

თანამედროვე მრეწველობაში ერგონომიკის ძირითადი მიმართულებებია:

- სამრეწველო ნაკეთობები, დანადგარები, ტექნიკური სისტემები;
- საწარმოო პროცესები;.
- საწარმოო სამუშაო გარემო;
- ადამიანების უსაფრთხოება და ჯანმრთელობის შენარჩუნება.

ერგონომიკა ჩართულია გლობალური ამოცანების გადაწყვეტაში. ის დიდ ეფექტს იძლევა ყველა მიმართულებით. XXI საუკუნის ტექნოლოგიებმა უნდა დააკმაყოფილოს ადამიანის ძირითადი ერგონომიკური მოთხოვნილებები.

სამრეწველო ნაკეთობების და სისტემების ანალიზი აჩვენებს, რომ

ერგონომისტები წყვეტენ შემდეგ საკითხებს:

- დანადგარების, სისტემების, საწარმოო გარემოს თუ რომელი მახასიათებლები განსაზღვრავენ პერსონალის მუშაობის ეფექტიანობას;
- როგორია ადამიანის შრომისუნარიანობის თითოეული ფაქტორის შედარებითი მნიშვნელობა. სისტემის ექსპლოატაციისას თითოეული ფაქტორი რა ხარისხით არის პასუხისმგებელი;
- -რა გავლენას ახდენს ადამიანის შრომისუნარიანობაზე ამ ფაქტორების კომბინირებულად ზემოქმედება;
- როგორია ადამიანის შრომიუნარიანობის ფიზიკური და ფსიქოლოგიური ფაქტორების ოპტიმალური მაჩვენებლები;
- რა გავლენას ახდენს სტრესი დანადგარების ეფექტიან გამოყენებაზე;
- როგორ რეალიზდება ერგონომიკური მოთხოვნები სისტემის ან დანადგარების კონსტრუქციებში;
- რა სახისაა პერსონალთან დაკავშირებული მოთხოვნები და შეზღუდვები;
- ადამიანის საქმიანობის ხარისხის და რენტაბელობის რა დონეს უნდა ველოდეთ სისტემის კონსტრუქციის ერგონომიკური გადაწყვეტის შედეგად;
- როგორ შეიძლება კონსტრუქტორმა სისტემა შეაფასოს პერსონალის თვალსაზრისიდან გამომდინარე.

მრავალი ქვეყნის ერგონომისტების მიერ შეისწავლება სამუშაო პროცესები კონვეიერულ ხაზებზე. დღეისათვის პირველი რიგის ამოცანას წარმოადგენს ნაკადურ-კონვეიერული მრეწველობის ის ამოცანები, რომლებიც უზრუნველყოფენ შრომის მაქსიმალურ უწყვეტობას და შემსრულებლის შრომისუნარიანობის ინდივიდუალურ გამოვლინებას. ამ მიზნით ტარდება კონვეიერული ხაზების, დანადგარების და ინსტრუმენტების ერგონომიკური გამოკვლევები, აგრეთვე სამუშაო ადგილების სივრცობრივი დაგეგმარება.

ერგონომიკა იქცა შვედური ფირმის "VOLVO"-ს ტექნიკურ-ეკონომიკური პოლიტიკის შემადგენელ ნაწილად, დაწყებული წარმოების ორგანიზაციიდან, დამთავრებული საბოლოო სამრეწველო პროდუქციის გამოშვებით. "VOLVO"-ს საავტომობილო ქარხნებში კონვეიერი ავტომობილებს გადაადგილებს ერთი სამუშაო ადგილიდან მეორეზე, ნაკეთობა ადვილად შემობრუნდება 90°-ით, რათა მუშამ მოხერხებულად ჩაატაროს ოპერაცია. მას აუცილებელი დეტალები ავტომატურად მიეწოდება.

ამერიკული საავტომობილო კორპორაციაში "GENERAL MOTORS"-ი წარმოადგენს მოძრავ სისტემას, რომელიც მოწყობილია ერგონომიკურ მოთხოვნათა შესაბამისად. ავტომობილი დგას ხის პლანშეტზე, მუშები ავტომობილთან ერთად გადაადგილდებიან და არა კონვეიერის კვალდაკვალ თან ახორციელებენ აწყობით სამუშაოებს. თითოეული სამუშაო ბრიგადა დაკომპლექტებულია არა ნაკლებ ათი კაცით.

მრეწველობის ბევრ დარგში ერგონომიკური სამუშაოები სრულდება საწარმოო დანადგარების ტექნოლოგიურ და ორგანიზაციულ აღჭურვილობაზე. ნორვეგიელი ერგონომისტების მიერ შექმნილი სამუშაო ადგილი (სისტემა "ერგონომი") ერგონომიკის თვალსაზრისით ითვლება იდეალურად. სამუშაო ადგილის ელემენტები შეიძლება გამოყენებული იქნეს ცალკეც: სავარძელი, მაგიდა, დამატებითი მოწყობილობები. ეს სისტემა გამოიყენება ელექტრონულ, ელექტროტექნიკურ და მრეწველობის სხვა დარგებში ასაწყობ-სამონტაჟო სამუშაოების შემსრულებელი მუშებისათვის. მათი მოდიფიცირება და რეგულირება შესაძლებელია შესასრულებელი ოპერაციების შესაბამისად ნებისმიერი მიმართულებით სივრცეში, რაც ქმნის მუშაობის ოპტიმალურ პირობებს.

იდეალური სამუშაო ადგილები არც ისე ბევრია, ხდება მათი და საწარმოო პროცესების გაუმჯობესება. ინდოელი ერგონომისტების მიერ განხორციელდა ფოტოამკრები მანქანის "ალფაკომის" (მოდელი K-11) სამუშაო ადგილების კომპლექსური გამოკვლევა. სამუშაო ადგილის შესაფასებლად ანთროპოლოგიური მოთხოვნების გათვალისწინებით დამუშავდა შესადარებელი სამი ვარიანტი მოძრაობებზე და პოზებზე, ერთი და იგივე ოპერაციების შესრულებისას სხვადასხვა ვარიანტების დროს ახალი კომპლექტაციით სამუშაო გარემო შემცირდა 14-20 წუთით.

დღეს ძნელი წარმოსადგენია ქვანახშირის მრეწველობა შრომის და მანქანა-დანადგარების ერგონომიკური გამოკვლევების გარეშე. ასეთი ერგონომიკური გამოკვლევა ჩატარდა ავსტრალიაში, რომელიც მეშახტის ზურგის ტკივილებს იკვლევდა. შედეგად შეიცვალა ხელით შესასრულებელი ოპერაციების საშუალებები და შეიქმნა პროფესიული მომზადების ახალი პროგრამა. ამ პროექტის რეალიზაციამ მისცა წელიწადში 157 000 აშშ. დოლარის ეკონომია.

ერგონომიკური გამოკვლევების და დამუშავების ტიპურ ობიექტებს ენერგეტიკაში, ტრანსპორტში, ქიმიურ მრეწველობაში და მრეწველობის სხვა

დარგებში მართვის ავტომატიზირებული სისტემები წარმოადგენს. ქიმიური ქარხნის („International Chemical Industries Mond Divizion") დაპროექტებისათვის მოწვეული იყვნენ ერგონომისტები სამედიცინო ინსტიტუტიდან. პროექტზე დაიხარჯა 200 კაც/დღ. მათი ინტერესის სფერო იყო: სადისპეჩერო პუნქტის და ოპერატორების სამუშაო ადგილების დაპროექტება; "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ფუნქციონირების საიმედოობა; სათავსოში მიკროკლიმატი და ხმაური, სადაც განლაგებულია რეაქტორები, სადისპეჩერო პუნქტის განათების სქემა; საწარმოო ინსტრუქციები; საკონტროლო რუკების დამუშავება და გაფორმება; პროფესიული მომზადების ტექნიკური საშუალებები დას ხვ.

სადისპეჩერო პუნქტის პროექტი უზრუნველყოფს პერსონალის ეფექტიან, უსაფრთხო და მოხერხებულ სამუშაო პირობებს. ერგონომისტები ცდილობენ დააპროექტონ შედარებით იაფი და საუკეთესო ქარხნები.

ატომურ ელექტროსადგურებზე (აეს) ავარიები გამოწვეული იყო მართვის ავტომატიზირებული მართვის სისტემების და დანადგარების კონსტრუქციული ნაკლოვანებებით. ჩერნობილის (რუსეთი) და „სამი მილის დაშორების კუნძულების" (აშშ) ავარიების შემდეგ აშშ ატომური ენერგიის გამოყენების რეგულირების და ადამიანისეული ფაქტორების ერთობლივმა კომისიამ შეიმუშავა ერგონომიკური პროგრამა დაპროექტებაში ასეთი პრობლემების სალიკვიდაციოდ. ამერიკელი ერგონომისტების მიერ შეიქმნა მთელი რიგი ფუნდამენტური ერგონომიკური დოკუმენტები მართვის და სამუშაო ადგილების სწორი ორგანიზაციის შესახებ; სიგნალიზაციის და ავარიული სისტემის დაპროექტების; ასევე აეს-ის ინტეგრირებული კომუნიკაციების შესახებ. აშშ აეს-ზე მომხდარმა ავარიამ დიდი საზოგადოებრივი დებატები გამოიწვია დიდ ბრიტანეთში იმის შესახებ გაგრძელებულიყო თუ არა ამ სისტემების მშენებლობა ან ფუნქციონირება. დებატებში მონაწილეობას იღებდნენ ერგონომისტებიც. ატომური ენერგეტიკის უსაფრთხოება წარმოადგენს სკანდინავიური ქვეყნების საზრუნავსაც, რადგანაც ფინეთსა და შვეიცარიაშიც ფუნქციონირებს ატომური ელექტროსადგურები, რის გამოც ერთობლივი ღონისძიებები ხორციელდება ატომური ენერგიის უსაფრთხოდ გამოყენების მიზნით.

საწარმოო დანადგარების უახლეს თაობას კომპიუტერული სისტემები წარმოადგენს, რომელმაც ძირეულად შეცვალა წარმოებაში ადამიანების მუშაობის და ფუნქციონირების ხასიათი. ყოველივე ამის შედეგად წარმოიქმნა ახალ ტექნოლოგიებისადმი ადამიანის დამოკიდებულების პრობლემა ე.წ.

მოქნილ საწარმოო პროცესებთან (მსპ). მსპ-ს ძირითად შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს ავტომატიზირებული დაპროექტების და ინჟინრების სამუშაო ადგილების ავტომატიზაცია. ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების გადანაწილება განსაკუთრებით ზუსტად დაპროექტება სენსომოტორულ ჩვევებთან დამოკიდებულებაში.

ერგონომიკურ გამოკვლევებში საინტერესო მიმართულებად შეიძლება ჩაითვალოს ადამიანის და რობოტის ურთიერთქმედება, მათი ერთობლივი საქმიანობის ეფექტიანობის თავისებურებები. მნიშვნელოვან ყურადღებას იმსახურებს რობოტების კონსტრუქციები, ადამიანსა და რობოტს შორის ფუნქციების გადანაწილება. გამოკვლევებმა აჩვენა რომ, რობოტებთან უსაფრთხო მუშაობისთვის გათვალისწინებული უნდა იქნეს შემდეგი მოთხოვნები:

- საავარიო მოწყობილობები უნდა განთავსდეს ხელმისაწვდომ და მოსახერხებელ ადგილზე;
- შეირჩეს პროგრამირების დაბალი სიჩქარეები;
- რობოტი განთავსდეს ისეთი სახით, რომ გაშვებამდე დავრწმუნდეთ სამუშაო ზონაში ადამიანების არყოფნის შესახებ;
- მუშათა ჯგუფის წევრებს შორის ინფორმაციის ერთმნიშვნელოვანი გაცვლის უზრუნველყოფა, ვერბალურ სიგნალებზე და ჟესტებზე დამოკიდებულებით;
- გათვალისწინებული იქნეს მომუშავეთა დამატებითი დაცვა, ე.ი. არსებობდეს ადამიანი, რომელიც ნებისმიერ დროს განახორციელებს ავარიული საქმიანობის შეჩერებას;
- პერსონალის მომზადება იმისთვის, როგორ გამოიხსნას რობოტის მიერ დაჭერილი თანამშრომელი.

რობოტოტექნიკური კომპლექსების კონსტრუქტირებისას აგრეთვე ხდება ერგონომიკური ამოცანების გადაწყვეტა, რომლებიც მოიცავს მის პანელებს, მონიტორს, მართვის ორგანოებს, სიგნალების გადამრთველ მოწყობილობებს; წარმოებაში სამუშაო ადგილების გარემოს ორგანიზაციას. მუშების პროფესიულ მომზადებაში შედის სამუშაო ფუნქციების გაცნობა დუბლირებულ და აუცილებელ პირობებში. ცალკე შესწავლის სფეროა ადამიანთა დამოკიდებულება სამუშაოსადმი და სამუშაოთი თვითკმაყოფილება. მრეწველობის წარმოებაში რობოტოტექნიკის მიმართულების ინჟინერთა საერთაშორისო ორგანიზაციაში შეიქმნა

ტექნიკაში ადამიანის ფაქტორის შემსწავლელი სპეციალური ტექნიკური კომიტეტი. ამ კომიტეტის მიერ ჩატარებულ სიმპოზიუმებზე განიხილება რობოტოტექნიკის ერგონომიკური პრობლემები.

ორგანიზაციების ყოველდღიურ მუშაობაში ჩამოთვლილი ტექნიკისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება ამცირებს მუშა-მოსამსახურეებს შორის განსხვავებებს.

ორგანიზაციაში ავტომატიზირებული სისტემების რეალიზაციისათვის ერგონომიკური გამოკვლევები აუცილებელია განხორციელდეს შემდეგ სფეროებში:

- ფუნქციების გადანაწილება ადამიანსა და მანქანას შორის;
- ეგმ-ის აპარატული და პროგრამული საშუალებები;
- ავეჯის შერჩევა და კონსტრუქციული გადაწყვეტა;
- სამუშაო ადგილი და საწარმოო გარემო;
- უსაფრთხოება;
- სამუშაო სტრუქტურა;
- აუცილებელი ჩვევების განსაზღვრა;
- სწავლების მეთოდის დამუშავება;
- შეფასებათა მეთოდების დამუშავება.

შეიძლება ჩამოყალიბდეს ის ძირითადი კითხვები, რომლებზეც პასუხები უნდა გასცენ ერგონომისტებმა მომსახურების ტექნიკური მოწყობილობების კონსტრუქციული გამოყენებისას, ესაა:

- ტექნიკური მომსახურების რა ხერხებით და მეთოდებით აღმოცნდება მწყობრიდან გამოსული ელემენტი?
- რომელი გადაწყვეტილება (მაგალითად ინტელექტი, ვარჯიში და ა.შ) გამოავლენს გაუმართაობას? როგორ და რა ხარისხით?
- მოწყობილობების რომელი ფიზიკური მახასიათებლები (ფერადი კოდირებული გამტარები, დანადგარების აღჭურვა, საცდელი წერტილების დაჯგუფება) აადვილებს გაუმართაობის გამოვლენას?
- როგორ ხდება იმ პირის შერჩევა, ვინც გამოავლენს გაუმართაობას? რა ინდივიდუალური თვისებებით ხასიათდებიან ასეთი ადამიანები?
- როგორი უნდა იყოს მოწყობილობის კონსტრუქცია, რომელშიც ადვილად შესაძლებელი იქნება გაუმართაობის აღმოჩენა?
- როგორ შეიძლება განხორციელდეს პროფმომზადება გაუმართაობის აღმოსაჩენად?

- რა სახითაა მიზანშეწონილი ინფორმაციის მოწოდება ტექნიკური მომსახურებისათვის?
- როგორ და რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს დიაგნოსტიკის დამხმარე საშუალებები, რომლებიც არსებითად დაეხმარება სპეციალისტებს საქმიანობისას?

არანაკლებ რთული და აუცილებელია პროგრამული უზრუნველყოფის სისტემების ტექნიკური მომსახურების პრობლემების გადაწყვეტა. მაგალითად, კოსმოსური ხომალდის „აპოლონის“ ტექნიკური უზრუნველყოფა 600 მლნ დოლარი დაჯდა. ის შექმნეს მსოფლიოს საუკეთესო პროგრამისტებმა. ისინი მუშაობდნენ ორ ჯგუფად, რომლებიც ამოწმებდნენ ერთმანეთს. მიუხედავად ამისა, შეცდომების უმრავლესობა ტექნიკურ მომსახურებაზე მოდიოდა.

ადამიანის საქმიანობაში ტექნიკის გამოყენება და მომსახურება, ინსტრუქცია მათი მოთხოვნილებების შესაბამისად - ერგონომიკის ამოცანას წარმოადგენს. სამწუხაროდ, პრაქტიკაში ინსტრუქციებს ხშირად ადგენს ის, ვინც ამ საქმეს არ იცნობს. ეს სამუშაო არა მარტო საპასუხისმგებლოა, არამედ ხელოვნებაცაა.

საჭიროა ნათლად წარმოვიდგინოთ ადამიანთა ის კონტიგენტი, ვისთვისაც საჭიროა ინსტრუქცია: მათი განათლების დონე, მოტივაცია და გამოცდილება. მოქმედების განხორციელება იმ თანმიმდევრობით უნდა აიღწეროს, როგორც უნდა შესრულდეს რეალურად. ინსტრუქციების შედგენისას გულდასმით უნდა შეირჩეს სიტყვა და წინადადების სტრუქტურა, რომლებიც განსაზღვრავენ მის ეფექტიანობას. ასევე წინადადება უნდა იყოს მარტივი და გასაგები. რეკომენდაციები ადვილად დამახსოვრებადი, თუ გადმოცემულია აქტიური ფორმით. მაგ: „სახურავი მაგრდება ჭანჭიკებით“ უკეთ აღიქმება და დამახსოვრებადია, ვიდრე ინსტრუქცია პასიურ ფორმაში „სახურავი უნდა დამაგრდეს ჭანჭიკით“.

უბედური შემთხვევები, ტრამვები და სისტემის ცუდი ფუნქციონირება - ესაა იმ პრობლემების სისმპტომები, რომელთა გადაწყვეტას ესაჭიროება კვალიფიციური ერგონომისტი. საწარმოო ტრამვების ძირითად მიზეზებს წარმოადგენს: მოუხერხებელი პოზა, ერთსახოვანი მოძრაობები და ა.შ.

მექანიზაციასა და ავტომატიზაციასთან დაკავშირებული ტრამვების სიმრავლე გვეგონა გამოასწორებდა შრომითი საქმიანობის მდგომარეობას, მაგრამ ეს ასე არ მოხდა. ამ პრობლემის გადასაწყვეტად ორგანიზებული

ბრძოლა მიმდინარეობს შვეციაში, ავსტალიასა და აშშ-ში. 1984 წ. შვეციაში გამოიცა კანონმდებლობა „დეკრეტი შრომის პირობების და სამუშაო პოზის შესახებ“, რომელშიც ნათქვამია, რომ სამუშაო ისე უნდა დაპროექტდეს, რომ აუცილებლობის გარეშე არ მოხდეს ადამიანის გადაღლა და შრომითი საქმიანობისას მან თავისუფლად იმოძრაოს და შეიცვალოს პოზა.

გერმანელი მეცნიერების მიერ დამუშავდა შრომის პირობების ანალიზის ერგონომიკური მეთოდიკა. მასში გამოყენებული იქნა ექსპერტთა ჯგუფების მიერ 4000 სამუშაო სისტემა. ამ მეთოდიკით მიღწეული იქნა ერგონომიკური შეფასების მაღალი ხარისხი. თითოეულ სამუშაო სისტემაში შედიოდა 216 პოზიცია, რომელებიც შეტანილი იყო მონაცემთა ბაზაში. მას ხშირად იყენებენ ერგონომიკური პრობლემების და ამოცანების გადაწყვეტისას.

აშშ პრეზიდენტი, ყოველწლიურად თითოეული დარგიდან საქმიანობაში მაღალი მაჩვენებლების მიღწევისათვის წარმომადგენელს გადასცემს უმაღლეს ნაციონალურ ჯილდოს. წარმატებული ფირმის გამოსავლენად შექმნილია 7 ბლოკიანი სისტემა 33 კრიტერიუმით. ესენია:

1. მართვა;
2. ინფორმაცია და ანალიზი;
3. ხარისხის დაგეგმვის სისტემა;
4. ადამიანისეული რესურსების გამოყენება;
5. ნაკეთობის საწარმოო პროცესში და მომსახურებისას ხარისხის უზრუნველყოფა;
6. ხარისხობრივი მაჩვენებლები;
7. მწარმოებლის ხელოვნება ემსახუროს მომხმარებელს.

სპეციალისტებმა გამოიკვლეს, რომ კრიტერიუმები, რომლებიც დაკავშირებულია ერგონომიკასთან, შეადგენს 42%-ს, ხოლო დიზაინთან, სოციოლოგიასთან და სოციალურ ფსიქოლოგიასთან 50%-მდე სწევს მის მნიშვნელობას. ამდენად, როდესაც მრეწველობა და ერგონომიკა ორიენტებულია მომხმარებლის მოთხოვნებზე, მისი ეფექტიანობა მაღლდება და საბოლოოდ იგებს როგორც დარგი, ასევე მომხმარებელი.

12.2. მრეწველობის მეცნიერულ-ტექნოლოგიური ინტენსიფიკაცია ერგონომიკურ დაპროექტებაში და ეკონომიკური ეფექტიანობა

სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების დაჩქარებაში, განსაკუთრებული როლი უნდა შეასრულოს ეკონომიკის გადაყვანამ ინტენსიური განვითარების ბაზაზე და საწარმოო პოტენციალის სრულად გამოყენებამ. ეკონომიკის ინტენსიფიკაცია, მისი ეფექტიანობის გადიდება პრაქტიკულად იმას ნიშნავს, რომ წარმოების შედეგები უფრო მეტად იზრდებოდეს, ვიდრე მისი დანახარჯები. ამასთან წარმოების მოცულობა უნდა მატულობდეს ბუნებრივი, მატერიალური და შრომითი რესურსების უკეთ გამოყენების გზით.

მრეწველობაში მეცნიერებისა და ტექნიკის დიდი მნიშვნელობა აიხსნება შემდეგი მიზეზებით:

ახალი, მაღალეფექტიანი ტექნიკის, რესურსდამზოგი ტექნოლოგიის ბაზაზე შეიძლება მივაღწიოთ ეროვნული შემოსავლების და შრომის ნაყოფიერების ზრდის ტემპების დაჩქარებას;

- მეცნიერების და ტექნიკის მიღწევების გამოყენებით, რათა გადიდდეს წარმოება, გაუმჯობესდეს საზოგადოებრივი მოხმარების საქონლის ხარისხი და ასორტიმენტი.
- საერთაშორისო ეკონომიკური თანამშრომლობის შემდგომი განმტკიცება და ეფექტიანობის ამაღლება, ექსპორტისა და იმპორტის სტრუქტურის გაუმჯობესება მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მეცნიერულ-ტექნიკური და ინოვაციური ტექნოლოგიების დანერგვაზე მრეწველობაში.

მეცნიერება წაროადგენს უშუალოდ საწარმოო ძალას. იგი საწარმოო ძალად იქცევა მაშინ, როცა ხორცს შეისხამს მანქანებში, წარმოების მეთოდებში, მექანიკურ, ქიმიურ, ბიოლოგიურ და სხვა ტექნოლოგიურ პროცესებში. ეს სქემა შეიძლება ასე წარმოვიდგინოთ: სამეცნიერო ინსტიტუტებში წარმოიშობა ფუნდამენტური მეცნიერული იდეები, რომლებიც გაივლის რა დარგობრივი დაპროექტების ინსტიტუტებს, ხელს უწყობს ახალი, უფრო სრულყოფილი მანქანების და მოწყობილობების გამოჩენას. მათ კონსტრუქციებში კი გამოყენებულია ახლად აღმოჩენილი ფიზიკური, ქიმიური და სხვა პრინციპები და კანონზომიერებები. მეცნიერება-ტექნიკა- მრეწველობა - ეს არის არსებითი წრე, რომლის წარმატებულ ფუნქციონირებას დიდი მნიშვნელობა აქვს

მრეწველობის მიერ კონკურენტუნარიანი პროდუქციის გამოშვებასა და რეალიზაციაში.

ერგონომიკური დაპროექტება სამრეწველო პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. პროდუქტის ერგონომიკური და ესთეტიკური თვისებები წარმოადგენს მისი კონსტრუქციული, ტექნოლოგიური თავისებურებების შედეგს, უფრო მეტიც მექანიკური, ქიმიური, ელექტრონული და სხვა თვისებების შედეგს, რომელთაგანაც იწარმოება პროდუქტი. ეს საკითხები ნათელია, თუმცა ეკონომიკურ ლიტერატურაში ჯერ კიდევ არა არის გაშუქებული პროდუქტის სახმარ ღირებულებასთან მიმართებით.

პროდუქტის სახმარი ღირებულება წარმოადგენს როგორც წარმოების მიზნის, ასევე მისაღწევი ეფექტის წინასწარ განმსაზღვრელი თვისებების ერთობლიობას რამდენად არის ეს ურთიერთდაკავშირებული პროდუქტის ერგონომიკურ და ესთეტიკურ თვისებებთან? მაგალითად, მანქანათსამშენებლობის ნაწარმისათვის. მისი ესთეტიკური თვისებები რიგ შემთხვევებში ვერ განსაზღვრავს კონკურენტუნარიანობას მსოფლიო ბაზარზე.

ეს საკითხები ლიტერატურაში ჯერ კიდევ არ არის მკაფიოდ ასახული. ამავე დროს მართვის ახალი მეთოდები, საბაზრო ურთიერთობებზე გადასვლა ეკონომიკურ პრაქტიკაში უმთავრესად მიიჩნევს ორიენტირებად პროდუტის თვისებათა ისეთ ერთობლიობაზე, რომელიც აუცილებლად ჰპოვებს მომხმარებლის გამოხმაურებას. საბაზრო ურთიერთობების წარმოშობა და განვითარება მიგვიყვანს პროდუქციის მრავალფეროვნების, საყოფაცხოვრებო სფეროს რაოდენობრივი მაჩვენებლების ზრდასთან. ასეთ პირობებში ერგონომიკური და ესთეტიკური თვისებები აუცილებლად გახდება მოხმარების ობიექტის უფრო ნათელ მახასიათებლებად.

პროგრესული ტექნოლოგიები და ერგონომიკური დაპროექტება საშუალებას იძლევა გამოვუშვათ უფრო მწარმოებლური, საიმედო და მსოფლიო ბაზარზე დიდხანს მოქმედი კონკურენტუნარიანი მანქანები, მოწყობილობები, ხელსაწყოები, საზოგადოებრივი მოხმარების საქონელი.

მრეწველობაში განასხვავებენ **ერგონომიკური დონის** ცნებას და დამზადებული **პროდუქციის ხარისხის ცნებას.** ერგონომიკური დონე ასახავს პროდუქციის საფუძველში მოქცეული მეცნიერული იდეის სიახლის ხარისხს.

პროდუქციის ხარისხი ნაწარმის თვისებათა ერთობლიობაა, რომელიც კონკრეტულ პირობებში გვიჩვენებსმომხნარებლის მიერ მისადმი წაყენებული მოთხოვნების დაკმაყოფილების დონეს. მის სამომხმარებლო თვისებებს.

ხარისხი ფართო გაგებით გულისხმობს ტექნიკის თანამედროვე მსოფლიოს დონისადმი შესებამისობას. სწორედ ეს კრიტერიუმია გადამწყვეტი ნაწარმისათვის ხარისხის მინიჭებისათვის.

პროდუქციის ხარისხზე მოქმედი ფაქტორებია:

- შრომის იარაღების სრულყოფა. ახალი, უფრო მწარმოებლური მანქანების, მოწყობილობების, ინსტრუმენტების შექმნა და დანერგვა;
- ტექნოლოგიური პროცესების სრულყოფა და დანერგვა;
- შრომის საგნების, მათი ასორტიმენტის სრულყოფა, მასში ნედლეულის და მასალების პროგრესული სახეობების გამოყენება.

მიუხედავად პროდუქციის თვისებათა მრავალსახეობისა, სამრეწველო პროდუქციის ხარისხის მაჩვენებელთა სისტემა შეიძლება დავაჯგუფოთ შემდეგნაირად:

1). საწარმოო ტექნოლოგიური, რომელშიც შედის ხანგამძლეობა, საიმედობა,რემონტისადმი მოხერხებულობა, ტექნიკური დონე, ესთეთიკური და ერგონომიული მაჩვენებლები.

2). საექსპლოატაციო მაჩვენებლები, რომელშიც შედის შრომატევადობა, მასალატევადობა და სხვა კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური მაჩვენებლები.

პროდუქციის ერგონომიკური დონის ფორმირება, მისი გასვლა მოწინავე მსოფლიო მიჯნებზე დამოკიდებულია მეცნიერებზე, ერგონომისტებზე, გამომგონებლებზე, საცდელ-ექსპერიმენტული სამსახურების მუშაკებზე, რომლებიც ახალ ნიმუშებს ქმნიან. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ინჟინრების, ტექნიკოსების, ოსტატების, მუშების და სხვა სამეურეო მუშაკების როლი, რომლებიც მონაწილეობენ, რათა მაქსიმალური უკუგებით გამოყენებული იქნეს თანამედროვე საწარმოო პოტენციალი და მიღწეული იქნეს კონკურენტუნარიანი პროდუქციის წარმოება.

12.3. ესთეტიკურ მოვლენათა ადგილი საწარმოო გარემოს კულტურაში

იმისათვის, რომ გავარკვიოთ შრომის კულტურის კანონზომიერებანი და შინაგანი პრობლემატიკა, უწინარეს ყოვლისა, უნდა განვსაზღვროთ ეს ცნება. მასში ძირითადი მნიშვნელობა აქვს სიტყვა „კულტურას“

კულტურის ყველაზე გააზრებულ თეორიულ კონცეფციებს ვხვდებით კლასიკოსების ნაშრომებში. ისინი გამომდინარეობს იმ მატერიალური და სულიერი თავისებურებების დიალექტიკური ურთიერთკავშირიდან, რომელთა თანახმადაც ადამიანის პიროვნების განვითარება წარმოადგენს მთელი კულტურული მოძრაობის ძირითად ღერძს.

სიტყვა „ კულტურა“ წარმოიშვა ლათინური სიტყვიდან და ნიშნავს - საზოგადოების მიღწევათა ერთობლიობას განათლების, მეცნიერების, ხელოვნებისა და სულიერი ცხოვრების სხვა დარგებში. კულტურა უნდა განვიხილოთ როგორც პროცესი და არა როგორც გაყინული, ისტორიის გარე მოვლენა. ამ განსაზღვრებაში ხაზგასმულია ადამიანის ცენტრალური როლი შემდეგი ოთხი ასპექტით:

ა. საზოგადოების თვალსაზრისით კულტურა მთლიანად შეიცავს მატერიალურ და სულიერ მხარეთა ერთობლიობას;

ბ. კულტურის საგანი და ძირითადი შინაარსია ადამიანთა შორის ყველა საზოგადოებრივი კავშირის ერთობლიობის განვითარება;

გ. ადამიანის პოტენციური ძალთა ობიექტივიზაცია ხდება საზოგადოებრივად სასარგებლო საქმიანობის შედეგად;

დ. კულტურის ზოგადსაკაცობრიო მიზანი და აზრი მდგომარეობს მატერიალურ და სულიერ ფასეულობათა გამოყენებაში ბუნების ყოველმხრივ დაუფლებისათვის. ეს არის ადამიანისა და ბუნების კავშირთა ძირითადი ონტოლოგიური კანონზომიერება.

შრომა, როგორც მიზანშეწონილი საქმიანობა, ნიშნავს ყოველგვარი სახეობის ფიზიკურ და გონებრივ, კვალიფიციურ თუ არაკვალიფიციურ სამუშაოთა შესრულებას ადამიანის მიერ. როგორც ვიცით, ადამიანი ეწევა შრომით საქმიანობას როგორც მატერიალურ-ტექნიკური, ასევე ბუნებრივი პირობების კომპლექსზე ზემოქმედებისას.

საწარმოო გარემოში, ფართო გაგებით იგულისხმება იმ პირობათა ერთობლიობა, რომლებშიც მიმდინარეობს შრომის პროცესი. უფრო ვიწრო გაგებით ჩვენ ვლაპარაკობთ სამუშაო ადგილზე შემოფარგლულ სივრცეზე, სადაც მუშაკი ან მუშაკთა ჯგუფი შრომის საზოგადოებრივი დანაწილების საფუძველზე ტექნოლოგიური ან საორგანიზაციო თვალსაზრისით ასრულებს უპირატესად ფიზიკურ ან გონებრივ სამუშაო (საწარმოო ან არასაწარმოო) ციკლს. სამუშაო გარემო და სამუშაო ადგილი, როგორც ამ გარემოს განსაზღვრული ნაწილი, ერთ განუყოფელ მთელს წარმოადგენს.

ახლა შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ შემდეგი განსაზღვრება. **შრომის კულტურა არის ადამიანის ბუნებრივი ძალების იმ მატერიალურ და სულიერ მხარეთა ერთობლიობა შრომის კონკრეტულ ისტორიულ პროცესში, რომლებიც ამ პროცესის შედეგად განვითარებულია და საზოგადოების მიერ გამოიყენება ბუნების ყოველმხრივი დაუფლებისათვის.**

მატერიალურ და სულიერ მხარეთა დიალექტიკურ ერთობლიობაში შრომის კულტურა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუციის ჰუმანისტურ პროგრამაში. შრომის ოპტიმალური პირობების უზრუნველყოფისადმი თავისი კომპლექსური მიდგომით შრომის კულტურა ქმნის სამუშაო ძალთა დაკარგვის თავიდან აცილების წინაპირობებს. იმასთან დაკავშირებით, რომ დღეისათვის სამეცნიერო-ტექნოლოგიური რევოლუციის ძირითად კრიტერიუმად იქცა საწარმოო ძალთა უნივერსალური გარდაქმნა, საწარმოო პროცესის უწყვეტობა და ა.შ. წარმოიქმნება იმის საშიშროება, რომ შრომის ტექნიკური საშუალებები ყოველთვის თანმიმდევრულად არ შეესაბამება ადამიანის შესაძლებლობებსა და უნარს. ტექნიკის საშუალებათა მაღალი პროდუქტიულობა ზოგჯერ არ შეესაბამება „ადამიანის ფაქტორს“. შრომის კულტურის კომპლექსური მიდგომა ამ წინააღმდეგობის დაძლევას განაპირობებს. სხვადასხვა მეთოდის საშუალებით შეიძლება თავიდან ავიცილოთ შესაძლებელი წინააღმდეგობანი და ტექნიკის ნაკლოვანებანი საწარმოო ძალთა გარდაქმნის პროცესში.

შრომის კულტურა განაპირობებს აგრეთვე სამუშაო ადგილის, საცხოვრებელი ადგილისა და ცხოვრებისეულ გარემოთა სხვა სფეროებს შორის არსებული წინააღმდეგობების გადალახვას.

საწარმოო და საცხოვრებელ გარემოთა დაახლოების მეშვეობით ძლიერდება სამუშაო ადგილის ინტიმურობა, რაც დადებით გავლენას ახდენს ადამიანთა შორის ურთიერთობაზე. აქ, რა თქმა უნდა, საუბარია არა სამუშაო ადგილისა და საცხოვრებელის გაიგივებაზე, არამედ მხედველობაში გვაქვს სხვა საზოგადოებრივი პროცესები. სამეცნიერო ტექნიკური რევოლუციის მიმდინარეობისას წარმოიშობა სამუშაო ადგილთა ახალი ტიპები, რომლებიც აკმაყოფილებენ ინტიმურობის, დასვენების, საქმიანობის და ა.შ. მოთხოვნებს. ე.ი. შეიძლება ვისაუბროთ სასიცოცხლო გარემოს ზოგიერთი ელემენტის ინტეგრაციაზე.

შრომის კულტურა განაპირობებს ადამიანის მოთხოვნათა ცვლილებას.

საწარმოო გარემოს და აქედან გამომდინარე, შრომის პირობების სრულყოფის შედეგად შესაძლებელი ხდება უბრალო საარსებო საშუალებიდან, შრომა ვაქციოთ ადამიანის ძირითად შინაგან მოთხოვნილებად. საზოგადოებრივი შრომა თუ იქცევა ადამიანის ძირითად მოთხოვნილებად, მაშინ ხდება ადამიანის მოთხოვნილების მთელი სტრუქტურის ძირეული შეცვლა, რამდენადაც შრომა წარმოადგენს ადამიანის არსებობის საფუძველს, იგი ქმნის საზოგადოების ყველა მატერიალურ ფასეულობას. აქვე დავძენთ, რომ შრომის კულტურა არავითარ შემთხვევაში არ უნდა განვიხილოთ ისტორიული პირობებისაგან მოწყვეტით.

შრომა შეიძლება განვიხილოთ სხვადასხვა თვალსაზრისით ფიზიოლოგიური, ფსიქოლოგიური, ეკონომიკური, სოციოლოგიური და ა.შ. არცერთნაირი შრომა არ შეიძლება იყოს მხოლოდ ფიზიკური ან მხოლოდ გონებრივი. ნებისმიერ ფიზიკურ შრომას თან ახლავს გარკვეული გონებრივი დატვირთვა, შესაბამისად, გონებრივს - ფიზიკური. ამიტომაც შეიძლება ვისაუბროთ, მხოლოდ ერთი ან მეორე მხარის უპირატესობაზე შრომის პროცესში.

შრომის კულტურა დაფუძნებულია სხვადასხვა სახის შრომითი საქმიანობის არსისა და თავისებურებების ცოდნაზე. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ხელებს, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ფიზიკურ შრომაში. ხელების მეტისმეტი გადაღლა უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის მთელ ნერვულ სისტემაზე, ხელი როგორც შრომის ორგანო, განსაკუთრებულ როლს ასრულებს სივრცობრივ ორიენტაციაში. ყოველივე ეს აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ სამართი ორგანოების ინსტრუმენტების ფორმის, მანქანების, დანადგარების დამუშავებისას.

გონებრივი შრომის ორგანიზაცია უფრო რთულ პრობლემას წარმოადგენს, რამდენადაც ადამიანის საქმიანობის ამ სახეობის კანონზომიერებანი ჯერ კიდევ ბოლომდე არა არის შესწავლილი, განსაკუთრებით სხვადასხვა პროფესიის სპეციფიკის გათვალისწინებით. მაგრამ ნათელია, რომ ფიზიკურ ან გონებრივ შრომას შორის კავშირის ხასიათი იცვლება. გონებრივი შრომა თავისუფლდება დამღლელი დაძაბულობისაგან. გონებრივი შრომის კულტურის ამაღლება იცავს გარკვეულ სისტემას და არა მხოლოდ აფართოებს შრომისუნარიანობის

ასაკობრივ ზღვარს, არამედ ხელს უწყობს ჯანსაღი ფსიქიკის შენარჩუნებას. მნიშვნელოვანი და საყურადღებოა გონებრივი შრომის მეთოდიკა, რაციონალური ორგანიზაცია და ა.შ. გონებრივი შრომის ჰიგიენა უნდა ითვალისწინებდეს რიგ ფაქტორებს: მუშაკის ცხოვრების წესს, შრომისა და დასვენების რეჟიმს, დროის განაწილებას, გონებრივ საქმიანობას, ფსიქიკურ წინაპირობებს, მომზადების მეთოდს, კითხვის ტექნიკას, ჰიგიენას, შეძენილი ცოდნის ერთობლიობას, მეხსიერების თავისებურებებს და სხვა. მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის განვითარება ერთად თავიდან აგვაცილებს პასიურ გონებრივ დატვირთვას, მექანიკურ ფიზიკური შრომის ორგანიზაციის მიმართ წარმოიშობა სრულიად ახალი მოთხოვნები.

აქვე საჭიროა, მოკლედ განვიხილოთ იმ სამეცნიერო დისციპლინათა შინაარსი, რომლებიც შეისწავლის საწარმოო გარემოს ფორმირების ზოგად და კონკრეტულ პრობლემებს.

უსაფრთხოების ტექნიკა და შრომის დაცვა წარმოადგენს პრაქტიკულ სფეროს, რომელიც მოიცავს ორგანიზმისათვის უსაფრთხო . შრომის პირობების შექმნისა და უზრუნველყოფის ღონისძიებათა ერთობლიობას. მხედველობაში გვაქვს სხვადასხვა ხასიათის ღონისძიებები - იურიდიული, ტექნიკური, საორგანიზაციო, სააღმზრდელო და სანიტარულ-ჰიგიენური.

შრომის ფიზიოლოგია შეისწავლის შრომით პროცესში ორგანიზმში მიმდინარე პროცესებს. ხდება კუნთების მუშაობისა და გამომუშავების ფიზიოლოგიური ნორმების შემუშავება-გაანალიზება. მიმდინარეობს შრომის რაციონალიზაციის ფიზიოლოგიური პრობლემების, შრომისუნარიანობის, როგორც მუშაკის ასაკის ფუნქციის გამოკვლევა, გადაღლის, დასვენების, მუშაობის დროს შესვენების, ქალებისა და ახალგაზრდების შრომის ფიზიოლოგიიური თავისებურებების კვლევა და ა.შ.

შრომის ჰიგიენა შეისწავლის დაავადებათა ხასიათს, წარმოშობასა და მიმდინარეობას, რომლის მიზეზსაც წარმოადგენს ტექნოლოგიური პროცესი, ორგანიზაცია.

შრომის ფსიქოლოგია შეისწავლის შრომის პროცესში ადამიანთა გონებრივ საქმიანობათა თავისებურებებს (ყურადღება, მეხსიერება, გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესი და სხვა). უფრო ზუსტად, იგი შეისწავლის ადამიანის ფსიქიკას შრომის პროცესში, შრომის მწარმო-

ებლურობის ამაღლებისა და მომუშავის აუცილებელ პროფესიულ თვისებათა ჩამოყალიბების მიზნით.

ეკონომიკა და შრომის ორგანიზაცია წარმოადგენს ეკონომიკური მეცნიერების დარგს, რომელიც შეისწავლის წარმოებას, რომელიც უშუალოდ დაკავშირებულია შრომასთან, სამუშაო ძალთა ხარჯვასთან, ამ კანონზომიერებათა კონკრეტული რეალიზაციის მეთოდებსა და საშუალებებს.

შრომის სოციოლოგია კონკრეტული გამოყენებითი სოციოლოგიის სფეროა, რომელიც შეისწავლის შრომას, როგორც საზოგადოებრივ პროცესს. იგი განიხილავს იმ საზოგადოებრივ კავშირთა სტრუქტურას, რომელიც წარმოიქმნება ადამიანებს შორის შრომის პროცესში.

შრომის ეთიკა არის მეცნიერება, რომელიც იკვლევს შრომით პროცესში ადამიანთა ურთიერთობის ზოგად კანონზომიერებებს და მათი მოქმედების პრინციპებს ეთიკური ნორმების შესაბამისად.

როგორც ცნობილია, მეცნიერებანი ადამიანისა და შრომის შესახებ ცდილობენ შეიმუშაონ ოპტიმალური საწარმოო პირობების შექმნის პრინციპები. ბოლო ორი ათეული წლის განმავლობაში შეინიშნება ზემოთ აღნიშნულ მეცნიერებათა კოორდინირებული სისტემური მიდგომისაკენ სწრაფვა ახალ დისციპლინათაშორის სფეროში - საპროექტო ერგონომიკაში.

პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ მრავალი ტექნიკური მოწყობილობა, შრომის იარაღი და საწარმოო სფეროს სხვა ელემენტები, რომლებიც შექმნილია შრომის შესახებ არსებულ მეცნიერებათა მოთხოვნების შესაბამისად, მონოტონურია, გარეგნულად ერთფეროვანი და ზოგჯერ უბრალოდ ულამაზო. საწარმოო პროცესის ელემენტთა ესთეტიზაცია წარმოადგენს შრომის ჰუმანიზაციის კანონზომიერ დასრულებას. შრომის ორგანიზაციის ესთეტიკურ კანონზომიერებებს მატერიალური წარმოების სფეროში შეისწავლის შრომის ესთეტიკა. როგორც ფიზიკურ, ასევე გონებრივ შრომით საქმიანობაში ვითარდება აგრეთვე სინამდვილისადმი ადამიანის ესთეტიკური დამოკიდებულება. საგანთა ფორმისა და სილამაზის შეგრძნება ფერითი, ბგერითი შეხამებების ჰარმონია და ა.შ. შრომის პროცესში ადამიანის მიერ ხდება თავისი ესთეთიკური კულტურის აქტიური რეალიზება, საწარმოო პირობები და მთლიანად გარემო ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის ყველა გრძნობაზე, ყველა ფსიქიკურ პროცესებზე დადასტურებულია, რომ შრომის პროცესში, ისევე როგორც

სხვა ცხოვრებისეულ პროცესებში, ესთეტიკური მოვლენები აღიქმება კომპლექსურად. მთლიანობაში, ამასთანავე მათი სპეციფიკის შესაბამისად, გადამწყვეტი როლი ეკისრება ამა თუ იმ ანალიზატორულ სისტემას (სმენითს, მხედველობითსა და ა.შ.). მაგალითად, შრომის ესთეტიკამ დაადგინა, რომ მხედველობითი წარმოდგენების ფორმირებაში მეტად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კინეტიკური, ტაქტილური და სტატოკინეტიკური ანალიზატორები. ზოგჯერ მხედველობამ შეიძლება მოგვატყუოს კიდეც, რაც გარეგნულად ლამაზად გვეჩვენება, მთლიანობაში იგი შეიძლება არ იმსახურებოდეს დადებით შეფასებას, ამიტომაც ადამიანის გამოცდილება მოწმობს, აღრმავებს და განამტკიცებს ლამაზი ფორმის, კონტურის, ფაქტურისა და ა.შ. ესთეტიკურ აღქმას. ესთეტიზაცია ამახვილებს მუშის ყურადღებას სამუშაოს შინაარსისა და მისი შესრულების მეთოდზე, მთლიანად საწარმოო პროცესის შინაარსზე და ბოლოს, იგი ზრდის ახალი ესთეტიკური სტიმულების ათვისების უნარიანობას.

შრომის თანამედროვე ესთეტიკა განასხვავებს წარმოებაში მიმდინარე ესთეტიკური საქმიანობის შემდეგ სპეციალურ სფეროებს:

ა. რთულს, რომელსაც მიეკუთვნება შრომის მხატვრული ესთეტიკა ის მოიცავს საწარმოო გარემოს (ინსტრუმენტები, მანქანები, საწარმოო შენობები, ტექნოლოგიური კომუნიკაციები, სამუშაო ტანსაცმელი, განათების სისტემები და სხვა.) საგნობრივ და სივრცობრივ სტრუქტურებს; აკუსტიკური გაფორმების ესთეტიკა, რომელიც მოიცავს ყველა ხმოვან სტრუქტურას, მუშაობის პროცესში მჟღერი მუსიკის ჩათვლით; ე.წ. შრომის ანთროპოესთეტიკა, რომელიც შეისწავლის ადამიანის მიერ ესთეტიკური აღქმის საკითხებს.

ბ. მარტივს, რომლის ყურადღების ცენტრში დგას ის ესთეტიკური მოვლენები, რომლებიც დაკავშირებულია ყნოსვითი და შეხებითი ანალიზატორების მოქმედებასთან.

ესთეტიკურ დამოკიდებულებათა განვითარების საწყის წინაპირობას წარმოადგენს შრომის სუბიექტის, გარკვეული მიზიდვა ესთეტიზაციისაკენ, რაც გამოვლინდა გარემოს ესთეტიკური ფორმირების ინტერესში მნიშვნელოვანია სივრცობრივ ხელოვნებათა როლი შრომის ესთეტიზაციაში. ზემოთ უკვე ნახსენები იყო შრომის ესთეტიკის სფერო, რომელიც შეისწავლის შრომის პროცესში ესთეტიკურ დამოკიდებულებათა

ვიზუალური მხარის ფორმირების კანონზომიერებებს, ე.ი. აღქმული ფორმის, ფერის, სივრცის ზედაპირის ფაქტურის და სხვა ჰარმონიას. ვიზუალურ ესთეტიზაციაში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ადამიანის ესთეტიკურ დამოკიდებულებებს შრომის სფეროში. ეს განპირობებულია იმით, რომ მხედველობითი ანალიზატორის მეშვეობით აღიქმება ადამიანის გარემომცველი სინამდვილის შესახებ არსებული ინფორმაციის 90%-ზე მეტი. ამიტომაც, შრომის ესთეტიკა ყურადღებას ძირითადად ამახვილებს ვიზუალურ ესთეტიზაციაზე, რომელიც მოიცავს ადამიანის (საზოგადოების) მიერ შექმნილი როგორც ბუნებრივ, ასევე ხელოვნურ გარემოს.

როგორია საწარმოო გარემოს ესთეტიზაციის ამოცანები? უწინარეს ყოვლისა, შრომის კულტურაში ესთეტიზაცია ასრულებს გამაერთიანებელი მაინტრიგებელი ფაქტორის როლს. მხატვარ-კონსტრუქტორების პროექტებით შესრულებული მანქანები აღარ არის გადატვირთული ზედმეტი ელემენტებით. კონსტრუირებული დეტალები შეკრულია ობიექტთა ფორმის ერთიან კომპოზიციად.

ამასთანავე გამოკვლეულია ოპერატორის იმ შრომითი საქმიანობის ერგონომიკური თავისებურებანი, რომლებიც მოწყობილობას გამოიყენებს შრომის პროცესში. მხატვარ-კონსტრუქტორები ითვალისწინებენ ტექნიკის ჰუმანიზაციას და ინჟინრებთან ერთად ქმნიან არა მხოლოდ ფუნქციურად სრულყოფილ, არამედ ესთეტიკური თვალსაზრისით ფასეულ შრომის იარაღებს.

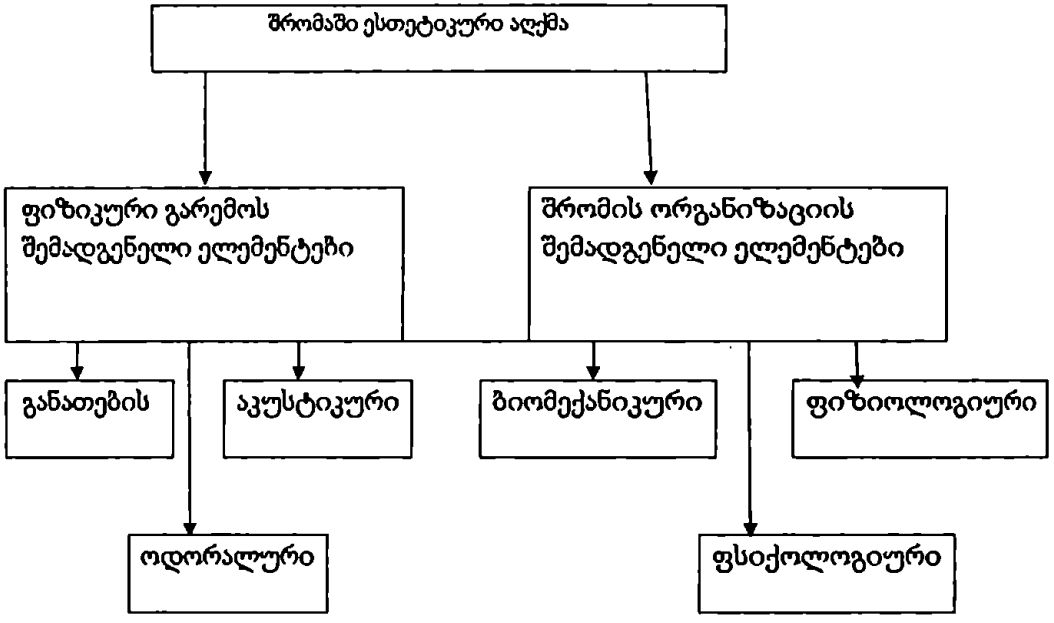
ესთეტიკურად სრულყოფილი ფერითი გადაწყვეტის მეშვეობით შეიძლება გაერთიანდეს სხვადასხვა საწარმოო შენობა, შეიქმნას თანდათანობითი გადასვლები ბუნებრივი გარემოდან ხელოვნურისაკენ, სამუშაო ადგილის მიკროგარემოსაკენ და ა.შ.

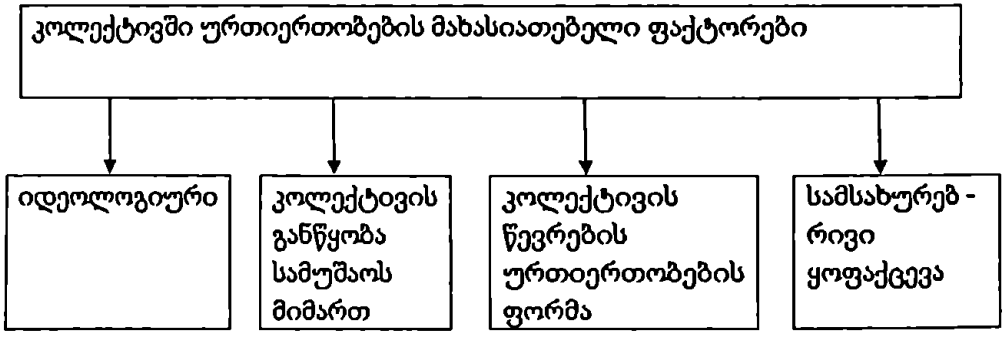
ძირითად დისციპლინებს წარმოადგენენ სამრეწველო არქიტექტურა და, საერთოდ, ცხოვრებისეული გარემოს არქიტექტურა. ეს იმიტომ, რომ იგი ქმნის საწარმოო გარემოს (შენობის, შრომის ობიექტების, ტექნოლოგიური კომუნიკაციის) ყველაზე ხანგრძლივ ელემენტებს და პროექტებს ბუნებრივ გარემოს. (ლანდშაფტური არქიტექტურა).

საწარმოო გარემოს ესთეტიკური ინტეგრაცია არანაირად არ ნიშნავს უფერულობისა და ერთფეროვნების თვალსაზრისით უნიფიკაციას.

სქემა 1.

შრომით საქმიანობაზე ესთეტიკური ასპექტების ურთიერთზემოქმედება





კონკრეტული კომპოზიციური საშუალებებით გაითვალისწინება გარემოს თავისებურება, იქმნება ფორმათა და ფერით გადაწყვეტათა მრავალფეროვანი სტრუქტურა ბუნების სიმწვანისა და სილამაზის შესაბამისად. მაგალითად, სვანური კოშკები, რომლებიც გასულ საუკუნეებში წარმოადგენს მტერთა თავდასხმისაგან თავშესაფარს, აგრეთვე

დამხმარე შენობებს, ჰარმონიულად არის შერწყმული მთიანი ბუნების პეიზაჟთან. ისინი წარმოადგენენ ნაგებობათა არა მხოლოდ ინტეგრირებულ კომპოზიციას, რომელიც კლასიფიცირებულია რეგიონული (ზონალური) ნიშნების მიხედვით.

ამგვარ კომპოზიციურ გადაწყვეტებს გააჩნია მკვეთრად გამოხატული ესთეტიკური ძალა, ესთეტიკური ზემოქმედების კონცენტრაცია. ამავე დროს, ისინი ერგონომიკურად დასაბუთებულია, გათვალისწინებულია რა გამოსაყენებელი მასალების ესთეტიკური ზემოქმედება. შენობაში არსებული ობიექტებისა და შრომის კულტურა ქმნის ოპტიმალურ წინაპირობებს საზოგადოების მატერიალურ და სულიერ მოთხოვნათა დასაკმაყოფილებლად, ემსახურება შრომის პროცესში ადამიანის ყოველმხრივ ჰარმონიულ განვითარებას.

12.4. ფერის როლი ერგონომიკურ დაპროექტებაში

ყველა ეპოქას თავისებურად ესმოდა ფერი. ფერით აზროვნება არაა მარტივი. ის იყო და არის ადამიანის ცხოვრების გამოხატულება. საზოგადოების განვითარებასთან ერთად თანდათანობით ფერის უშუალო აღქმა უფრო რაციონალური და ინტელექტუალური გახდა.

ფერითი შემეცნების სისტემა ხელს უწყობს, როგორც მხატვრულ-ფერწერული პროცესის, ასევე ერგონომისტის საქმიანობის წარმატებას.

ფერი ოპტიკური დიაპაზონის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ხარისხობრივი სუბიექტური მახასიათებელია და განისაზღვრება ფსიქო-ფიზიოლოგიური ფაქტორებით. ადამიანის მიერ ფერი აღიქმება სპექტრული შემადგენლობით, ფერისა და სიკაშკაშის კონტრასტზე მიმდებარე სინათლის წყაროსთან და არა მნათ საგნებთან დამოკიდებულების მიხედვით.

ფერი ფართოდ გამოიყენება, როგორც ადამიანის ყურადღების მართვის საშუალება. სწორედ ამ კუთხით მეტად საინტერესოა მისი გამოყენება ერგონომიკაში. ფერის აღქმის ფსიქოლოგია ხსნის, თუ რატომ და რომელი ფერების შეხამება მოქმედებს ადამიანის აღქმაზე და ემოციებზე. ფერების შეხამების ხელოვნებას კოლორისტიკას უწოდებენ.

არსებობს რამოდენიმე ფერის სკალა, რომლებიც ხელსაყრელია სხვადასხვა დარგში გამოსაყენებლად. ფერის გასაზომად იყენებენ კოლორიმეტრს და სპექტოფომეტრს. პრაქტიკაში, მრეწველობაში და პოლიგრაფიაში გამოიყენება ფერების ატლასი.

მხედველობის მიერ სუბიექტურად აღქმული გამოსხივების ფერი დამოკიდებულია მის სპექტრზე, ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ მდგომარეობაზე (გავლენა აქვს: ფონის შუქს, ფერს, მხედველობის

ადაპტაციას) და ინდივიდუალური თვალის სპეციფიკურ თვისებებზე (დალტონიზმი).

განასხვავებენ აქრომატულ (თეთრი, ნაცრისფერი, შავი) და ქრომატულ ფერებს.

"ფერის" გაგებას ორი მნიშვნელობა აქვს: ის შეიძლება მიეკუთვნებოდეს, როგორც ფსიქოლოგიურ შეგრძნებას გამოწვეულს შუქის არეკვლით რაიმე ობიექტიდან (ფორთოხლიდან - ნარინჯისფერი), ასევე შეიძლება იყოს შუქის წყაროსათვის ერთმნიშვნელოვანი მახასიათებელი . ზოგიერთი ფერის სახელწოდება უბრალოდ "არა არსებობს" მაგალითად, არაა ნაცრისფერი, ყავისფერი შუქი.

ფერის შეგრძნება წარმოიქმნება ტვინში ადამიანის ან რომელიმე ცხოველის ბადურის რეცეპტორების ფერის მგრძნობიარე უჯრედების კოლბების აღგზნებით ან დამუხრუჭებით. ფერის კარგი აღქმისათვის საჭიროა საკმარისი განათება ან სიკაშკაშე. ყოველი ფერის შეგრძნება ადამიანში შეიძლება იყოს წარმოდგენილი სამი ფერის ჯამის შეგრძნებით (ე.წ. "ფერის მხედველობის სამკომპონენტიანი თეორია"). დადგენილია, რომ ქვეწარმავლებს, ფრინველებს და ზოგ თევზს აქვთ უფრო ფართო შეგრძნებითი ოპტიკური გამოსხივების არეალი, ისინი აღიქვამენ სპექტრის ახლო ულტრაიისფერს, ლურჯს, მწვანეს და წითელ ნაწილს.

სხვადასხვა ეპოქაში ფერს სხვადასხვანაირი მნიშვნელობა ჰქონდა. ადამიანის შემოქმედებისა და შემეცნების მრავალმხრივობის შესაბამისად შეიქმნა ფერითი შემეცნების ორი დიდი მოძღვრება.

ერთი მათგანი ნიუტონის სპექტრული თეორიაა, რომელიც ფართოდ გამოიყენებოდა, როგორც მეცნიერებაში, ასევე მხატვრობაში (XIX საუკუნის ორი მიმდინარეობა იმპრესიონისტული და პუანტილისტური. სწორედ ფერთა სპექტრულ წყობაზე იყო დაფუძნებული და ეს თეორია იქცა ამ მიმდინარეობათა ძირითად მამოძრავებელ პრინციპად). ნიუტონის თეორია აბსოლუტურად უგულებელყოფს ადამიანის გრძნობიერ თვალს, მის განცდებს. იგი ეფუძნება ვიზუალურ ცდებზე დამყარებულ შედეგებს და ამდენად მეცნიერულად ობიექტურია.

მეორე თეორია ესაა- გოეთეს ე.წ. "ფერთა თეორია", რომელსაც შედარებით ნაკლები პოპულარობა ხვდა წილად, თუმცა მასაც ბევრი მიმდევარი ჰყავდა, როგორც გერმანულ, ისე ინგლისურ და ფრანგულ ფერწერაში.

გოეთეს თეორიაში ადამიანის თვალის მიერ შექმნილი ფერის საკითხის პრინციპული დაყენებაა. გოეთეს " ფერთა თეორიაში" უკეთ გასარკვევად უნდა გავიხსენოთ მისი სიტყვები: "იმისათვის, რომ მზე დაინახო, თვალი მზისა უნდა ჰქონდეს". ე.ი. თვალი ხედავს იმ ფერს, რომელსაც იგი თვითონვე ქმნის. სწორედ ეს აღქმის სუბიექტუროზა არის ობიექტური კანონი. ფერთა თეორიის დასწაყისში გოეთე ამბობდა: "რაიმესათვის, მხოლოდ შეხედვა

გადადის დაკვირვებაში, ყოველი დაკვირვება-გაზიარებაში, ყოველი გაზიარება -დაკვირვებაში".

ძირითადი რითაც ნიუტონის ოპტიკური თეორია გოეთესას უპირისპირდებოდა, იყო ნიუტონის მკვეთრად აბსტრაქტული ხასიათი. ამ თეორიამ შექმნა სპექტრის კანონი და შემდგომში ფერთა ურთიერთდაპირისპირების გზით გამოიმუშავა დამატებითი ფერადოვნების განზოგადებული თეორია. ეს თეორია საფუძვლად დაედო დიდ ტექნიკურ მიღწევებს მეცნიერებაში.

ამ თეორიების თანახმად ფერს ეძლევა ერთგვარი მორალური დატვირთვა, რითაც განისაზღვრება მისი მნიშვნელობა . ვთქვათ მთელ სიბრტყეზე ფონად დევს ყვითელი ფერი, ხოლო მის შუა ნაწილში წრიულად დავდოთ წითელი ფერი, წითელი მაქსიმალურად იკრეფს ძალას და ეგოისტურად დამთრგუნველი ხდება ყვითელისათვის, რომელსაც ფაქტიურად თავისი სიკაშკაშე აკლდება, სამაგიეროდ წითელი ფერი დომინანტი ხდება. ახლა მოვიქცეთ პირიქით: წითელი დევს ფონად, ხოლო ყვითელი ცენტრში წრიულად. წითელი ამ შემთხვევაში სრულიად განსხვავებული სახით წარმოგვიდგება, ეს ფერი ყველაფერს აკეთებს იმისათვის, რომ ძალა მისცეს ყვითელს, აძლიერებს მას და ყვითელის სხივოსნობაც იმატებს.

ეს მაგალითი თვალნათლივ გვიჩვენებს ფერთა ფსიქოლოგიურ მგრძნობელობას ერთმანეთის მიმართ. ასევე შეგვიძლია ვისაუბროთ დრამატულ მომენტზეც, ფერს ემოციის შინაარსობრივი გახსნის უნარიც აქვს, რაც მას ძირითადად სიმბოლური მნიშვნელობის დატვირთვას აძლევს. (მაგალითად, ყოვლისმომცველობა, უკიდეგამობა, უმანკოება-ლურჯი ფერი. სიყვარული, თავდადება და უფრო ღრმად ზეციური, სფერული ცეცხლი-წითელი ფერი და ა.შ.). ეს სიმბოლოები დაკავშირებული იყო თვით ფერის შინაგან ხასიათთან, რაც ხაზს უსვამდა ფერის მამოძრავებელ სტრუქტურას. დროთა განმავლობაში ფერი ცდილობდა მოეშორებინა უტილიტარული სიმბოლური აზრი და გამხდარიყო თვითდამოკიდებული ფენომენი. გოეთემ პირველმა შემოიტანა მსჯელობის საგნად თბილი და ცივი ფერების არსებობა.

ათვლის ძირითად წერტილად გამოიყენება აბსოლიტური სიბნელე-შავი ფერი, სიჩუმე, სიმშვიდე. თითქოს ამ შავში იწყება ერთგვარი მოძრაობა, მოძრაობა სინათლისაკენ-თეთრისაკენ, მაგრამ არა ტონის გაღიავების გზით, არამედ მისი გამშვენიერების, მისი თითქოსდა გაცოცხლებული მგრძნობელობის მეშვეობით.

შავით იწყებს დაბადებას მუქი ლურჯი, ოდნავ მომელნისფრო ჟღერადობით, ეს უკვე კონკრეტული ფერია თავისი მოქმედების უნარით, თავისი ემოციური წყობით. იგი ვერ იქმნება ისეთი გამყარებული და თვითდაჯერებული როგორც შავი. მისი მოძრაობა სინათლისკენაა მიმართული იგი ცდილობს თავის თავში სინათლის მოძებნას. მასში შემოიპარება ის ფერადოვნება, რომელიც თავისი არსით ყველაზე ახლოს დგას

თეთრთან-სინათლესთან, ეს არის ყვითელი. ყვითელი ლურჯთან ქმნის მწვანეს, მომწვანო ფერადოვნებას.

მწვანე ძლიერი ფერია, იგი მიისწრაფვის ყოვლისმომცველობისაკენ, პირველ რიგში კვლავ სინათლისაკენ, ამის შემდეგ ნელ-ნელა ისიც გადაიჭრება იმ არსებით ფერში, რომელიც მათ სინათლესთან აახლოებს სუფთა ყვითელში.

ყვითელი თავისი სიკაშკაშით თითქმის თეთრში გადადის და თავისი ბუნებით მის სინათლეში განისაზღვრება. ყვითელი ტონალური თვალსაზრისით მუქისაკენ მიდის თავის გულში მოიძიებს წითელს ე.ი. ხდება ნარინჯისფერი. ნარინჯისფერის ბუნება ისეთია, რომ იგი ცდილობს მაქსიმალურად გაიშალოს და სიკაშკაშე ყოვლისმომცველობაში გადაიზარდოს. იგი ფართოვდება და ვიღებთ წითელს, რომელიც ძლიერი და განშლადი ფერია.

წითელი გაშლილ სხივოსნობას კარგავს, უფრო მკვრივი ხდება და ნელ-ნელა თავის სიღრმეში იღებს ძოწისფერს. იგი კვლავ უბრუნდება სიმუქეს. ძოწისფერი-მეწამური კიდევ უფრო მომელნისფრო წითელი ხდება და ჩაეშვება შავში. ეს არის წლიური შკალა, რომელზეც მხატვარი გია ბუღაძე საუბრობს წიგნში "ფიქრები წარმავალზე".

ადამიანის თვალი თავის ემოციურ ბუნებასთან ახერხებს ჩაწვდეს ფერთა მეტყველებას. აქ ამ შკალის მიხედვით ფერებს შესწევთ უნარი არა არტო ერთმანეთი გამოიწვიონ, არამედ ყოველ აუცილებელ შემთხვევაში გასწიონ ერთმანეთის მაგივრობა, გარკვეულ ფერადოვან სიტუაციაში. იმ დგომარეობიდან გამომდინარე სადაც დგას შკალაში ფერი და რა მონათესავე ფერადოვნებები აქვს სინათლესთან ან სიბნელესთან მიმართებაში. მაგალითად, ცნობილმა გერმანელმა მხატვარმა ფილიპ ოტო რუნგემ მთლიანად გაიზიარა გოეთეს მოსაზრებები, რომელმაც საკმაოდ წარმატება მოუტანა მხატვარს თანამედროვეებში. ინგლისელი მხატვრის უილიამ ტერნერის ნამუშევარი "მოსეს დაბადების წიგნი" თვალნათლივი დადასტურებაა იმ კავშირისა, რომელიც მას გოეთეს ფერთა თეორიასთან გააჩნია.

წლების განმავლობაში ფერებზე მუშაობდა ვასილ კადინსკი დიდი გამოკვლევა მიუძღვნა ამ თემას, იგი ეფუძნებოდა გოეთეს თეორიას. ფერთა შინაგან პრობლემებზე მუშაობდა ამერიკელი მხატვარი მარკ როდკო. პირველი უწყვეტი სპექტრი შვიდ ფერად დაშალა იისაკ ნიუტონმა. ეს დაშლა პირობითია და უფრო მეტად შემთხვევითი. სავარაუდოდ ნიუტონი იმყოფებოდა ევროპული ნუმეროლოგიის გავლენის ქვეშ და ეფუძნებოდა შვიდი ნოტის ანალოგიას ოქტავაში, რამაც გამოიწვია სწორედ შვიდი ფერის გამოყოფა.

ინგლისში ძირითად ფერებად დიდი ხნის განმავლობაში თვლიდნენ: წითელს, ყვითელს და ლურჯს, მხოლოდ 1960 წელს ჯეიმს მაქსველმა შემოიღო

ადიტური სისტემა RGB (წითელი, მწვანე, ლურჯი) ეს სისტემა ახლა დომინირებს მონიტორის და ტელევიზორის ელექტრონულ-სხივური მილაკების ფერთა რეპროდუქციერების სისტემაში.

1951 წელს ენდი მიულერმა შესთავაზა ფერთა სისტემა GMYK (ლურჯი-მწვანე, შინდისფერი, ყვითელი, შავი), რომელმაც გამოყენება ჰპოვა პოლიგრაფიაში, ფერად ფოტოგრაფიაში.

შვედმა მეცნიერმა ტ. იოჰანესსნმა ე. გურნგისა და ხ. ჰესსელგრენის ფერთა აღქმის თეორიის საფუძველზე მოგვცა ამ თეორიის მისეული ინტერპრეტაცია. მან 1952 წელს გამოსცა ფერთა ატლასი (2). 1976 წელს დაფუძნდა შვედური ფერთა ცენტრი, სადაც მისი დირექტორის ანდერს ჰარდის მიერ შემუშავებულ იქნა ე. გერინგის თეორიის ახალი ინტერპრეტაცია, რომელსაც ეწოდა " ბუნებრივი ფერთა სისტემა" ("Natural Colour System") სისტემას საფუძვლად ედო ფერის აღქმა, როგორც ადამიანის ფსიქოფილოლოგიური მახასიათებელი განსხვავებით ფერის შეფასების წმინდა ფიზიკური სიდიდისა, როცა მისი პარამეტრები ფიქსირდება, მხოლოდ საზომი ხელსაწყოების დახმარებით. რასაკვირველია ერთეული ფერების ფიზიკური პარამეტრების გაზომვა მეტად მნიშვნელოვანია ფერის მატარებელი მასალების წარმოებისათვის, მაგრამ ამით არ ქრება მათი აღქმის სპეციფიკა გარემოში.

ყოველი ფერი ფლობს რიცხობრივად განზომილებად ფიზიკურ მახასიათებლებს კერძოდ სპექტრულ შემადგენლობასა და სიკაშკაშეს. ერთნაირად გაჯერებული ელფერი, რომელიც განეკუთვნება ერთი და იგივე სპექტრის ფერს, შეიძლება ერთმანეთისაგან განსხვავდებოდეს სიკაშკაშის ხარისხით. მაგალითად, სიკაშკაშის შემცირების დროს ლურჯი ფერი თანდათან უახლოვდება შავ ფერს, ყველა ფერი სიკაშკაშის მაქსიმალური დაწევისას ხდება შავი.

სიკაშკაშე მნიშვნელოვნად დამოკიდებნულია სუბიექტურ მიზეზებზე, რომელიც განპირობებულია ფსიქოლოგიურ აღქმაზე. მაგალითად, ლურჯი ყვითელის გვერდით უფრო კაშკაშა ჩანს. ფერის თანდათან სიახლოვის ხარისხს ფერის სინათლეობას უწოდებენ. ყველანაირი ელფერი სინათლეობის, სიღიავის მაქსიმალური გაზრდით ხდება თეთრი.

ფერის ტონი არის - სპექტრის ერთი ფერის მსგავსი ელფერების ერთობლიობა. ყოველი ქრომატული ფერი შეიძლება მიეკუთვნოს რომელიმე სპექტრის ფერს. ელფერები რომლებიც სპექტრის ერთი და იგივე ფერის მსგავსია, მაგრამ განსხვავდება მაგალითად, ინტენსივობითა და სიკაშკაშით მიეკუთვნებიან ერთი და იმავე ტონს, მაგალითად, ლურჯი ფერის - მწვანისაკენ ის ხდება ცისფერი, საწინააღმდეგო მიმართულებით კი იისფერი.

ზოგჯერ ფერის ტონის ცვლილებას ადარებენ "სითბოს" ასე მაგალითად, წითელს, ნარინჯისფერს, ყვითელს, ცისფერს, რომელიც შეესაბამება ცეცხლს და იწვევენ შესაბამის ფსიქოფიზიოლოგიურ რეაქციას უწოდებენ თბილ

ტონებს. ცისფერს, ლურჯს და იისფერს, როგორც წყლისა და ყინულის ფერებს -ცივ ტონებს. გასათვალისწინებელია, რომ ფერის "სითბოს " აღქმა დამოკიდებულია როგორც სუბიექტურ ფსიქიკურ და ფიზიოლოგიურ ფაქტორებზე, ისე ობიექტურ ფაქტორებზეც (ფერის ფონის არსებობაზე).

ფერის სიმბოლიზმი ანტროპოლოგიაში დიდი მნიშვნელობის მატარებელია, რადგან ფერს ყველა კულტურაში თავისი დატვირთვა გააჩნია. ფერის ფსიქოლოგია იკვლევს ფერის გავლენას ადამიანის ქცევასა და გრძნობებზე. ფერის სიმბოლიზმი ცვალებადია დროსა და კულტურაში ის იმდენად მრავლის მომცველ საკითხებს ეხება, რომ მისი ბოლომდე შესწავლა ვერ ხერხდება. წითელი ფერი ჩრდილოეთ ამერიკაში ხშირად გამოიყენება შეჩერების, საშიშროების ან გამაფრთხილებელ ნიშნებში. ამავე დროს წითელი სიყვარულის სიმბოლოცაა. კულტურათა განსხვავება ფერებთან დამოკიდებულებაშიც კარგად ჩანს, თეთრი ფერი ზოგან ქალწულობის მანიშნებელი, სიმშვიდის, სინაზის ფერია. უამრავ კულტურაში კი მას საქორწილო ცერემონიალის განუყოფელ ნაწილად ვხვდებით, ხოლო აზიის ზოგ ქვეყანაში ამ ფერებში იმოსებიან დაკრძალვაზე (იაპონია, ჩინეთი) თეთრი სიწმინდის ფერია, სწორედ ამიტომაა, რომ თეთრ ფერში გამოსახავენ ანგელოზებს და წმინდანებს.

წითელი ფერი ხშირად ამკრძალავ ნიშნებში გამოიყენება. წითელი ასოცირდება ძალოაუფლებასთან და დიქტატურასთან. ყვითელი ენერგიისა და სითბოს სიმბოლოა. მწვანე ასოცირდება ბუნებასთან და დედამიწასთან. ყავისფერი ცისფერთან და მწვანესთან დედამიწის და ბუნების სიმბოლოა.

შავ ფერს მრავალი სიმბოლური დატვირთვა აქვს. მიუხედავად მისი დიდი უარყოფითი დატვირთვისა, შავი ამავდროულად ასოცირდება ჭკუასთან, გონებასთან, საზრიანობასთან, გონებამახვილობასთან. შავი ფერის სპეციალურ ტანისამოსს იცვამენ სტუდენტები უნივერსიტეტის დასრულების და დიპლომების აღების დღეს. შავი ფერი ასევე ასოცირებულია აჯანყებასთან და წინააღმდეგობასთან, ასევე კრიმინალთან. მოდაში შავი საკმაოდ აქტუალურია. ის ელეგანტურობის, ძლიერების, მისტიურობის, სექსუალურობის, სტილის ნიშანია. შავი ფერი საქმიან ადამიანებთანაა ასოცირებული. შავი ეს პროფესიონალიზმია, მას ხშირად ვნახავთ საქმიან შეხვედრებზე, კონფერენციებსა და პრეზენტაციებზე.

შავი ფერი ისევე, როგორც სხვა მუქი ფერები ოთახს ძალიან აპატარავებს, ღია ფერები კი პირიქით, ზრდიან სივრცეს. ოთახი ძლიერი განათების მიუხედავად, მაინც ძალიან ბნელი მოჩანს, როდესაც ის შავ ფერშია გადაწყვეტილი. თუმცა შავი ფერი სხვა ფერებს უფრო მეტად ნათელს ხდის. ცნობილ ფერთა კომბინაციას წარმოადგენს შავისა და ყვითელის კომბინაცია. ამ ორი ფერის ერთად გამოყენება ზრდის მისი დამახსოვრების ყურადღების მიქცევის ალბათობას.

ნაცრისფერი ეს არის ჭეშმარიტად დაბალანსებული ფერი. აღებული აქვს

როგორც შავის ასევე თეთრი ფერის თვისებები. ის გამოხატავს ელეგანტურობას, სისუფთავეს, პატივისცემას, სტაბილურობას და სინაზეს. იგი ხშირად პესიმიზმთან, სიბერესთან, მოწყენილობასთან, პირქუშ ამინდთან ასოცირდება. ისევე როგორც შავი ნაცრისფერიც ელეგანტურობისა და საქმიანი ადამიანის ფერია.

წითელი ფერი არის ინტენსიური ვნების ამღძვრელი ფერი. ის არის პირველი ფერი, რომელსაც ადამიანი აღიქვამს, როდესაც მას დროებითი თავბრუსხვევა ან სიბრმავე მოსდის. წითელი თვალში საცემი "ღაჟღაჟა' აბრდღვიალებული ფერია. იგი სხვა ფერებს შორის ყოველთვის გამოირჩევა, რის გამოც ამ ფერში გამოიხატება ის საგანი და ნივთი, რომელზეც ადამიანებს სურთ, რომ მოხდეს ყურადღების გადატანა. ცნობილია, რომ წითელი ფერი იწვევს შიმშილს, სწორედ ამიტომ უამრავი რესტორანი და კვების ობიექტი მას იყენებს ლოგოს შეფერილობისას.

წითელი "ყველაზე ცხელია, თბილ ფერთა შორის" ეს ფერი ხაზს უსვამს ძალაუფლებას, გავლენას, წითელი ნათება ხშირად საშიშროების ნიშანია.

ვარდისფერი წითელი ფერის საპირისპირო რეაქციას იწვევს ის ამშვიდებს. ხშირად მას ბავშვების ფერს უწოდებენ. ის გამოხატავს სიტკბოს და შაქარს. მთელს მსოფლიოში ამ ფერს " ქალის" ფერს უწოდებენ.

ყვითელი არის მზის ნათება. ეს არის თბილი ფერი და მსგავსად წითლისა ორმხრივი სიმბოლური დატვირთვა აქვს. ერთი მხრივ ის სიხარულისა და მხიარულების ფერია, ხოლო მეორეს მხრივ ის ლაჩრობასთან, სიმხდალესთან, ტყუილთან ასოცირდება.

ყვითელ ფერს იყენებენ როგორც სიმბოლოს იმედისა. ყვითელს ასევე იყენებენ საშიშროებისას და გაფრთხილებისას.

ნარინჯისფერი ადამიანს ენერგიითა და ენთუზიაზმით ავსებს. ყვითელი ჰოლანდიაში სამეფო ოჯახის ფერია. ნარინჯისფერი გარდამავალი ფერია, როგორც შემოდგომა ცივ ზამთარსა და ცხელ ზაფხულს შორის. თუ ნარინჯისფერი ძალიან "კაშკაშაა" და აბრდღვიალებულია, მაშინ ის ზაფხულს, ქვიშასა და მწველ მზეს მოგვაგონებს.

მწვანე-სიცოცხლეა, განვითარებაა. მწვანე ბუნებისა და პლანეტების დამცველი ფერია. ის ხშირად ფულთან ასოცირდება. ის ირლანდიის ნაციონალური ფერია. მწვანე დასავლურ კულტურაში ომის ფერია. მას იყენებენ შეიარაღებული ძალების ტანისამოსისათვის, რადგან ბრძოლისას მუქი მწვანე თვალში არ ხვდება მოწინააღმდეგეს. ის არის ჰარმონიული და სტაბილური ფერი.

ლურჯი არის სტაბილური, ნდობის აღმძვრელი ფერი. ლურჯი თითქმის ყველა ადამიანს უყვარს, ხშირად პოლიციელებს ლურჯი ფორმები აცვიათ, რადგან ეს ფერი ხალხში ნდობასა და დაცულობასთან ასოცირდება. ლურჯი ფერი ასოცირდება ზღვასთან, მამაკაცურ საწყისთან, სიმშვიდესთან, ცასთან,

სიგრილესთან, სისუფთავესთან, ასევე სტაბილურობასთან და საზრიანობასთან.

ყავისფერი არის ბუნების ფერი. ის თბილი და ნეიტრალური ფერია. ყავისფერი- გამჭრიახობის, სიცოცხლის, მეგობრობის, ჯანმრთელობის ფერია. ეს ფერი გარემოს უფრო კომფორტულს, თბილს და მეგობრულს ხდის. ყავისფერსა და მწვანეს ხშირად გამოიყენებენ ერთად, ბუნების დედამიწისა და სტიქიების სიმბოლიზირებისათვის.

სპეციალისტების გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ფერის აღქმისას ადამიანების დამოკიდებულება მისადმი, როგორც საგნობრივ-სივრცობრივ გარემოსადმი დიდია. ფერი ეს არის ის მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც საჭიროებს ღრმა შესწავლას და გათვალისწინებულ უნდა იყოს გარემოს ნებისმიერი პროგრამის შესწავლა, დამუშავებისას.

12.5. მრეწველობის ნაკეთობებისა და საპროექტო გადაწყვეტილებების ერგონომიკური შეფასების მეთოდები

ტექნიკისა და ტექნიკურად რთული სამომხმარებლო ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასება მნიშვნელოვანი ეტაპია მათი დამუშავების, სრულყოფილებისა და სერთიფიკაციის პროცესში. რომელიც ,როგორც წესი, ტარდება მათი უსაფრხოების შეფასების შემდეგ.

ტექნიკის, ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასება სრულდება შემდეგი მეთოდებით:

- ექსპერიმენტულად (ტექნიკური საზომი საშუალებებით)
- გაანგარიშებით (პარამეტრის გამოთვლით, მოპოვებული სხვა მეთოდით)
- ექსპერტის დაკვირვებით და შეკითხვებით (ექსპერტის აზრი.

ერგოეკონომიკის შეფასების პროცედურის დროს შეიძლება ცალკეული მეთოდების გამოყენება და აგრეთვე მათი შეერთება.

ერგონომიკური შეფასება ვრცელდება მრავალფერიან დისპლეებზე, რომლებიც ასახვის საშუალებად იყენებენ არა მარტო ელექტრო სხივის მილს, ასევე პლაზმურ ინდიკატორებს და სხვა.

შეფასების საგანი:

1) დისპლეის ვიზუალური ერგონომიკის დახასიათება, რომელიც განსაზღვრავს მხედველობის ათვისების ინფორმაციას ეკრანზე და გამოყენების უსაფრთხოებას.
2) დისპლეის გამოსხივება. შესაბამისად განისაზღვრება შეფასების მონაცემების ნომენკლატურით. დისპლეის ვიზუალური ერგონომიკის მახასიათებლები შემდეგია:
   1. ფონის ან სიმბოლოს ფერი;

2. კურსორის ან ეკრანის სიკაშკაშე;
3. საშუალო სიკაშკაშე;
4. თანაბარი სიკაშკაშე;
5. ამრეკლავის არეკვლის უნარი;
6. დიფუზური კოეფიციენტის ამრეკლი;
7. გამოსახულების ცახცახი, ციმციმი;
8. გამოსახულების ციმციმის კრიტიკული სიხშირე;
9. სიმბოლოს ზომები და მისი დამახინჯება;
10. ელემენტების არათანმიმდევრულად განლაგება, რომლებიც ქმნიან ვერტიკალურ ხაზებს ან სტრიქონებს;
11. არაორთოგონალობა - მართკუთხიდან გადახრა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ხაზების ან სტრიქონების და სვეტების;
12. თანაფარდობა მომიჯნავე სიკაშკაშის შორის, სიკაშკაშის განივი ვერტიკალური ხაზების განაწილებაში (სიკაშკაშის ჰორიზონტალური განაწილება) ან ხაზის განივ ჰორიზონტალურში (სიკაშკაშის ვერტიკალური განაწილება) გამოხატული მოდულაციის პროცენტებში;
13. თანაფარდობა მეზობელ სიკაშკაშეთა შორის და მისი დამოკიდებულება დაკვირვების კუთხეზე;
14. თანაფარდობა მაქსიმალური და მინიმალური სიკაშკაშეს შორის ერთ ციკლში პერპედინკულარული მიმართულებით მომიჯნავე ზრდის სტრიქონების მიმართ;
15. მკაფიოებისა და მოდულაციური ფუნქციის გადაცემის ანალიზი;
16. დიფუზურად არეკვლის კოეფიციენტი - გაბნეული სინათლის ნაკადის დამოკიდებულება არეკვლილი შეფასებული ზედაპირიდან სინათლის ნაკადისაკენ, არეკვლილი აბსოლიტურად თეთრიდან, დიფუზურად არეკვლილი ზედაპირიდან.

დისპლეების გაზომვად ნომენკლატურაში შედის:

1. რეტგენის გამოსხივება;
2. ეკრანის ელექტროსტატიკური პოტენციალი;
3. ცვლადი ელექტრო-ველის ძაბვა
4. მაგნიტური ნაკადის სიმჭიდროვე;
5. ელექტროსტატიკური დენის განმუხტვის შეზღუდვა. ერგონომიკური შეფასების მიზანი, მონაცემების ნომენკლატურა, მეთოდები, საშუალება და პირობები დისპლეების განისაზღვრება სახელმწიფო სტანდარტებით. ინდივიდუალური მოხმარების ინფორმაციული საშუალების გამოსახულება. ერგონომიკური და უსაფრთხოების პარამეტრების გაზომვის და შეფასების მეთოდები“ შვედეთის სტანდარტები. „ დისპლეების შემოწმების ჩატარების მეთოდიკა. ვიზუალური ერგონომიკური დახასიათება. გამოსხივების

დახასიათება. აგრეთვე სხვა ნაციონალური და საერთაშორისო სტანდარტები.

სახელმწიფო სტანდარტებში მოყვანილია მინიმალური რეკომენდებული ჩამონათვალი - დისპლეების ვიზუალური ერგონომიკური დახასიათების გაზომვის საშუალებანი. ჩამოთვლილ სტანდარტებში ყურადღებას აქცევენ იმაზე, რომ დისპლეების ექსპერიმენტული ერგონომიკური შეფასების შედეგი ივსება მომხმარებლის სუბიექტური შეფასებებით.

ერგონომიკური შეფასების შედეგი და მის საფუძველზე დამუშავებული რეკომენდაციები შედარდება ადრე გაკეთებულ შეფასებებს, იმ მიზნით, რომ გამოვლინდეს ყველა ამოცანა, ის რომელიც ერგონომიკური შეფასების წინ არ გამოვლინდა. განისაზღვრება ახალი ამოცანები, ხომ არ არის აუცილებელი შეიცვალოს ერგონომიკური მონაცემების ნომენკლატურა და მათი განსაზღვრის წესი. გამოვლიდება მსგავსი ფაქტორები, რაც სასურველია ობიექტურობისა და დინამიურობის მისაღწევად ერგონომიკური შეფასებისას.

საპროექტო გადაწყვეტილების ერგონომიკური შეფასება ტარდება დაპროექტების ყველა ეტაპზე, დამუშავების ტექნიკურად რთული ტექნიკისა და ნაკეთობებისათვის. ტექნიკური დოკუმენტაციის უფრო რთული შეფასებაა ის, რომელშიც ჩართულია: ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთება, გაანგარიშება, ნახაზები, ნუსხა განმარტებითი ჩანაწერები და სხვა მასალა. საპროექტო გადაწყვეტილების შეფასებისათვის იყენებენ სტანდარტებს ერგონომიკის დარგში, ცნობარებს, საკონტროლო ფურცლებს, სხვადასხვა მაკეტებს და მოდელებს.

12.6.ერგონომიკური გამოკვლევების სოციალური და ეკონომიკური ეფექტიანობა

სამრეწველო პროდუქციის წარმოების გადიდება უშუალოდ უკავშირდება საწარმოო ფაქტორების რეალურად ამოქმედებას და ეფექტიანად გამოყენებას, სამრეწველო საწარმოების ფორმირებასა და ეფექტიან ფუნქციონირებაში ერგონომიკური გამოკვლევების დანერგვას

ეკონომიკური მიღწევების პრაქტიკაში დანერგვას აქვს არა მარტო ეკონომიკური არამედ სოციალური მნიშვნელობაც, რამდენადაც ხელს უწყობს მნიშვნელოვანი საზოგადოებრივი პროცესების გადაწყვეტას - შრომის გადაქცევას თითოეული ადამიანის მთავარ სასიცოცხლო მოთხოვნილებად.

ერგონომიკური კვლევებისას მთავარ სოციალურ მიზნებს წარმოადგენს :

1. ადამიანის ყოვლმხრივი განვითარება;

2. შრომის პროცესში წარმოქმნილი ურთიერთობების განვითარება და სრულყოფა;
3. შრომის დაცვა და მშრომელთა ჯანმრთელობა.

სოციალური მიზნების მიღწევის კარდინალური გზა, წარმოების კულტურის ამაღლებაში მდგომარეობს, წარმოების კულტურის გაგება მოიცავს სამ შემადგენელს:

1. წარმოების ტექნიკური კულტურა, რომელიც განისაზღვრება წარმოების ტექნიკისა და ტექნოლოგიების პირობებით, მათი მექანიზაციისა და ავტომატიზაციის დონით, პროდუქციის ხარისხით;
2. წარმოების საერთო კულტურა, რომელიც ყალიბდება მუშაკთა შრომის პირობებით და კულტურულ საყოფაცხოვრებო მომსახურებით;
3. მუშაკთა პირადი კულტურა, რომელიც განისაზღვრება შრომისადმი მათი დამოკიდებულებით საწარმოო კოლექტივში.

ერგონომიკური გამოკვლევების სოციალური ეფექტიანობის შეფასება ტარდება რაოდენობრივი მაჩვენებლების დახმარებით. გამოიყენება ის მაჩვენებლები, რომლებიც მისაღებია შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის სისტემაში ერგონომიკური შემუშავების დანერგვის ეფექტიანობის შეფასებისათვის. ეკონომიკური ეფექტის განსაზღვრის ამოსავალი წინაპირობაა ერგონომიკურ დამუშავებათა დანერგვიდან ზიანის აცილების კონცეფცია. ამ კონცეფციის თანახმად ეფექტის სიდიდე ფასდება, როგორც საზოგადოებისათვის დანაკარგების ჯამი, რომლებიც შესაძლებელი გახდა თავიდან აცილებულიყო ამა თუ იმ ღონისძიების დანერგვის წყალობით, მაგრამ მარტო ზიანის აცილებით არ შემოისაზღვრება შესაძლებელი ეკონომიის წყაროები.

მეცნიერ მკვლევართა აზრით უფრო დასაბუთებულს ადამიანური ფაქტორის შესწავლაში წარმოადგენს ორი მიმართულების გამოყენება:

1. საზოგადოებისათვის დანაკარგების განსაზღვრა, დაკავშირებულს ტექნიკის ექსპლუატაციის დროს წარმოქმნილი ადამიანზე არასასურველ ფაქტორების ზემოქმედებით
2. ადამიანური ფაქტორის ზემოქმედების განსაზღვრა შრომის მწარმოებლურობაზე და ტექნიკის ექსპლუატაციის ეფექტურობაზე.

სწორედ ეს მიმართულებები დაუდო საფუძვლად ერგონომიკურ და ინჟინერულ - ფსიქოლოგიურ ეკონომიური პრობლემების კვლევებს მეცნიერმა მ.ა. კოტიკმა. მან განსაზღვრა ერგონომიკურ ღონისძიებათა წრე, რომელთათვისაც შესაძლებელი და აუცილებელია ეკონომიური ეფექტიანობის განსაზღვრა. ეს წრე შემოიფარგლება ერთის მხრივ განსაზღვრული სახის თეორიული დამუშავებითა და გამოყენებითი კვლევებით, ხოლო მეორე მხრივ ჩატარებული ორგანიზაციული და სოციალური ხასიათის სამუშაო მიზნებით. დანარჩენ სხვა შესრულებულ

სამუშაოთა ეფექტიანობა უნდა შეფასდეს საერთო მეცნიერული და სოციალურ კრიტერიუმთა დახმარებით.

მნიშვნელოვან მეთოდოლოგიურ საკითხს წარმოადგენს მაჩვენებელთა და კრიტერიუმთა შერჩევა ერგონომიკურ რეკომენდაციების ეკონომიკური შეფასებისათვის. აქ შესაძლებელია ორი მიდგომა: პირველი დაკავშირებულია პრინციპულად ახალი კრიტერიუმებისა და მაჩვენებლების შემუშავებასთან. კერძოდ ისეთებთან როგორიცაა: შრომით თვითკმაყოფილება, სამუშაოს შესრულების შედეგად შრომისუნარისათვის აღდგენის დრო, სამუშაო დროის ფონდის გამოყენება, „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის შესაძლებლობის გამოყენება.

მეორე მიდგომა ეფუძნება მეცნიერულ-ტექნოლოგიურ დამუშავებათა არსებითი კრიტერიუმებისა და მაჩვენებლების გამოყენებას. ეს არის წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა, გამოსყიდვის ვადა და ეკონომიკური ეფექტიანობის კოეფიციენტი. მოცემულ შემთხვევაში, ერგონომიკურ დამუშავებათა სპეციფიკა მდგომარეობს მართვის ავტომატური სისტემებისათვის ეკონომიის შესაძლებელი წყაროებისა და მისი განსაზღვრის სხვადასხვა ტიპის მეთოდების გამოვლენაში. ამ დროს მნიშვნელოვანია გათვალისწინებული იყოს ორი მდგომარეობა: პირველი - სოციალური ამოცანების გადაწყვეტაზე მიმართული დანახარჯები ყოველთვის არ უნდა ანაზღაურდეს განსაზღვრულ ვადებში, ამიტომ ეკონომიკური შეფასებისას საჭიროა როგორც წესი გამოყენებულ იქნას, მხოლოდ წლიური ეკონომიკური ეფექტის მაჩვენებლები.

მეორე- თუ დამუშავებისათვის მაინც წამოიჭრება ადამიანური ფაქტორის გათვალისწინებასთან დაკავშირებული გამოსყიდვის ვადის განსაზღვრა, მაშინ ის უნდა დადგინდეს სამეცნიერო ინსტიტუტების რეკომენდაციით 12 წლის ხანგძლივობის ფარგლებში.

„ადამიანი-მანქანა“ სისტემის ეკონომიკური შეფასება საშუალებას გვაძლევს:

1. დავასაბუთოთ ერგონომიკურ დამუშავებათა დანერგვის მიზანშეწონილობა;
2. განვსაზღვროთ ერგონომიკური და ინჟინერულ-ფსიქოლოგიური ღონისძიებების ზემოქმედება ამ სისტემის საერთო ეკონომიკური ეფექტიანობაზე.
3. შევადაროთ ეკონომიკურ-მაჩვენებელთა „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის აგების კონკრეტული ვარიანტები;
4. დავასაბუთოთ შრომის მწარმოებლურობის ზრდის ტემპები;
5. შეფასდეს ერგონომიკური კვლევებითა და დამუშავებით დაკავებული ქვედანაყოფებისა და ცალკე სპეციალისტთა საქმიანობა;

6. ერგონომიკური ღონისძიებებისა და დამუშავებათა დანერგვაზე მორალური და მატერიალური წახალისების ფორმები.

ერგონომიკის მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ასევე, კონკრეტული რეკომენდაციების შემუშავება წარმოების დამპროექტებელთა, ორგანიზატორებისა და ექსპლუატაციონერებისათვის სხვადასხვა გასათვალისწინებელი შეზღუდვებით ოპერატორზე, მანქანაზე, გარემოზე, ოპტიმალური ერგონომიკური სისტემის გამოყენებისა და ეკონომიკური ფაქტორის გათვალისწინებით.

ამ დროს მნიშვნელოვანია უზრუნველვყოთ ოპერატორის, მანქანისა და გარემოს თავსებადობა. ე.ი. ოპერატორის, მანქანისა და გარემოს რაციონალური გაერთიანება. ინფორმაციულობის, ენერგეტიკულობის, ბიოფიზიკურის, სივრცობრივ ანტროპომეტრიკულის და ტექნიკურ-ესთეთიკურის შეთავსების უზრუნველყოფას ერგატიკულ ქვესისტემებთან მივყავართ მათი ხარისხის ამაღლებასთან, ფუნქციონირების ეფექტურობასთან და მით უმეტეს ეკონომიკური და სოციალური ეფექტიანობის ზრდასთან.

მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ეფექტი საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ კომპლექსური მიდგომაც ახალ ტექნიკასთან როგორც "ოპერატორი-მანქანა-გარემო" სისტემასთან, წარმოების მოქმედი ფაქტორების უფრო მთლიანი აღრიცხვისა და გამოყენების ხარჯზე.

დაგროვილი მონაცემები მიუთითებენ მეურნეობის სხვადასხვა დარგებში შესრულებულ ერგონომიკურ და ინჟინერულ - ფსიქოლოგიურ დამუშავებათა მაღალ ეკონომიკურ ეფექტიანობაზე. გაუმჯობესებული ერგონომიკური მახასიათებლებით მართვის ახალი ფორმების დანერგვა იწვევს ეკონომიკური ეფექტიანობის ამაღლებას.

ერგონომიკურ გამოკვლევათა სტატისტიკამ გვიჩვენა, რომ მომუშავეთა 8-10% ტრანსპორტზე და მრეწველობაში არ შეესაბამება თავის ფსიქოფიზიოლოგიური მახასიათებლებით პროფესიის მოთხოვნებს. ამით განპირობებულია საავტომობილო შემთხვევების 40%-ზე მეტი ,საწარმოო ტრამვებისა და უბედური შემთხვევების 65%, სამუშაო რეჟიმის დარღვევის 80-90%. ერგონომიკურმა რეკომენდაციებმა შესაძლებელი გახადა გაზრდილიყო შრომის მწარმოებლურობა და სამუშაო პირობები.

ერგონომიკური რეკომენდაციები მიმართულებების მიხედვით იყოფა კლასებად, როგორიცაა:

1. კომპლექსური ოპტიმიზაცია;
2. სხვადასხვა ფსიქოლოგიური ფაქტორების გათვალისწინება;
3. სწავლების ოპტიმიზაცია;
4. სწრაფი ტემპის ოპერაციების ოპტიმიზაცია;

5. შრომის რეჟიმის ოპტიმიზაცია.

ეკონომიკური ეფექტი თითოეული ჩამოთვლილი კლასის რეკომენდაციების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში (ცხ.№ 1)

სხვადასხვა კლასის რეკომენდაციების განაწილება და შედეგების მაჩვენებლების მნიშვნელობა. (ცხ.№ 1)

რეკომენდაციების კლასი	განაწილება %-ში	შრომის მწარმოებლურობის ზრდა	შემცირება		რეალიზაცია		ეკონომიკური ეფექტიანობა (ათას ლარებში)
			წუხილის %-ში	შეცდომების-ჯერ	დროის %	მუშაკების	
1 კომპლექსური ოპტიმიზაცია	30,7	3-100	3-4	-	18	6-682	6,6-12000
2 საქმიანობის სტრუქტურის ოპტიმიზაცია	21,8	5-40	20	3-5	12-34	-	12-800
3 შრომის რეჟიმის ოპტიმიზაცია	14,2	1-50	-	-	-	-	26-99
4 გამოსახულების კონცეპტუალური კოდის თვისებების გათვალისწინება	8,7	100	-	7-35	-	-	24-1000
5 ამოცნობითი თვისებების გაძლიერება	7,9	10-15	42	87	-	-	10-22
6 სწავლების ოპტიმიზაცია	6,3	10-49	10-35	-	100	-	75-2200
7 მეხსიერების მახასიათებლების გათვალისწინება	3,9	4-20	-	-	-	-	9,3
8 თვითრეგულირების გაუმჯობესება	3,1	13-50	-	-	-	-	80

ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშება:

ერგონომიკურ დამუშავებათა ეკონომიკური შეფასება მოიცავს რამდენიმე ეტაპს:

1. „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის სახეების განსაზღვრა;

2. ეკონომიკის შესაძლებელი წყაროების განსაზღვრა;
3. საბაზო ვარიანტის ამორჩევა;
4. საწყისი თანაფარდობების დაზუსტება;
5. წლიური ეკონომიკის გაანგარიშება.

ერგონომიკური და ინჟინერულ-ფსიქოლოგიური გამოკვლევებისა და დამუშავებების შედეგების გამოყენების სფერო მეტად ფართოა, ეკონომიკური შეფასებების კრიტერიუმთა სისტემებისა და მაჩვენებელთა ამორჩევის მეთოდოლოგიური საკითხების ადეკვატური გათვალისწინების პირობებში.

ამჟამად, პრაქტიკაში ერგონომიკური დამუშავების ღონისძიებებისა და რეკომენდაციების ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშებისას გამოიყენება კაპიტალდაბანდებებისა და ტექნიკის ეკონომიკური შეფასების რამდენიმე მეთოდიკა.

ერგონომიკურ დამუშავებათა ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშებისას ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა მეცნიერთა მიერ შემუშავებული მეთოდიკები (განსაკუთრებით ბ.ა. სმირნოვისა და ა.ი. გუბინსკის მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკები).

ჩვენ შევჩერდებით ა.ი. გუბინსკის მიერ შემოთავაზებულ მეთოდიკაზე, რომელიც უფრო მარტივი და ხელმისაწვდომია, მოცემული მეთოდიკა გვეხმარება განვსაზღვროთ ერგონომიკური გამოკვლევებისა და დამუშავებების ზემოქმედება „ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემის ტექნიკურ და სოციალურ-ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე.

მეთოდიკის ავტორები მიუთითებენ, რომ „ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემის ხარისხის ამაღლება ხორციელდება გამოკვლევების ოთხი ძირითადი მიმართულებით ჩატარების ხარჯზე.

1. ორგანიზაციის გაუმჯობესება, სადაც შედის ფუნქციათა განაწილება ადამიანებსა და ტექნიკურ საშუალებათა შორის, ფუნქციათა განაწილება კოლექტივში, პერსონალის რიცხოვნობის განსაზღვრა;

2. ადამიანი ოპერატორის საქმიანობის ალგორითმებით პროექტირების გზით, საქმიანობის სტრუქტურის აღწერა, ინფორმაციული მოდელის შემუშავება და დამუშავება, ოპერატორის სწავლების მეთოდების დამუშავება, ფსიქოფიზიოლოგიური შერჩევის ორგანიზაცია, შრომისა და დასვენების რეჟიმის ორგანიზაცია;

3. ტექნიკურ საშუალებათა საქმიანობასთან მოთხოვნების განსაზღვრა და ისეთები როგორიცაა სამუშაო ადგილის ელემენტები, სამუშაო ადგილის კონსტრუქციები, სწავლებისა და ვარჯიშის აპარატურა.

4. დასახლებულობის (გარემოს) მოთხოვნების განსაზღვრა ფიზიკური (განათება, ტემპერატურა, ტენიანობა, ვიბრაცია, გამოსხივება), ქიმიური (ატმოსფეროს გაზების შემცველობა, წყლის დაბინძურება და ა.შ.) და ბიოლოგიური (სხვადასხვა მიკროორგანიზმების კონცენტრაცია) ფაქტორებით.

გამოკვლევების ყველა ეს მიმართულებები დახასიათებულია „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის სხვადასხვა სახისათვის, რასაც მივყავართ ისეთი ტექნიკური და სოციალურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესებისაკენ, როგორიცაა მწარმოებლურობის ზრდა, თვითღირებულებების შემცირება, პერსონალის რიცხოვნობის შემცირება, დაავადებებისა და ტრავმატიზმის შემცირება, კადრების დენადობის შემცირება, „ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემის საიმედობის გაზრდა, მისი მომსახურების ვადის გაზრდა პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლება, გადაღლის შემცირება.

ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასება ერგონომიკურ გამოკვლევებისა და დამუშავებების შეფასებისას ეყრდნობა გამოკვლევათა და დამუშავებათა მიზანშეწონილობის დასაბუთებას, დამუშავების შედეგების დანერგვის ზემოქმედების განსაზღვრას. „ადამიანი-მანქანა“ სიტემის, რეზულტირებულ ეფექტიანობაზე ორი ან მეტი ვარიანტის შემუშავებული "ადამიანი-მანქანა" სისტემის შედარებას ეკონომიკური მაჩვენებლებით.

მეცნიერთა ერთი ნაწილის აზრით ეკონომიკური მაჩვენებლების კომპლექსიდან ამა თუ იმ ხარისხით "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ნაკეთობის ან პროცესის ეფექტურობის მახასიათებლად მიზანშეწონილია უფრო ამორჩეულ იქნას შემდეგი:

1. გამოკვლევებისა და დამუშავებათა შედეგების დანერგვის პირობითი წლიური ეკონომია;
2. დანერგვის წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა;
3. კაპიტალ დანახარჯთა ამოღების ვადა.

ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრა წარმოებს როგორც დაპროექტების სტადიაში, ასევე „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის ექსპლუატაციის სტადიაში. ეკონომიკურ ეფექტიანობას დაპროექტების სტადიაში ეწოდება „მოსალოდნელი“, ხოლო ექსპლუატაციის სტადიაში კი "ფაქტიური". ერგონომიკური გამოკვლევებისა და დამუშავების შედეგების დანერგვის პირობითი წლიური ეკონომია განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta V_{\text{პირ. წლიური ეკ.}} = V_{\text{ა.ტ.ე.}} - V_{\text{ს.}} \quad (1)$$

სადაც, $V_{\text{ა.ტ.ე.}}$ - წლიური ეკონომიაა ახალი „ადამიანი-მანქანა" სისტემის დანერგვიდან;

$V_{\text{ს.}}$ - საბაზო წლიური ეკონომიაა განსაზღვრული, „ადამიანი-მანქანა“ სისტემისათვის.

წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა, განპირობებული ერგონომიკური უზრუნველყოფის დანერგვით ფასდება დანახარჯთა გათვალისწინებით:

$$Э_{\text{ე}} = \Delta V_{\text{პირ.წლიური ე.}} + \text{ЕДК}$$

სადაც, $\Delta V_{\text{პირ.წლიური ე.}}$ მიღებული ერგონომიკურ გამოკვლევების შედეგების

დანერგვის ხარჯზე;

Ээ არის წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობა;

ΔК - დამატებითი დროითი ერთეულის დანახარჯები დაკავშირებული ერგონომიკური გამოკვლევებისა და დამუშავების შედეგების დანერგვასთან

Е - კაპიტალდაბანდებათა ნორმატიული კოეფიციენტი (Е= 0,15)

დამუშავებათა ეკონომიკური ეფექტიანობის განსაზღვრისას, რომელიც გათვალისწინებულია მრავალწლიანი რეალიზაციისათვის, დროის ფაქტორი გაითვალისწინება კაპიტალდაბანდებათა დროის ერთ მომენტისათვის მოყვანის გზით.

სხვადასხვა „ადამიანი-მანქანა“ სისტემისათვის ერგონომიკურ და ინჟინერულ-ფსიქოლოგიურ გამოკვლევათა დამუშავებათა მიმართულებებზე დამოკიდებულებით, პირობითი წლიური ეკონომია სხვადასხვა ფაქტორით განისაზღვრება:

1. საკვლევ სამუშაოთა ჩატარებისას „ადამიანი-მანქანა” სისტემის დამუშავების შემცირებით (პროდუქციის თვითღირებულების შემცირებით; ექსპლუატაციური დანახარჯების შემცირებით, წარმოების მომზადების, სამუშაოს ანაზღაურებისა და სხვა ხარჯები)

ერგონომიკური და ინჟინერულ-ფსიქოლოგიური გამოკვლევების და მათი შედეგების $\Delta V_{\text{პირ. წლიური ე.}}$ დანერგვა გათვალისწინებულია „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დამმუშავებელთა და გამომყენებელთათვის. საერთო წლიური ეკონომია შეიძლება წარმოდგენილ იქნას შემდეგი ფორმულით:

$$\Delta V_{\text{პირ. წლიური ე.}} = \Delta V_{\text{პრ.დან.}} + V_{\text{მომხმარებლის ეკონომია}} \quad (2)$$

სადაც $\Delta V_{\text{პირ.}}$ პირობითი წლიური ეკონომიაა,

$\Delta V_{\text{პრ.დან.}}$ - პროექტის დამმუშავებლის წლიური ეკონომია, პროექტირებაზე დანახარჯების შემცირებისას;

ΔV მომხმარებლის ეკონომია- “ადამიანი-მანქანა” სისტემის ექსპლუატაციისას მომხმარებლის წლიური ეკონომია.

ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშება „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის დამუშავებისას - ერგონომიკური გადაწყვეტილებების ტიპების არსებობა საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შევამციროთ „ადამიანი-მანქანა” სისტემის ახალი პერსპექტიული ტიპების დამუშავების ვადები. დამმუშავებელთა წლიური ეკონომია შეიძლება განისაზღვროს ფორმულით:

$$\Delta V_{\text{დამმუშავებელთა წლიური ეკონომია}} = N\,(C_1 - C_2) - 1/T_1 \quad (3)$$

სადაც N = 2 „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის პროექტების რაოდენობა დასამუშავებელ წლის განმავლობაში;

C_1 და C_2 ერთი პროექტის საშუალო ღირებულება მეცნიერულ-გამოკვლევებისა და საცდელი საკონსტრუქტორო სამუშაოთა შედეგების დანერგვამდე და მერე (C_1 = 200000 ლარს). ამ შემთხვევაში გაანგარიშებისას არ გაითვალისწინება

ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა დამპროექტებელთა კვალიფიკაციის ცვლილება, დამპროექტებელთა რაოდენობის ცვლილება და სხვა.

დაპროექტების ვადების დაჩქარების გათვალისწინებისას მივიღებთ:

$$C_2 = (C_1 / T_1) \cdot T_2 \quad (4)$$

სადაც T_1 = 3 წელი და T_2 = 2,5 წელი „ ადამიანი-მანქანა“სისტემის პროექტირების დრო მეცნიერული გამოკვლევების დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ.

კონკრეტული მნიშვნელობების მე-(4) ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ C_2 = (200000/3 . 2,5 = 167 ათას ლარს.

ბოლო შედეგებს თუ ჩავსვამთ (3) ფორმულაში მივიღებთ

$$\Delta V_{\text{დამპროექტებელთა წლიური ეკონომია}} = 2 \ (\ 200000 - 167000) \ . \ 1/3 = 22{,}3$$

ათასი ლარი

„ადამიანი-მანქანა” სისტემის ექსპლუატაციისას ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშება - მოცემული „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის ექსპლუატაციისას ეკონომია შემდეგი ფაქტორებისაგან იკრიბება:

1. „ ადამიანი-მანქანა” სისტემის ფუნქციონირების ხარისხის ამაღლება საქმიანობის ოპტიმალური ალგორითმის აგებისა და მასში ჭარბი სტრუქტურის დანერგვის ხარჯზე, რაც ამცირებს გამომყენებლის შეცდომებისაგან გამოწვეული ამოცანების ჩამონათვალის რიცხვს;
2. პერსონალის რიცხოვნობის შემცირება ადამიანსა და ტექნიკურ საშუალებებს შორის ფუნქციათა რაციონალური გადანაწილების საფუძველზე;
3. “ადამიანი-მანქანა” სისტემის მომსახურების ვადის გაზრდა, „ ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემის დახმარებით , ამოცანათა წრის გაფართოების ხარჯზე. მაშინ

$$V_{\text{დამმუშავებლის ეკონომია}} = \Delta V_{\text{შეცდომების}} + \Delta V_{\text{პერსონალის}} + \Delta V_{\text{მომსახურების ვადის}} \quad (5)$$

სადაც, $\Delta V_{\text{შეცდომების}}$ $\Delta V_{\text{პერსონალის}}$ და $\Delta V_{\text{მომსახურების ვადის}}$ შესაბამისი წლიური ეკონომია მიღებული გამომყენებელთა შეცდომების ჩამონათვალის შემცირების ხარჯზე, პერსონალის რიცხოვნობის შემცირებათა და „ადამიანი-მანქანა” სისტემის მომსახურების ვადის გაზრდით.

წლიური ეკონომია მომხმარებელთა შეცდომების რიცხვის შემცირების ხარჯზე შეიძლება გაანგარიშებულ იქნას ფორმულით

$$\Delta V_{\text{შეცდომების}} = L_1 P_{11} ((1 - P_{\text{ბბ}}) \ tr t_0 C_0 - L_2 P_{21} (1 - P_{\text{ბბ}}) \ tr t_0 C_0 \quad (6)$$

L_1 =100 L_2 =100 -“ადამიანი მანქანა“ სისტემის რაოდენობა, რომელიც არის ექსპლუატაციაში კვლევის შედეგების დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ;

P_{11} = 0,01 და P21 = 0,005 შეცდომების წარმოქმნის ალბათობა გამოკვლევების შედეგების დანერგვამდე და დანერგვიშ შემდეგ;

P_{BB} = 0,95 -ოპერატორის მიერ საკუთარი შეცდომების სწორი შეცნობის ალბათობა (თვითკონტროლი) t_r = 3600 - საშუალო დრო „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის ფუნქციონირების საშუალო დრო წლის განმავლობაში;

t_0 = 3 სთ მომხმარებლის მიერ შეცდომების აცილების საშუალო დრო. (ეს დრო ყალიბდება შეცდომების შეცნობის დროდან, მისი იდენტიფიკაციის, შეცდომების შესახებ ინფორმაციის გაცემაზე, მისი კორექტირებისას ამოცანის განმეორებით გადაწყვეტის დროით).

C_0 =90 ათას ლარს საათში შეცდომების აცილების დროის ერთი საათის საშუალო ღირებულება (მოცდენით, ტექნიკურ საშუალებათა კომპლექსის არა მწარმოებლური დატვიტრთვის ამოცანის განმეორებით გადაწყვეტისას) მოყვანილი მონაცემები ჩავსვათ მე-(6) ფორმულაში და მივიღებთ:

$$\Delta V_{\text{შეცდომების}} = 100.\ 0{,}01\ .\ (1\text{-}0{,}95)\ .\ 3600\ .3\ .90 - 100\ .\ 0{,}005\ .\ (1\text{-}0{,}95)x\ 3600\ .3.\ 90 = 24{,}3 \text{ ათასი ლარი.}$$

ეკონომიკის გაანგარიშებისას პერსონალის რიცხოვნობის შემცირებით გაითვალისწინება დაწახარჯები გამონთავისუფლებული სამუშაო ძალის სოციალურ დაზღვევაზე. გაანგარიშებაში მიიღება მხოლოდ პირდაპირი ხარჯები.

წლიური ეკონომია პერსონალის რიცხოვნობის შემცირების შედეგად, სპეციალისტთა შესაძლებელი კვალიფიკაციის ამაღლებით შეიძლება განსაზღვრულ იქნას შემდეგი ფორმულით

$$\Delta V_{\text{პერსონალის}} = L_1 T_r C_{n1} N - L_2 t_r\ C_{n1} N - L_2\ t_r C_{n2} N_2$$

სადაც C_{n1} =1,5; C_{n2} = 1,7 სპეციალისტის სამუშაოს 1კაც/საათის საშუალო ღირებულება შემუშავებული შედეგების დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ (1კაც/საათის ღირებულების ზრდა დაკავშირებულია სამუშაოს გართულებასთან და პერსონალის მიმართ მოთხოვნების გაზრდასთან) N_1 = 2,5 და N_2 = 22 სპეციალისტების რაოდენობაა, რომლებიც დაკავებულნი არიან "ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემაში დამუშავების შედეგების დანერგვამდე და დანერგვის მერე. მოყვანილი მნიშვნელობები ჩავსვათ მე-(7) ფორმულაში და მივიღებთ:

$$\Delta V_{\text{პერსონალის}} = 100\ .\ 3600\ .\ 1{,}5\ .\ 2{,}5 - 100\ .\ 3600\ .\ 1{,}7\ .22 = 36 \text{ ათასი ლარი}$$

წლიური ეკონომიკის შეფასენებისას „ადამიანი-ტექნიკა“ სისტემის მომსახურების ვადის გადიდების შედეგად ითვლება, რომ ის პროპორციულია მისი შეფარდებითი ზრდისა. შედეგად ამ ფაქტორით წლიური ეკონომია შეიძლება განსაზღვრულ იქნას ფორმულით:

$$\Delta V_{\text{მოსალოდნელი}} = NC_1\ (\ T_{\text{მოსალოდნელი 1}}/\ T_{\text{მოსალოდნელი2}} -1:/\ T_{\text{მოსალოდნელ1}})\ (8)$$

სადაც:

$T_{1\ \text{მოსალოდნელი}}$ = 7 წელს; $T_{2\text{მოსალოდნელი}}$ = 8 წელს - ეს არის ექსპლუატაციის დრო (მომსახურების ვადა) „ ადამიანი-მანქანა“ სისტემის საბაზისო და საპროექტო პერიოდისათვის. მოყვანილი მონაცემების ჩასმით მე- (8) ფორმულაში მივიღებთ:

$\Delta V_{\text{მოსალოდნელი}}$ = (2 . 200000/7) . (8/7-1) = 8,2 ათას „ლარს

ექსპლუატაციის სტადიაში „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის წლიური პირობითი ეკონომია განსაზღვრული ფორმულა (5) -ით შეადგენს:

$\Delta V_{\text{პირ. წლიური. ეკონომია.}}$ = 24,3 + 36+ 8,2 = 68,5 ათასი ლარი საერთო წლიური ეკონომია გაანგარიშებული ფორმულა (2)-ის მიხედვით იქნება

$\Delta V_{\text{საერთო წლიური ეკონომია}}$ = 22,3 + 68,5 = 90,8 ათასი ლარს

ვითვალისწინებთ რა რომ ერგონომიკურ დამუშავებათა ჩატარების ღირებულება ტოლია 20 ათასი ლარის მივიღებთ წლიური ეკონომიკური ეფექტიანობას შემდეგ მნიშვნელობას:

$Э_э$ = 90,8-0,15 . 20 = 87,8 ათასი ლარი.

განვიხილოთ ერგონომიკურ დამუშავებათა ეკონომიკური ეფექტიანობას გაანგარიშების ორი მაგალითი.

მაგალითი1. ჩატარებულმა ერგონომიკურ ღონისძიებათა კომპლექსმა (განათების გაუმჯობესებამ, შემადუღებელ ხელსაწყოში სახელურის შეცვლა, ხმაურის დონის შემცირებამ) შესაძლებლობა მოგვცა გამოშვებული პროდუქციის ხარისხი აგვემაღლებინა, რამაც ასახვა ჰპოვა ნაკეთობის ფასის ზრდაზე A (A_1 = 4,12 ლრი A_2= 4,42 ლარი), გამოშვების წლიური მოცულობა A_2 =10000 ცალს დამატებითი კაპიტალდაბანდებები 5,0 ათასი ლარი, ერგონომიკური პროექტის ღირებულება 5,0 ათასი ლარი. ერთეული ნაკეთობების რეალიზაციიდან მოგების ზრდა

$П_2$- $П_1$ = 4,42-4,12= 0,3 ლარი

წლიური პირობითი ეკონომია განსაზღვრავს ერგონომიკურ ღონისძიებების დანერგვის მთელ ეფექტს.

$\Delta V_э$= $\Delta V_{\text{წლიურ პირობით ეკონომიას}}$ = 0,3 . 10000 = 3000 ლარი

წლიური ეფექტი = $Э_э$= 3,0 – 0,15 (5,0 +5,0) = 1,5 ათას ლარს

გამოსყიდვის ვადა T_0 = 10,0/1,5 = 6,7 წელი

E = 0,15 (კაპიტალდაბანდებათა ეფექტიანობის ნორმატიული კოეფიციენტი)

მაგალითი 2. ერგონომიკური პროექტირების უზრუნველყოფის მიზნით სატრანსპორტო საწარმოების მართვის ავტომატიზირებულ სისტემაში ფუნქციების დასაბუთებულმა განახლებამ ადამიანებსა და ელექტრო

გამომთვლელ მანქანებს შორის, უზრუნველყო მონაცემთა მომზადებისათვის ოპერატორების რიცხოვნობის შემცირება ორი ადამიანით. პროექტის შემუშავებაზე დანახარჯები იყო 5,0 ათასი ლარი, ერთი მომუშავის ანაზღაურების წლიური ფონდი 1600 ლარი. ერგონომიკური ღონისძიებების დანერგვიდან მიღებული წლიური ეფექტიანობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$\Delta V_э = \sum Ri \cdot ni \cdot Бi$$

სადაც ni განთავისუფლებული მუშაკების i-ური კატეგორიის (i= 1,2...n) რაოდენობა;

Бi – i-ური კატეგორიის მომუშავის წლიური შრომის ანაზღაურების ფონდი;

Ri -დამატებით ანაზღაურებისა და სოციალურ დაზღვევის გამორიცხვის კოეფიციენტი. მაგალითად ტოლია 1,2. კონკრეტული მნიშვნელობების ჩასმით ფორმულაში მივიღებთ ერგონომიკურ ღონისძიებათა დანერგვისა და გამოსყიდვის ვადის წლიურ ეფექტიანობას.

$$\Delta V_э = Ї,2.\ 2\ .1600 = 3840 \text{ ლარი.}$$

$$Э_э = 3840 - 0,15\ (5,0+5,0) = 234$$

მოყვანილი მაგალითები ნათლად გვიჩვენებენ, რომ დანახარჯები ერგონომიკურ გამოკვლევებზე სწრაფად ანაზღაურდება, რომლის დროს ტექნიკურ - ეკონომიკური ეფექტიანობა მეტად საგრძნობს წარმოადგენს.

ბოლოს ერთ საკითხზე უნდა გავამახვილოთ ყურადღება. უმრავლეს ერგონომიკურ გამოკვლევათა შემთხვევაში ეკონომიკური ეფექტიანობა დაკავშირებულია ტექნიკის დამზადებისა და ექსპლუატაციის ეტაპებთან ასეთი მიდგომა სავსებით გასაგებია, რადგან ასეთ შემთხვევაში დამუშავებათა ღირებულებითი მონაცემები დანერგვამდე და დანერგვის შემდეგ უფრო ხელმისაწვდომია, ვიდრე პროექრტირების ადრეულ ეტაპებზე. მაგრამ არსებობს საფუძველი ვიფიქროთ, რომ „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის პროექტირებისა და დამუშავების ადრეულ სტადიაზე ერგონომიკურ გამოკვლევებს შეუძლიათ მოგვცენ უფრო მეტი ტექნიკურ-ეკონომიკური ეფექტიანობა, რამდენადაც ამ სტადიაზე შესაძლებელია ავიცილოთ ბევრი არასწორი საპროექტო გადაწყვეტილებები და აღმოვფხვრათ ერგონომიკური პოზიციებიდან დაუსაბუთებელი მოთხოვნები კაპიტალდაბანდებათა ზრდაზე.

12.7. ტექნიკურად რთული ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასება მომხმარებლის მიერ

ტექნიკურად რთული ნაკეთობის შეფასების ძირითადი სირთულე და სპეციფიკა მომხმარებლის მიერ იმაზეა დამოკიდებული, რომ მათთან საქმე აქვს ყველა ადამიანს - ქალს და კაცს, ბავშვებს და ახალგაზრდებს, ხანდაზმულებს და ინვალიდებს. მოთხოვნილება და მოლოდინი ყველა, უნდა დაკმაყოფილდეს ყოველ შემთხვევაში ისე, რომ მან არ დაადოს ვეტო პროდუქციის შეძენას.

მომხმარებლისათვის ნაკეთობა წარმოადგენს საშუალებას, რომელიც აკმაყოფილებს განსაკუთრებულ მოთხოვნილებას, ამიტომ, უპირველეს ყოვლისა, ნაკეთობა ანალიზდება თავისი დანიშნულების მიხედვით. ერგონომიკური შეფასების საგნად ითვლება გამოყენების ეფექტიანობა მოხმარების სხვადასხვა სიტუაციაში. ერგონომიკური მონაცემები დაფუძნებულია ნაკეთობის პრაქტიკული მოთხოვნის განსაზღვრული თვისებების შედარებაზე, ამასთან, რისთვისაც ეს ნაკეთობა განკუთვნილია.

მომხმარებლის მიერ ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასების სრული ციკლი შეიცავს სამ ეტაპს, რომელთაც მომხმარებლები, ერგონომისტები, ექსპერტები, ახორციელებენ. მათ შეფასების წინ უნდა შეადგინონ ნაკეთობის შეფასების ოპერაციის თანმიმდევრობის ჩამონათვალი, ამასთან ერთად უნდა აღინიშნონ ნაკლებად მნიშვნელოვანი ოპერაციები და აღრიცხონ ნაკეთობის არასწორად გამოყენების შესაძლებლობა.

შეფასების კრიტერიუმებია:

გამოყენების სიმარტივე, მოხერხებულობა უნდა იყოს შესაბამისობაში არა მარტო ნაკეთობის გამოყენების ოპერაციებთან, არამედ ტრანსპორტირებასთან, რემონტთან, დასუფთავებასთან და შენახვასთან.

ნაკეთობების შემფასებლად უნდა იყვნენ პიროვნებები, რომლებსაც აქვთ სიახლის გამოყენების გამოცდილება და არ აქვთ ისინი. ტექნიკურად რთული ნაკეთობის შეფასებისას, უპირატესობა ეძლევა იმ მომხმარებლებს რომლებსაც აქვთ მათი გამოყენების გამოცდილება. მომხმარებლის წინაშე განსაკუთრებული თანმიმდევრობით ისმება ნაკეთობის გამოყენების ამოცანები მოცემულ დროის პერიოდში. შეფასების პროცედურის ბოლოს ისინი ავსებენ კითხვარს, რომელიც აფიქსირებს შეფასების შედეგს. კითხვარი იძლევა საშუალებას გამოვავლინოთ მომხმარებლის სხვადასხვა ნაკეთობის სუბიექტური შეფასება, აღნიშნოს მისი ღირსება და ნაკლოვანება, განსაზღვრული კრიტერიუმის მიხედვით. ამავე მიზნით იყენებენ მაგნიტურ ლენტაზე ჩანაწერებს, მომხმარებლის შენიშვნებს ნაკეთობის მოხმარების პროცესში.

მომხმარებლის მიერ ნაკეთობის გამოყენების ამოცანების შესრულებისას ერგონომისტი აფიქსირებს იმ სიძნელეებს, რომელიც წარმოიშობა

შესაფასებელ ობიექტთან საქმიანობის დროს. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია მეტი ინფორმაცია მიიღო გამოცდილი მომხმარებლისაგან, ვიდრე არაკვალიფიციურისაგან. იმის გამო, რომ მათ არაქვთ საქმიანობის გამოცდილება ნაკეთობებთან, ასეთი მომხმარებელი ხშირად უშვებს შეცდომებს.

რეკომენდებულია, ერგონომიკური შეფასების დროს არ შეიქმნას შეუჩვეველი პირობები, ვინაიდან შესაძლებელია განხორციელდეს უარყოფითი ზემოქმედება მომხმარებელზე და მის საქმიანობაზე. უმჯობესია ერგონომიკური შეფასება ჩატარდეს საშინაო ან მაქსიმალურად მიახლოვებულ რეალურ პირობებში. მაგალითად სარეცხის მანქანის, ლაბორატორიული პირობებია სავსებით დასაშვები.

ლაბორატორიის აღჭურვილობა ვიდეოაპარატურით და მომხმარებლის საქმიანობაზე დაკვირვების სპეციალური ადგილებით, იძლევა საშუალებას უფრო ხარისხიანად შეასრულეს ინფორმაციის შეგროვება, რადგან უზრუნველყოფს ფარული დაკვირვების შესაძლებლობას, ეტაპობრივად ყველა პროცესის ნაკეთობის გამოყენების ანალიზის ჩატარებას. ვიდეოჩანაწერის ხანგძლივი შენახვის შესაძლებლობა კი მისი გამოყენების საშუალებას იძლევა შემდგომი ანალიზების შესადარებლად.

ნაკეთობის შეფასება ექსპერტების მიერ ტარდება მომხმარებლის შეფასების დამოუკიდებლად და ითხოვს ექსპერტებისაგან კვალიფიციურ ანალიზს. ექსპერტებმა უნდა იცოდნენ ერგონომიკის ბოლო მიღწევები, ნაკეთობის საუკეთესო ნიმუშების შესახებ. ისინი ადგენენ საკონტროლო სიას ნაკეთობის პარამეტრების შესაფასებლად და განსაზღვრავენ მათი მნიშვნელობების თანაფარდობას.

თავისი ბუნებით ხარისხობრივი შეფასება დაფუძნებულია პროფესიულ კვალიფიკაციაზე და ექსპერტის ავტორიტეტზე, რომლებსაც ენდობიან. ერგონომიკური შეფასება, რომელიც გამოხატულია ბალებში და გამოტანილია ექსპერტების მიერ, არ გადაყავთ რაოდენობრივ შეფასებაში. პროდუქციის თვისებების განხილვა დამამზადებლებისა და გამყიდველების მიერ შესაძლებელია ნაკლებად მნიშვნელოვანი გახდეს მომხმარებლისათვის (ანუ ხარისხით) მყიდველს არ აინტერესებს მწარმოებლის სიძნელეები და პრობლემები, მისი ერთ-ერთი კითხვაა: „რას მომცემს ეს მე?“

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. ერგონომიკის რა ძირითადი მიმართულებებია მრეწველობაში?
2. რა არის მრეწველობის მეცნიერულ-ტექნიკური ინტენსიფიკაცია?
3. რა საკითხებს წყვეტენ ერგონომისტები მრეწველობაში?

4. რა იგულისხმება სამუშაო ადგილის სივრცობრივი დაგეგმარებაში?
5. რა არის იდეალური სამუშაო ადგილი?
6. რა როლს ასრულებს კომპიუტერული სისტემები მრეწველობის ერგომომიკურ დაპროექტებაში?
7. რას მოიცავს ი. ნიუტონის თეორია ფერის შესახებ?
8. რა არის გოეთეს „ფერთა თეორია?
9. რა გავლენას ახდენს ფერი ადამიანის განწყობაზე?
10. როგორ გამოიყენება ფერთა შეხამება მრეწველობაში დაპროექტებისას?
11. როგორია რობოტოტექნიკური კომპლექსების როლი მრეწველობაში.
12. რა არის ერგონომიკური დონე?
13. რას მოიცავს პროდუქციის ხარისხის ცნება?
14. „ ადამიანი-მანქანას“ სისტემის მოდელირება ერგონომიკაში უფრო ძნელია, ვიდრე ფიზიკური სისტემის მოდელირება. რატომ?
15. სისტემური მოდელირების მნიშვნელოვან მხარეს რა წარმოადგენს?
16. ერგონომიკური შეფასება ტექნიკისა და ნაკეთობის მოხმარებისა რა მეთოდებით სრულდება?
17. როგორ ხორციელდება მომხმარებლის ტექნიკურად რთული ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასება?
18. რა მუშავდება და იქმნება კომპლექსური კვლევების ჩასატარებლად, რომელიც ორიენტირებულია სისტემა „ადამიანი მანქანა“ დაპროექტების ამოცანების ამოხსნაზე და შეფასებაზე?
19. კონკურენცია ბაზარზე, სამრეწველო წარმოებას რისკენ უბიძგებს/
20. რა იგულისხმება ერგონომიკური მონაცემების ბანკში?
21. როგორ გესახებათერგონომიკურ პროექტებში? ვირტუალური რეალობის მოდელირების გამოყენების პერსპექტივები

თავი XIII.
ერგონომიკა სოფლის მეურნეობაში

13.1. ადამიანის ფაქტორის როლი სასოფლო–სამეურნეო წარმოებაში

საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლის პირობებში საქართველოს სოფლის მეურნეობის პრობლემების ერგონომიკურ და ეკოლოგიურ პრიზმაში განხილვას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ეკონომიკური ზრდის მიღწევის თვალსაზრისით და ეფექტიანი წარმოებისათვის. ეფექტიანი წარმოება კი გულისხმობს იმას, თუ გარკვეული ხნის შემდეგ რა შედეგებთან გვექნება საქმე, ამიტომ მეტად აქტუალურია აღნიშნული საკითხის მეცნიერული შესწავლა.

მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ იმ საკითხთა ფართო წრის განხილვა, როგორიცაა: ადამიანის ფაქტორის როლი- სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ანალიზში, რეგიონულ ნიშანთვისებათა გათვალისწინება, ესთეტიკურ მოვლენათა ადგილი ~ საწარმოო გარემოს კულტურაში, ერგატიკული პროცესების თავისებურებანი და სხვა.

ასევე მნიშვნელოვანია, რომ ეკონომიკის ტექნიკურ - ტექნოლოგიური დონის ამაღლების ამოცანები დავუკავშიროთ ეკოლოგიურ უსაფრთხოებას, რომლის უზრუნველყოფის გარეშე შეუძლებელია მდგრადი ეკონომიკური ზრდის მიღწევა.

აღნიშნული ასპექტებით განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს მეთოდები, რომელთა დახმარებითაც წარმოებული პროდუქტი შეიძლება შეფასდეს როგორც ადამიანის მიერ წარმოებული, გამოყენებული და მოხმარებული. ეს ნიშნავს იმას, რომ პროდუქტი განიხილება არა როგორც მხოლოდ წარმოების თვალსაზრისით, არამედ როგორც მისი მწარმოებლის - გარკვეული ფსიქოლოგიური მახასიათებლების მქონე ინდივიდის აღქმის - შედეგი.

სოფლის მეურნეობა, ქვეყნის მეურნეობის სხვა დარგებთან შედარებით ყველაზე უფრო არსებითადაა დამოკიდებული წარმოების კლიმატურ და დემოგრაფიულ პირობებზე, მოსავლის აღებაზე, ტრანსპორტირებაზე, შენახვასა და რეალიზაციაზე. სოფლის მეურნეობის კლასიფიცირება ხდება რეგიონული ნიშნის მიხედვით. ამავე დროს ქვეყნის სოფლის მეურნეობა ემორჩილება არა მხოლოდ ეკონომიკურ და პოლიტიკურ პირობებს, არამედ ტექნოლოგიური პროცესებისა და

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის სასიცოცხლო ციკლის სხვა ეტაპების რეალიზაციას.

რეგიონულობა წარმოადგენს ქვეყნის სახალხო მეურნეობის ქვესისტემის თვისებას, რომელიც გამოვლინდება გარკვეული მოვლენის ანალიზის დროს სპეციფიკურ თავისებურებებში, ამგვარად ზოგიერთ მოვლენას შეიძლება გააჩნდეს რეგიონულობა, ზოგიერთს - არა. ჩვენს შემთხვევაში ვიკვლევთ, რა სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ერგონომიკურ, ესთეტიკურ და ეკოლოგიურ პრობლემებს, რეგიონთან მათი მიკუთვნება განსაკუთრებულ მიდგომას მოითხოვს .

სოფლის მეურნეობის პროდუქციის ხარისხი წარმოადგენს ყველა მისი თვისების ერთობლიობას, რომლებიც მოხმარებისას უზრუნველყოფს აპრიორად მოცემულ დაკმაყოფილებას.

მოცემული სახეობის პროდუქტის ხარისხი არსებითად ყალიბდება პროდუქტის მოხმარებამდე - უწინარეს ყოვლის, საზოგადოებრივ შეგნებაში. ატამს სულ სხვა ხარისხი მოეთხოვება, ვიდრე მაგალითად, პომიდორს. პროდუქტის სიახლე განისაზღვრება თვისებებით, რომლებიც მანამდე, მოხმარებამდე (გამოყენებამდე) არ იყო გამოვლენილი (სხვა პროდუქტებში).

სოფლის მეურნეობის წინაშე დასახული მიზნები - პროდუქციის ნომენკლატურის, ხარისხისხობრივი ნიშნების მიხედვით მიიღწევა წარმოების, რაიონის როგორც კლიმატური, ისე დემოგრაფიული თავისებურებებით, ენერგეტიკული და შრომითი რესურსებით, წყლისა და მიწის რესურსებით, მცენარეთა მოყვანის ტრადიციული ხერხებით და ა.შ.

ამგავარად რეგიონულობა არსებით გავლენას ახდენს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაზე. ეს ახალი შეხედულება არ არის, თუმცა ხშირად ამგვარი ანალიზის დროს მეორეხარისხოვნად განიხილება, როგორც ზოგადსამეურნეო ხერხების ერთობლიობა.

ადამიანისათვის სულ ერთი არ არის, თუ რა გარემოში უხდება მას შრომა და ცხოვრება, მოხერხებულია თუ არა მისთვის შრომის იარაღი, რამდენად სწრაფად აღიქმება მასთან ურთიერთმოქმედი ტექნიკის ნიშნები, უსაფრთხოა თუ არა შრომა მოცემული სახის ტექნიკური მოწყობილობებით, რამდენად მოსახერხებელია ფერმასთან მისადგომი გზები, არსებობს თუ არა საყოფაცხოვერბო შენობები უშუალოდ სამუშაო ადგილების მახლობლად და ა.შ.

ტექნიკის ერგონომიკური მახასიათებლები, რომელთანაც ურთიერთქმედებს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში მომუშავე, გავლენას ახდენს შრომის მწარმოებლურობაზე. ეს ცნობილი ჭეშმარიტებაა, თუმცა ნაკლებად გვხვდება ამა თუ იმ ერგონომიკული მახასიათებლის მქონე ტექნიკის გამოყენების კონკრეტული პირობის აღწერა მოცემული რეგიონისათვის დამახასიათებელ გარკვეულ პირობებში. უნდა იყოს ცნობილი ტემპერატურა, მზის შუქის სიმკვეთრე (სიკაშკაშე) სამუშაო დროის განმავლობაში, ტენიანობა, განათების კონტრასტულობა, ელფერი, არეკვლა, ფონი, სამუშაო მინდვრის ხილვადობა, ადგილის დამტვერიანება და სხვა. ერთი და იგივე ერგონომიკური მახასიათებლების მქონე ტექნიკა, შეიძლება ერთ რეგიონში ხასიათებოდეს ეფექტიანობის მაღალი, მეორეში - დაბალი დონით. აქედან გამომდინარე, რეგიონულობა რაიმე სახით უნდა აისახოს ერგონომიკურ გადაწყვეტილებებზე. მუშახელის დემოგრაფიული თავისებურებანი ყოველთვის ახდენს გავლენას მანქანების ერგონომიკურ მახასიათებლებზე: ასე, მაგალითად, გარკვეული ეროვნების მომუშავეთა ზრდა ხასიათდება გარკვეული მნიშვნელობებით. მაგალითად, ბალტიისპირეთის რესპუბლიკების წარმომადგენლებისათვის აუცილებელია თვითმავალი მანქანის სამუშაო ადგილის სულ სხვა მდგომარეობა, ვიდრე, მაგალითად, ამიერკავკასიის რესპუბლიკების წარმომადგენლებისათვის.

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიმართ რეგიონული მოთხოვნები შეიძლება რეგლამენტირებული იქნეს შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტებით. რეგიონული თავისებურებანი ხშირად წინასწარ განსაზღვრავს პროდუქტის გასაღებას. ცნობილია მაგალითად, საქართველოს სოფლის მეურნეობის ისეთი პროდუქტები, როგორიცაა: ქართული ღვინო, თაფლი. ეს სახელი რეკლამის შედეგი არ არის, თუმცა რეკლამა ყოველთვის ეხმარება ვაჭრობას, ე.ი. პროდუქტისადმი დამოკიდებულების ფორმირებას და აქედან მის გასაღებას.

პროდუქტის ესთეთიკურ თვისებებზე ყველაზე ნათლად აისახება რეგიონალურობა. პროდუქტის ესთეთიკურ თვისებებს განეკუთვნება ფერი, გამჭირვალობა, შესამჩნევი სიბლანტე, ელფერი, ბრწყინვალება, გემოვნებითი თავისებურებანი, ტაქტილური პარამეტრები და ა.შ. ტექნიკის მხრივ ეს თავისებურებანი აისახება გარეგნული სახის ყველა მაჩვენებლით, მოცულობითა და ფორმით. პროდუქციის

პროდუქციის ხარისხი (ერგონომიკური "ნომენკლატურა") შეიძლება

შეფასდეს პროდუქციის შემდეგი ერგონომიკური მაჩვენებლებით:

1.ჰიგიენური მაჩვენებლები:

განათების დონის მაჩვენებლები;

ვენტილირების დონის მაჩვენებლები;

ტემპერატურის დონის მაჩვენებლები;

ტენიანობის დონის მაჩვენებლები;

წნევის დონის მაჩვენებლები;

დამტვერიანების დონის მაჩვენებლები;

რადიაციის დონის მაჩვენებლები;

ტოქსიკურობის დონის მაჩვენებლები

ხმაურის დონის მაჩვენებლები;

ვიბრაციის დონის მაჩვენებლები;

გრავიტაციული გადატვირთვისა და დაჩქარების მაჩვენებლები;

2.ანთროპომეტრული მაჩვენებლები;

ნაწარმის ადამიანის სხეულის ზომებთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

ადამიანის სხეულის ფორმასთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

ადამიანის მასასთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

3.ფიზიოლოგიური და ფსიქოფიზიოლოგიური მაჩვენებლები;

ადამიანის ძალთა შესაძლებლობებთან შესაბამისობის მაჩვენებლები;

სისწრაფის შესაძლებლობებთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

ენერგეტიკულ შესაძლებლობებთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

მხედველობით ფსიქოფიზიოლოგიურ შესაძლებლობებთან შესაბამისობის მაჩვენებელი;

სმენით ფსიქოფიზიოლოგიურ შესაძლებლობებთან ნაწარმის შესაბამისობის მაჩვენებლები;

შეხებით ფსიქოფიზიოლოგიურ შესაძლებლობებთან ნაწარმის შესაბამისობის მაჩვენებლები;

ყნოსვით და გემოვნებით შესაძლებლობებთან ნაწარმის შესაბამისობის მაჩვენებლები.

4.ფსიქოლოგიური მაჩვენებლები:

ადამიანის განმტკიცებულ და ხელახლა ჩამოყალიბებულ ჩვევებთან ნაწარმის შესაბამისობის მაჩვენებლები;

ინფორმაციის აღქმისა და გადამუშავების შესაძლებლობებთან ნაწარმის შესაბამისობის მაჩვენებლები;

ეს მაჩვენებლები მიღებულია ძირითადი სამრეწველო პროდუქციისათვის, თუმცა ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციისათვის, ანალოგიური ნორმატიული დოკუმენტის საფუძვლის სახით და მისი ფორმირებისათვის.

ახლა მთავარია ხაზი გაესვას რეგიონული ფაქტორების გავლენას ამა თუ იმ ერგონომიკურ მაჩვენებლებზე. მაგალითად, ჰიგიენურ მაჩვენებლებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ადგილობრივი პირობები, რომელთა საკმაოდ წვლილი სპეციფიკურია კონკრეტული რეგიონისათვის. მაგალითად, საქართველოს რეგიონისათვის სპეციფიკურია ცვალებადი, მთიანი რელიეფი, დაბალი წნევა, ქარისა და ტემპერატურული რეჟიმის ცვალებადობა. სეისმურობა და სხვა.

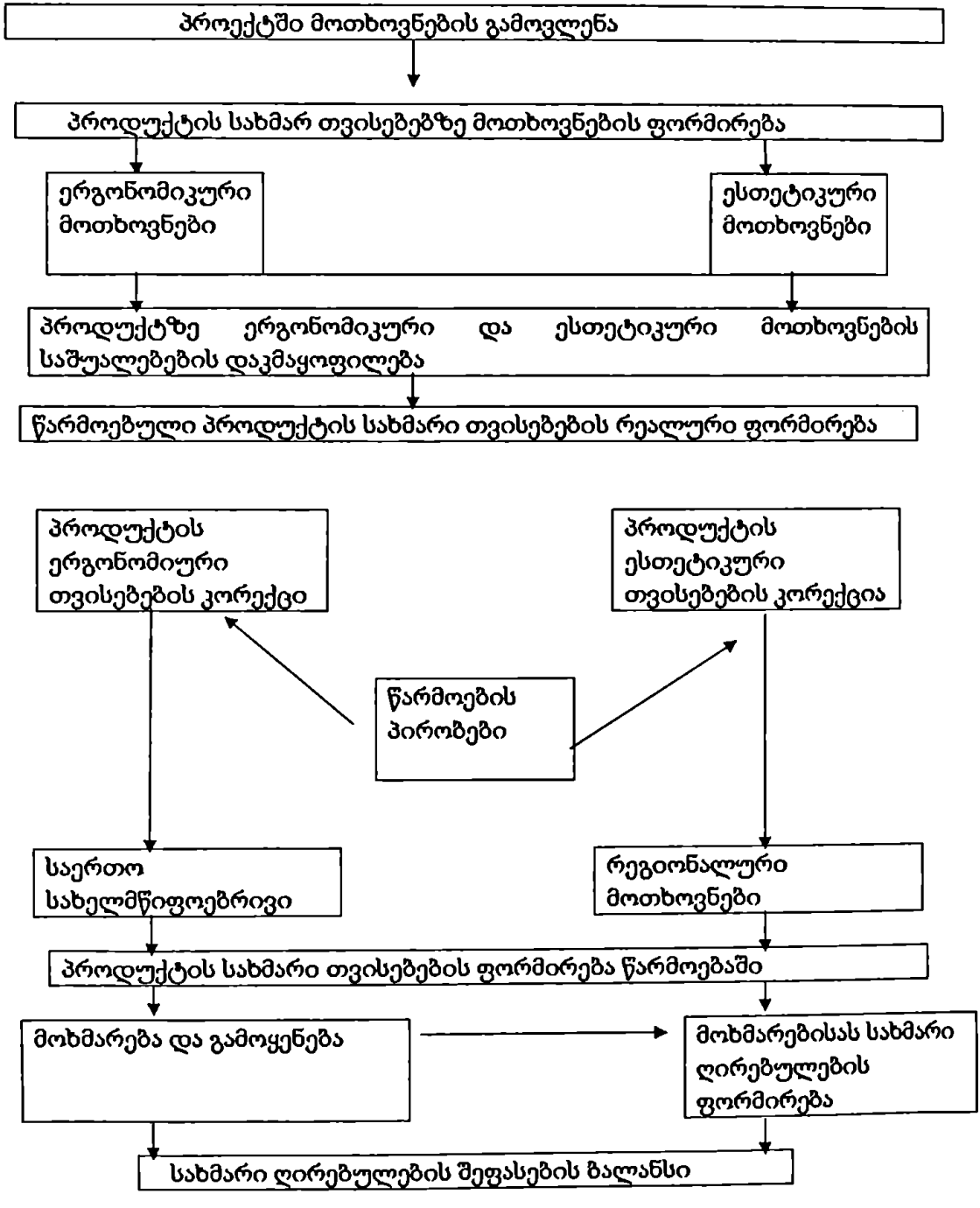
რეგიონული პირობები განსაზღვრავს ასევე ანთროპომეტრულ და ფიზიოლოგიურ (მძაფრი ყნოსვითი და გემოვნებითი მგრძნობელობა), ასევე ფსიქოლოგიურ მოვლენებს.

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის რეგიონული სპეციფიკა განსაზღვრავს პარამეტრებს, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია წარმოებული პროდუქციის კლასიფიცირება ზუსტად მოცემულ რეგიონში. მაგ., ქართული ღვინო გამოირჩევა რიგი სპეციფიკური ორგანოლეპტიკური მაჩვენებლებით, რომლებიც ყოველთვის არ შეესაბამება ფართო მაშტაბით მომხმარებლის გემოვნებას (განსაკუთრებით დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში, სადაც ხშირ შემთხვევაში ღვინოებს მოეთხოვებათ სულ სხვა ნიშანთვისებები ვიდრე საქართველოში).

რეგიონული თავისებურებები ახასიათებს არა მარტო სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის იმ პარამეტრებს, რომლებიც წლებისა და საუკუნეების მანძილზე ჩამოყალიბდა და ტრადიციულია, არამედ რეგიონალობა ახასიათებს პროდუქციის იმ პარამეტრებსაც, რომლის ჩამოყალიბებაც სავარაუდოა მომავალში. პროდუქციის სწორედ ეს წინასწარი ფორმირება, სახმარი ღირებულების განმსაზღვრელი თავისებურებათა გამით გარდაქმნის მთავარ მიმართულებას წარმოადგენს რეგიონული სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ესთეტიკისა და ერგონომიკის სფეროში.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში პროდუქტის სახმარი ღირებულების ფორმირება

სქემა 2.



ამას ასევე მიეკუთვნება მისწრაფება სასოფლო-სამეურნეო რაიონების მთელი ცხოვრების სპეციფიკური ესთეთიკური ფონის შექმნისაკენ. ამგვარი მიდგომა ერთობლიობაში საშუალებას გვაძლევს რეგიონი გავხადოთ ისეთი, რომ ის განსხვავდებოდეს სხვა რეგიონებისაგან და ამასთანავე შევინარჩუნოთ ყველა რეგიონისათვის აუცილებლად დამახასიათებელი პროდუქციის წარმოების მაჩვენებელი მოცულობისა და ხარისხის მიხედვით.

13.2. ერგატიკური სისტემების ფორმირების საფუძვლები სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში

ერგატიკული ეწოდება ისეთ ფიზიკურ სისტემებს, რომლებიც ასე თუ ისე, დამოკიდებულია ადამიანის მონაწილეობაზე. ფიზიკური - ეს არის სისტემები, რომლებშიც მონაწილეობენ ფიზიკური ობიექტები.

პრაქტიკულად ყველა სისტემა, რომელიც ახდენს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ფორმირებას, წარმოადგენს ერგატიკულ სისტემას.

ერგატიკულ სისტემებს შეუძლიათ მიიღონ სხვადასხვა ფორმა. ერგატიკული სისტემები, რომლებშიც გარკვეულ ტექნიკურ მოწყობილობად ან ბიოლოგიურ ობიექტად ფუნქციონირებს ადამიანი-ეწოდება მონოერგატიკული.

სისტემებს, რომლებშიც თანმიმდევრულად შრომობს არა ერთი, არამედ რამდენიმე ადამიანი - ეწოდება პოლიერგატიკული.

როგორც მონო, ასევე პოლიერგატიკულ სისტემებში ადამიანის მიერ შრომის ობიექტის აღქმა, ე.ი. შრომის საქმიანობის ერგონომიკური თავისებურებები არსებითად მოქმედებს სიზუსტეზე და შრომის ხარისხის სხვა მახასიათებლებზე. ამას ემყარება პროდუქციის ხარისხი და შემდგომ - წარმოების ეფექტიანობა მთლიანად.

როგორც მონო, ასევე პოლიერგატიკულ სისტემებში შრომის ესთეტიკური თავისებურებანი გავლენას ახდენენ ემოციურ ფონზე, რომლებიც ასე თუ ისე ცვლის შრომის ფსიქოლოგიურ მახასიათებლებს და შემდგომში მოქმედებს მის ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე.

აქედან გამომდინარეობს ის, რომ შრომის იარაღის ერგონომიკური მახასიათებლები გავლენას ახდენს შრომის მახასიათებლებზე, ხოლო

შრომითი საქმიანობის ესთეტიკური თავისებურებანი გავლენას ახდენს ფსიქოლოგიურ მაჩვენებლებზე, საბოლოოდ, ისევ შრომის მახასიათებლებზე.

შრომის პირობებს განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს საზოგადოებრივი წარმოების სტრუქტურაში, როგორც მის შემადგენელ ნაწილს. ისინი (შრომის პირობები) ამავე დროს წარმოადგენენ წარმოების მუშაკთა მოხმარების ობიექტს, რაც, ერთი მხრივ განისაზღვრება სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის მიღწევებითა და შრომის საშუალებათა განვითარებით, მეორე მხრივ, კი - ადამიანთა მიერ ცხოვრების დონის ამაღლების მზარდი მოთხოვნილებებით.

თუ შრომის პირობების შესახებ არსებულ პირველ გამოკვლევებში ჭარბობდა სამედიცინო ბიოლოგიური მიდგომა, უკვე XX საუკუნის 50-60 იანი წლების მიჯნაზე აქტუალური გახდა ფსიქოფიზიოლოგიური და სოციალურ-ფსიქოლოგიური მიდგომები, რომლებიც აუცილებლად ეხებოდა ამა თუ იმ ესთეტიკურ ასპექტებს შრომითი საქმიანობის ორგანიზაციაში. ამგვარი გამოკვლევებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ ისინი, როგორც წესი, ტარდება სამრეწველო სახის საქმიანობათა მიმართ და პრაქტიკულად არ არსებობს ანალოგიური შედეგები სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისათვის, რაც გამოხატავს მეცნიერების მხრივ მისდამი დამოკიდებულებას. გარდაქმნის ახლანდელ პერიოდში მომხდარი მობრუნება სოფლის მეურნეობისაკენ, სამეცნიერო ინტელიგენციის და მთელი ხალხის შეგნება განსაზღვრავს შრომისადმი, ტექნიკასა და ბუნებასთან ადამიანის ურთიერთობისადმი ახალ დამოკიდებულება. წარმოიშობა საქმიანობის ჩვენთვის ახალი სფეროები, რომლებიც დაკავშირებულია შრომისადმი დამოკიდებულებასთან, ბუნებისადმი დამოკიდებულებასთან. კაცობრიობის გონება - განწყობილებაში მოხდა ეკოლოგიური გადატრიალება, რამაც ნათელი გახადა, თუ რამდენად დამღუპველია ადამიანის ზოგიერთი მოქმედება ბუნებრივი გარემოსთვის, მაგრამ ამავე დროს მეტად ნიშანდობლივიაია შრომის ესთეტიკური მხარეების მიმართ დამოკიდებულების შეცვლაც. წარმოიქმნება შრომითი საქმიანობის არა მხოლოდ ეკონომიკური, არამედ ერგონომიკური და ესთეტიკური პოზიციიდან ანალიზის მოთხოვნილება.

ამასთან ერთად, ანალიზმა გამოავლინა რიგი პრინციპული დებულებანი შრომის პირობების არსის, შემადგენლობისა და მოქმედებათა მიმართულების ირგვლივ, შეცნობილ იქნა კლასიფიკაციათა აგებულების

მეთოდოლოგიური გზა. განვიხილოთ ეს დებულებები.

1. შრომის პირობების მიმართება მომუშავე ადამიანისაკენ. მკვლევართა უმრავლესობა თვლის, რომ შრომის პირობები განსაზღვრავენ არა საწარმოო პროცესის მიმდინარეობას, არა სისტემების - „ "ადამიანი-მანქანა" ფუნქციონირებას, არამედ ადამიანის ცხოველქმედებას შრომაში, ე.ი. შრომის პირობებს განიხილავენ როგორც მომუშავის სიცოცხლისათვის აუცილებელ პირობებს შრომის დროს. ამასთანავე, შრომის გაგება ხდება არა ფართო სოციალურ-ეკონომიკური აზრით (როგორც შრომის სფეროში" ან „წარმოების"), არამედ ვიწროდ, როგორც „ცოცხალი" შრომა. ე.ი. ადამიანისათვის სარგებლობის მომტანი ფიზიკური და ინტელექტუალური ძალების ხარჯვა. შრომის პირობების კონკრეტული მიმართულება სხვადასხვაგვარად განისაზღვრება. ზოგი მკვლევარისათვის ეს წარმოადგენს მხოლოდ ფსიქო-ფიზიოლოგიურ ზემოქმედებას მომუშავის ორგანიზმზე (სამედიცინო-ბიოლოგიური ფორმულირებით), ზოგიერთისთვის არის ადამიანის ჯანმრთელობა და შრომისუნარიანობა. არსებობს კონკრეტულ მიმართულებათა სხვა განმარტებაც. როგორც ჩანს, ყველაზე მართლები არიან ისინი, ვინც ადამიანს მთლიანობაში - ფიზიკურ და სულიერ ერთობლიობაში აღიქვამს და თვლის, რომ შრომის პირობები ზეგავლენას ახდენს მშრომელის პიროვნების ყოვლმხრივ განვითარებაზე და შესაბამის შრომისუნარიანობაზე.
2. შრომის პირობების შესაბამისობა კონკრეტულ ადგილთან და დროსთან ეს დებულება მიმართულია შრომის პირობების ზედმეტად განზოგადებული და გაფართოებული განმარტების წინააღმდეგ.
3. შრომის პირობების მოქმედების აქტივობა. ზოგიერთი მკვლევარი შრომის პირობებს აიგივებს „ გარემოსთან", „ მოწყობილობასთან", რომელშიც მიმდინარეობს შრომითი პროცესი. თუმცა, ეს ცნებები შეესაბამებიან იმ საგანთა, მოვლენათა და პროცესთა სრულ ერთიანობას, რომლებიც შეადგენენ მომუშავე ადამიანის გარემოცვას და რომელიც გააჩნიათ უამრავი რაოდენობის სხვადასხვა ელემენტი და თვისება. პირობების ელემენტთა უმრავლესობა, მათი თვისებები ადამიანთა მიმართ ნეიტრალურია, არ აღიქმება. შრომის პირობებთან დამოკიდებულება აქვთ მხოლოდ იმ ელემენტებს, რომლებიც უშუალო ზემოქმედებას ახდენენ მომუშავეთა ორგანიზმზე,

გრძნობებზე, შეგნებაზე. მეორე მხრივ, „მოწყობილობა“, „ გარემო“ „გარემოცვა” წმინდა გარეგნულ გაგებას წარმოადგენს, მაშინ როცა შრომის პირობებს წარმოედგენენ შრომითი პროცესების შინაგანი მახასიათებლებიც, რომლებიც წინასწარ განსაზღვრულია მათი ორგანიზაციის ზოგადი ფორმებით.

4. შრომის პირობების ობიექტური დეტერმინირებულობა. შრომის პირობები მომუშავისათვის წარმოადგენს მისი პიროვნებისაგან დამოუკიდებლად ფორმირებული ფაქტორების ერთობლიობას, თუ ადამიანის ცხოველმოქმედების რომელიმე ფაქტორი შრომაში დამოკიდებულია თვითონ მასზე და ყალიბდება სუბიექტურად.

5. შრომის პირობების მოქმედების უშუალობა. შრომის პირობებად შეიძლება ჩაითვალოს მხოლოდ ის ფაქტორები, რომლებიც მომუშავეთა მიერ აღიქმება პირდაპირ და არა რაღაცის მეშვეობით. განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ისეთ პირობებს, რომლებიც მუშაკზე მოქმედებენ სუბიექტურად, შეგნებით: შრომის ანაზღაურების პირობები, უფლებრივინორმები, შემოქმედებითი ზრდის პერსპექტივები და ა.შ. მკაცრად რომ ვთქვათ, ისინი არ განეკუთვნებიან შრომის პროცესში ადამიანის ცხოველმოქმედებაზე უშუალო ზეგავლენის მქონე პირობებს, რადგანაც განსაზღვრავენ წარმოებაში მომუშავის ზოგად მდგომარეობას, ამიტომაც ისინი განსაკუთრებულ ჯგუფში უნდა გამოიყოს.

6. შრომის თვისებები მატერიალიზაცია. კომპონენტები, რომელთაგანაც იქმნება წარმოება (შრომის საშუალებები, შრომის საგნები და პროდუქტები, ფიზიკური გარემო, საწარმოო კოლექტივი, თვით შრომა და სხვა) არ შეიძლება პირდაპირ ჩაითვალოს შრომის პირობებად. წარმოების კომპონენტები, რომლებთანაც მომუშავე დაკავშირებულია შრომის დროს, მასზე სრულად კი არ მოქმედებენ, არამედ ნაწილობრივ, ამჟღავნებენ რა იმ თავისებურებებს (თვისებებს), რომელთაც აღიქვამს, ითვისებს ადამიანი და რომლებსაც ფაქტობრივად ადგილი აქვს ყოველ კონკრეტულ სიტუაციაში.

აქედან გამომდინარე, შრომის საწარმოო პირობები თავისი არსებით წარმოადგენენ წარმოების კომპონენტთა ისეთ თავისებურებებს , რომლებიც ობიექტურად მჟღავნდება მომუშავის მათთან უშუალო ურთიერთქმედებისას შრომის ადგილზე და დროს,

მოქმედებენ რა მუშის პიროვნებაზე, ჯანმრთელობასა და შრომისუნარიანობაზე. წარმოების კომპონენტების ესთეტიკური თვისებები შეადგენენ შრომის პირობების ესთეტიკურ ელემენტებს. მათი კლასიფიცირება შეიძლება მხოლოდ დაწესებულებებში, წარმოებაში, წარმოების კომპონენტთა შემადგენლობის განსაზღვრით შრომის პირობების ზოგადი კლასიფიკაციის შექმნით.

კლასიფიკაციის მთელი ციკლის აგებისათვის საწყის მომენტს წარმოადგენს წარმოების დაყოფა ოთხ ძირითას კონპონენტად: 1. შრომით კოლექტივად; 2. საგნობრივ გარემოდ; 3. არასაგნობრივ ფიზიკურ გარემოდ; 4. საწარმოო პროცესებად.

კომპონენტები შეიცავენ მსხვილ ჯგუფებად გაერთიანებულ ელემენტებს. მაგალითად, ფიზიკური გარემო იყოფა ბუნებრივ და ხელოვნურ გარემოებებად. ფიზიკური გარემოს საფუძველს წარმოადგენს თავისუფალი სივრცე, რომელიც შეიცავს სხვადასხვაგვარ აირებს და შერეულ ნაწილაკებს, მისი საშუალებით გადაიცემა ბგერითი რხევები, სინათლისა და თუ სხვა გამოსხივებები, სუნი და ატმოსფერული წნევა. საგნობრივი გარემო შედგენილია ბუნებრივი ელემენტებისაგან (მცენარეები, ფლორისა და ფაუნის სხვა ობიექტები), არქიტექტურულ-სამშენებლო (შენობები და ნაგებობანი, სამშენებლო კონსტრუქციები, შენობის საინჟინრო მოწყობილობანი). ტექნიკურ- ტექნოლოგიური (ძირითადი და დამხმარე მოწყობილობა, სამუშაო ადგილების აღჭურვილობა, ტრანსპორტირების, ტექნოლოგიური კომუნიკაციების საშუალებები, შრომის საგნები, ნარჩენები, აღების, უსაფრთხოების ტექნიკის, გარემოს დაცვის საშუალებები) და დამატებითი (ვიზუალური კომუნიკაციის საშუალებები, კეთილმოწყობის მცირე ფორმები, მხატვრულ-დეკორატიული ობიექტები) ელემენტებისაგან.

საწარმოო ელემენტების ბუნებრივი და საზოგადოებრივი თვისებების მოქმედების ობიექტურმა დეტერმინირებამ, აქტივობისა და უშუალობის თანმიმდევრულმა ლოგიკურმა „მოხსნამ“ მომუშავისაგან დამოკიდებულების გათვალისწინებით, გამოავლინა შრომის პირობების შემადგენლობა და განაპირობა მათი კლასიფიკაციის აგება, რაც ყველაზე უფრო განზოგადებულად განხილულია ცხრილი№1-ში

ამგვარი კლასიფიკაცია მეთოდოლოგიურ ხასიათს ატარებს და შეიძლება ნორმალიზებული იქნეს. კლასიფიკაციის უფრო დეტალური შედგენის

შედეგად გამოვლინდა შრომის პირობების ელემენტები და პარამეტრები, მათი განზომილების ერთეულები.

როგორც ცნობილია, ადამიანს შეუძლია აღიქვას 10000-მდე ელემენტარული საგანი. ეს ბევრად მეტია ფერის აღქმის შესაძლებლობაზე. (დაახლოებით 1000), რომლისადმი ესთეტიკური დამოკიდებულებაც აღირებულია როგორც, საერთოდ, ესთეტიკური გრძნობის ყველაზე პოპულარული ფორმა.

შრომის საწარმოო პირობების ზოგადი კლასიფიკაცია

ცხრილი 1

პირობები	განზოგადებული ელემენტები
შრომის ფიზიკური გარემოთი ფორმირებული პირობები	შენობის მაკროკლიმატი (ბუნებრივი კლიმატი შენობის გარეთ მუშაობისას) ჰაერის შემადგენლობა და წნევა. ჰაერის დაბინძურება, საწარმოო გამოსხივებანი, გარემოს განათებითი მდგომარეობა, გარემოს ხმოვანი მდგომარეობა.
შრომის საგნობრივი გარემოთი ფორმირებული პირობები.	სამუშაო სივრცის ზომები, ხილვადი ფორმების ხასიათი, საგნობრივი გარემოს ჰიგიენური თვისებები. ტრამვებისა და ავარიების საშიშროება.
შრომითი პროცესების ორგანიზაციის ფორმირებული პირობები.	ფიზიკური დატვირთვა, სამუშაო მდგომარეობა და შრომითი მოძრაობები, ნერვულ–ფსიქიკური დატვირთვა, შრომის ტემპი, დაძაბულობა და რიტმი შრომის და დასვენების რეჟიმი.
კოლექტივში ურთიერთობებით ფორმირებული პირობები	შრომითი კოლექტივის შემადგენლობა, კოლექტივის შრომისადმი განწყობილება, კოლექტივის საწარმოო ინფორმატორებულობა, პიროვნებათა შორის სამსახურებრივი კავშირების ხასიათი, კოლექტიური სამსახურებრივი კავშირების ხასიათი

შრომის ფიზიკური გარემოთი ფორმირებული პირობები	შრომის ზონაში განათებითი კომპოზიცია, ხმოვანი კომპოზიცია შრომის ზონაში, სუნის კომპოზიცია შრომის ზონაში
შრომის საგნობრივი გარემოთი ფორმირებული პირობები	სამუშაო ადგილიდან ხილვადი ხუნების პეიზაჟის კომპოზიცია. სამუშაო შენობის ინტერიერის კომპოზიცია, შრომის ზონაში ტექნოლოგიური მოწყობილობათა და ნაგებობათა კომპლექსის კომპოზიცია. შრომის ზონის კეთილმოწყობის და გაფორმების ელემენტთა კომპლექსის კომპოზიცია.
შრომითი პროცესების ორგანიზაციით ფორმირებული პირობები	სამუშაო მდგომარეობისა და მოძრაობის სივრცობრივ–დროითი კომპოზიცია. მომუშავეთა ფიზიკური ძალებითა და სულიერი მოთხოვნილებებით შრომითი საქმიანობის შინაარსისა და შედეგების ჰარმონია
შრომით კოლექტივში ურთიერთობებით ფორმირებული პირობები	კოლექტივის იდეურ–ემოციური განწყობა სამუშაოს შესრულებისადმი. მომუშავეთა ქცევის მანერები პიროვნებათა შორის სამსახურებრივი კავშირებისას. მომუშავეთა კოლექტიური სამსახურებრივ ურთიერთობების ფორმათა კომპოზიცია

გარდა ამისა, სუნის აღქმა ხორციელდება გრძნობათა სპეციალური ორგანოთი განსაკუთრებულ მოდალობაში. მრავალრიცხოვანი დამოწმებანი ადასტურებს სუნის ესთეტიკური აღქმის არსებობას.

ადამიანი გარემოს სინამდვილეს მხოლოდ მისი ფიზიკური ფორმის მიხედვით როდი აღიქვამს. მაგალითად, სიტყვიერ ცნობათა ესთეტიკური აღქმა განისაზღვრება არა იმით, რომ მისი შეგრძნება ხდება სმენის ორგანოების ან მხედველობითი ორგანოების საშუალებით, არამედ ტექსტის კომპოზიციური აგებითა და შინაარსით. იგივე შეიძლება ითქვას შრომითი პროცესების შინაარსის, ქცევის მანერების და ადამიანთა კოლექტიური საქმიანობის მართვის შესახებ.

თანმიმდევრულად განვიხილოთ შრომის პირობების ესთეტიკური ასპექტების შემადგენლობა. ესთეტიკურ აღქმაში ფიზიკური გარემოს ელემენტთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანი და დამოუკიდებელია განათებითი, აკუსტიკური და ოდორალური (სხვადასხვა სუნთან

დაკავშირებული) შემადგენლები. პირველი მათგანი დაკავშირებულია განათებით კომპოზიციის ხელოვნებასთან, მეორე - ხმაურთან, მუსიკასთან, მესამე- სხვადასხვა სუნის კომპოზიციონირებასთან. საგნობრივი გარემოს აღქმისას ყველა მისი ელემენტი ახდენს შრომის პირობების ესთეტიკური ასპექტების ფორმირებას. რა თქმა უნდა, ბუნებრივი ელემენტები მოცულია „ ლანშაფტური“ არქიტექტურის ხელოვნებით, ტექნიკურ-ტექნოლოგიური- მხატვრული კონსტრუირებით, დამატებითი - გრაფიკისა და მხატვრულ-დეკორატიული გაფორმების ხელოვნებით.

შრომით კოლექტივში დამოკიდებულობათა მიხედვით, ფორმირებული შრომის პირობების ესთეტიკური ასპექტები იყოფა შემდეგნაირად: სამუშაოს შესრულების მიმართ კოლექტივის იდეურ-ემოციური განწყობა, რაც განსაზღვრულია შრომით კოლექტივებში ჩამოყალიბებული ტრადიციების ხასიათით-საწარმოო დანიშნულების ინფორმაციის მხატვრულ-ლიტერატურული ფორმები, მასობრივი ინფორმაციის მხატვრულ-ლიტერატურული ფორმები, მასობრივი ინფორმაციის საშუალებით გადაცემული ტექსტების ლიტერატურული რედაქტირების სფერო; მომუშავეთა ქცევის მანერები პიროვნებათაშორის სამსახურებრივი კავშირის დროს საწარმოო ეტიკეტისა და ესთეტიკურ-სააღმზრდელო სამუშაოს სფერო; მომუშავეთა კოლექტიური სამსახურებრივი ურთიერთობების ფორმათა კომპოზიცია- საწარმოო თათბირების „ხუთწუთიანი“ შეკრებების რეჟისურის სფერო და ა.შ.

საწარმოო გარემოს ესთეტიკური ორგანიზაციის სამუშაოში წარმოიშობა სხვადასხვა სიტუაციები, რომლებიც მოითხოვს შრომის პირობების ესთეტიკური პოზიციიდან ანალიზს, სახელდობრ:

ა. მოქმედი საწარმოებისა და ფერმების, ნაკვეთების გამოკვლევა რეკონსტრუქციის (ესთეტიზაციის) პროექტების შემუშავებისას.

ბ. საპროექტო გადაწყვეტილებათა შეფასება მათ მიერ მომუშავეთათვის შრომის ნორმალური პირობების უზრუნველყოფის თვალსაზრისით.

გ. იმ ღონისძიებათა ეფექტიანობის განსაზღვრა, რომლებიც შეიცავს შრომის პირობების ესთეტიკური დონის ამაღლებას ამ ღონისძიებათა გატარებამდე და გატარების შემდეგ არსებული მაჩვენებლების შედარების გზით.

დ. ტიპური პროექტების, დარგობრივი რეკომენდაციების შემუშავებისას ან წარმოების რეორგანიზაციისას დარგის საწარმოებში შრომის პირობების შედარებითი შემუშავება.

ე. წარმოების კულტურისა და ესთეტიკის კონკურს-ჩვენებების ორება.

ვ. ესთეტიკურ გადაწყვეტილებათა ვარიანტების დაპირისპირება დიციული ხალხური (რეგიონული) ხერხებით, რომლებიც ორიულად გამოიყენება ანალოგიურ სიტუაციებში. ყოველ ასეთ უაციაში, კონკრეტულ მიზნებზე დამოკიდებულებაში, გამოიყენება ძერების, საამქროებისა და უბნების გამოკვლევის დაგროვილი ორმაციის ანალიზის სხვადასხვა მეთოდები და ხერხები, ანალიზის ოდები პირობითად შეიძლება დაიყოს რაოდენობრივად და ისობრივად.

შრომის ესთეტიკური ელემენტები ყოველთვის შეიძლება ალიზებული იქნეს ამა თუ იმ სახეობის სასოფლო-სამეურნეო ოებაში შესაბამისი სისტემის ფუნქციონირების ეფექტიანობის ნიკური, ეკონომიკური) ერგატიკული სისტემების თეორიის ოციიდან შეფასებისას.

ამავე პოზიციებიდან შეიძლება გაანალიზებული იქნეს შრომის სთეტიკური პირობებიც.

- ა. ვიზუალურ-ტექნიკური გამოკვლევა;
- ბ. წარმოების დოკუმენტაციიდან მონაცემების ამოკრება;
- გ. გამოკითხვები და ანკეტირება;
- დ. შრომის პირობების პარამეტრების გრაფიკული დიაგნოსტიკა, პირობითი აღნიშვნების მეშვეობით და ანალიზი.
- ე. მონაცემების ტექსტობრივი და ცხრილური ანალიზი;
- ვ. საკვლევ ობიექტზე შრომის პირობების დადებითი და უარყოფითი მხარეების კოლექტიური განხილვა;

უნებრივია, რომ ესთეტიკური პოზიციებიდან შრომის პირობების ზი უნდა განხორციელდეს პრაქტიკული მუშაობის გამოცდილების ნე სპეციალისტების მიერ.

შრომის პირობების ანალიზის დასმულ ამოცანათა შესაბამისად სპეციალისტების მუშა-ჯგუფი აღნიშნავს კვლევის ობიექტებსა და საკითხებს, ირჩევს შესაბამის მეთოდებს, ამზადებს შესაბამის ბლანკებს, ანკეტებს, ცხრილებს, ტექნიკურ აპარატურას. გამოკვლევა იწყება სპეციალისტთა მთელი ჯგუფის მიერ ობიექტის სიტუაციური ნახაზების განხილვით, წარმოების ტექნოლოგიური და საორგანიზაციო თავისებურებების გამორკვევით. შემდეგ ყოველი სპეციალისტი ამზადებს მასალებს თავისი საკითხის მიხედვით.

შრომის პირობების რაოდენობრივი მაჩვენებლების მისაღებად იყენებენ სპეციალისტებისა და მუშების გამოკითხვას, წარმოების დოკუმენტაციის შესწავლის მეთოდებს, დამხმარე ცხრილების მიხედვით სუბიექტურ შეფასებას.

რაოდენობრივი მონაცემების განსაკუთრებული სიზუსტის მიღწევა არა არის საჭირო, რადგანაც ამან შეიძლება მნიშვნელოვნად გაართულოს და შეანელოს გამოკვლევა, ხოლო ესთეტიკური პოზიციიდან ანალიზი არ საჭიროებს განსაკუთრებულ სიზუსტეს.

გამოკვლევაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ობიექტების ფოტოგრაფირება, მაგრამ მეტისმეტად არც ამან უნდა გაგვიტაცოს. მიზანშეწონილია მხოლოდ ყველაზე აუცილებლის გადაღება. ამასთან ერთად ხორციელდება, ისიც, რასაც პირობითად შეიძლება დაერქვას „შრომითი პირობების გრაფიკული დიაგნოსტიკა“. რამდენადაც უფრო მკაფიო ხდება გარემოება, რომელშიც მიმდინარეობს ან ხდება კონკრეტული ადამიანების შრომითი საქმიანობის პროგნოზირება.

აქედან გამომდინარე, ცხადი ხდება, თუ რამდენადაა აუცილებელი სოფლის მეურნეობისათვის მომზადდეს სოფლის დიზაინის, სასოფლო-სამეურნეო ერგონომიკის სპეციალისტები, რომელთაც ჯერ არსად ამზადებენ.

განვიხილოთ ახლა ხარისხობრივი ანალიზის მეთოდები. მონაცემების ობიექტის შესახებ შეიძლება დაიყოს ტექსტობრივ, ცხრილურ, გრაფიკულ და ვერბალურ მონაცემებად. კარგადაა ცნობილი ტექსტობრივი ანალიზის ფორმა-პროექტებთან დართული ახსნა-განმარტებითი ჩანაწერები. ეს მეთოდი საკმაოდ ზუსტია, შეიძლება მიღებულ იქნეს, მხოლოდ თანმიმდევრულად, ამიტომაც შეძლებისდაგვარად იგი უნდა გადავიყვანოთ სხვა ფორმებში.

ცხრილური ანალიზი წარმოადგენს საწარმოო გარემოს ესთეტიკურ ორგანიზაციაზე შრომის პირობების ცალკეული პარამეტრების გავლენის ფიქსაციის გამოვლენის მეთოდს.

გრაფიკული ანალიზი მდგომარეობს დანაწევრებულობაში, კომბინირებაში, დაპირისპირებაში, ობიექტის შესახებ გამომგონებლური მონაცემების სისტემატიზაციაში. იგი კარგადაა ცნობილი მხატვრული კონსტრუირების პრაქტიკაში. მის ნაირსახეობას წარმოადეგნს შრომის პირობების პარამეტრების გრაფიკული დიაგნოსტიკის შედეგების ანალიზი.

ვერბალური ანალიზი - ეს არის გამოთქმული შენიშვნებისა და წინადადებების მაგნიტური ჩანაწერების სცენოგრაფირებისა და არაფიქსირებული მონაცემების კოლექტიური განხილვა.

ინტერიერის საერთო გადაწყვეტა ხაზს უნდა უსვამდეს შრომის ინდუსტრიულ ხასიათს, რეკომენდებულია ტექნიკური მოწყობილობათა ფუნქციური შეღებვა, მკაცრი არქიტექტურული ტონების გამოყენება და ა.შ.

განვიხილოთ რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდები. ის შრომის პირობების, ერგონომიკური და ესთეტიკური პოზიციებიდან, როგორც წესი, გამოიყენება საწარმოო გარემოს ცალკეული ელემენტების მიმართ (თანაც, როგორც წესი - მრეწველობაში). სოფლის მეურნეობის სფეროში მეტად იშვიათია ამგვარი გამოკვლევები. ამასთან განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება სოციოლოგიური გამოკითხვის მეთოდებს, სადაც ყურადღება გამახვილებულია კონკრეტულ ან პროგნოზირებულ პირობებში შრომითი საქმიანობის ერგონომიკურ და ესთეტიკურ მაჩვენებლებზე. გაითვალისწინება რა ერგონომიკური და ესთეტიკური პროფილის სპეციალისტთა ნაკლებობა, რეკომენდირებულია ანალიზის სოციოლოგიური . მეთოდები ჩვეულებრივი გამოყენების სფეროს გადიდებით. აქ ასევე მნიშვნელოვანი ხდება შემოთავაზებულ გადაწყვეტილებათა ატესტაცია და საზოგადოებრივი შეფასება სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ყველა დონეზე.

შრომის პირობების რაოდენობრივი ანალიზისათვის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე სემანტიკური მოდელირების მეთოდიც. ესაა ობიექტის ტექსტობრივი აღწერა ხარისხობრივი მახასიათებლების შერჩევით, მატრიცის აგებისას მათ შორის ურთიერთკავშირების ფიქსაცია ეგმ-ს დახმარებით მახასიათებელთა მიახლოებითი მნიშვნელობის რაოდენობრივ განსაზღვრებაში. ყოველივე ეს უფლებას გვაძლევს. გამოვავლინოთ გასაანალიზებელი ობიექტის ფორმირებაში ყველაზე მნიშვნელოვანი მომენტები და ასე იქნეს ობიექტივირებული ობიექტის რეკონსტრუქციის ღონისძიებათა თანმიმდევრულობა. თუმცა, შრომის პირობების ესთეტიკური ასპექტების ანალიზის დროს ესთეტიკური პროფილის სპეციალისტებისათვის უფრო ნათელი მეთოდი საექსპერტო შეფასების მეთოდი რასაც თავის არსენალში გააჩნია შეფასების კრიტერიუმების ხარისხობრივი დიფერენცირებული სია, ობიექტის და შეფასების ნიშნების ელემენტების კოეფიციენტთა განსაზღვრის პროცედურა,

უბრალო შესაფასებელი სკალები.

ანალიზის დასრულების მეთოდები ეყრდნობა შედეგების წარმოდგენის შემდეგ ფორმებს:

ა. შენიშვნები და წინადადებები შრომის პირობების ესთეტიკური დონის ამაღლების ირგვლივ.

ბ. შრომის პირობების ესთეტიკური დონის შეფასების ჩატარების აქტი.

გ. დასკვნები გამოკვლეული ტიპის ობიექტების ესთეტიკური დონის შეფასების ჩატარების აქტი.

დ. დასკვნები გამოკვლეული ტიპის ობიექტების ესთეტიკური ფორმირების მიმართულებებისა და მეთოდების შესახებ.

ე. ანალიზის ჩატარების შესახებ ტექნიკური ანგარიში.

შრომის პირობების ესთეტიკური სრულყოფის მეთოდების მიმართულებებისა და საშუალებების არჩევა გასაანალიზებელ ობიექტებზე ხორციელდება რამდენიმე მომენტის გათვალისწინებით. უწინარეს ყოვლისა, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ესთეტიკური ელემენტების წონადობა შრომის პირობების ესთეტიკური დონის ფორმირებაში (რაც უფრო წონადია ელემენტი, მით უფრო ყურადღებით უნდა მოვეპყროთ მას).

2. აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული ყოველი ესთეტიკური ელემენტის მიღწეული დონე (რაც უფრო დაბალია დონე, მით უფრო ჩქარა უნდა მოხდეს მისი „ ამაღლება“ შრომის პირობების საშუალო ესთეტიკურ დონემდე).
3. გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მომუშავეთა დასაქმებულობის მოცულობის, ყურადღებისა და ხასიათის სტრუქტურა.

მეთოდებისა და საშუალებების შერჩევისას აუცილებლად უნდა განვიხილოთ ყველა ძირითადი ფაქტორი, რომელიც ახდენს შრომის პირობების ფორმირებას, რათა არ გამოგვეპაროს სრულყოფის შესაძლებელი გზები და გამოვიმუშაოთ ყველაზე მიზანშეწონილი წინადადება.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში შრომის პირობების მაღალი ესთეტიკური დონის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია რიგი საორგანიზაციო საკითხების გადაწყვეტა.

უპირველეს ყოვლისა, აუცილებელია სოფლის მეურნეობის ესთეტიკისა

და ერგონომიკის დარგობრივი სამსახურების არსებითი სრულყოფა, განვითარება. არ შეიძლება ერთმანეთში ავურიოთ მეცხოველეობის სამშენებლო ესთეტიკური პრობლემები და საბაღე ნაკვეთების განლაგების ესთეტიკური პრობლემები, სასოფლო მსენებლობის ესთეტიკა და საცხოვრებელი და საწარმოო ესთეტიკა და ა.შ.

სოფლის მეურნეობის სფეროში ესთეტიკა წარმოადგენს ბუნებასთან ყველაზე მეტად დაახლოებულ ესთეტიკურ გადაწყვეტათა რეალიზაციის პრაქტიკას. ერგონომიკა სოფლის მეურნეობაში - ეს არის ადამიანი მუშაკის მანქანებთან, მცენარეებთან და ა.შ. ეფექტიანი ურთიერთობების უზრუნველყოფა. პირველ რიგში აუცილებელია გადაწყდეს მოცემულ რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო წარმოების სპეციფიკის მქონე მითითებული დარგების კადრების შესაბამისი სპეციალისტების მომზადების უპირველესი ამოცანა.

შემდეგში უნდა გადაიჭრას დარგობრივი და საერთო სახელმძღვანელო ტექნიკური მასალების შექმნის ამოცანა საწარმოო გარემოს ესთეტიკური ორგანიზაციის საკითხების მიხედვით, რომლებიც უპასუხებენ ყველაზე მაღალ მოთხოვნილებებს.

13.3. ერგონომიკური პროცესების თავისებურებანი სოფლის მეურნეობაში

ერგონომუკური მაჩვენებლის მნიშვნელოვან ნაწილად განისაზღვრება შრომის ნაყოფიერება, შრომის უსაფრთხობა, ექპლუატაციის, რემონტისა და ნაწარმის მომსახურეობის ეფექტიანობა და ა.შ. საბოლოო ჯამში ერგონომიკური მაჩვენებლები არსებით გავლენას ახდენენ მთლიანად ნაწარმის ხარისხზე. დღეისათვის სხვადასხვა სახის პროდუქციის ხარისხის შესაფასებლად შემუშავებულია ათობით დარგობრივი და დარგთაშორისი მეთოდიკა, სადაც ამა თუ იმ ფორმით გათვალისწინებულია ერგონომიკური მაჩვენებლები და მაინც, ერგონომიკური მაჩვენებლების შეფასების მეთოდები ძნელად თუ ჩაითვლება დამაკმაყოფილებლად. ერგონომიკური შეფასების საკითხებში გამოკვლევები ძირითადად ემპირიული იყო. ჩამოყალიბდა რიგი შეფასების პროცედურები, რომლებშიც შეფასება გამოიხატება რაოდენობრივ ან ხარისხობრივ ფორმაში და შეიძლება იყოს როგორც სუბიექტური, ასევე ობიექტური. ერგონომიკური შეფასების ერთ-ერთი რაოდენობრივ მეთოდს წარმოადგენს

საექსპერტო ქულების მეთოდი, რომელშიც სპეციალისტთა ჯგუფი საკუთარი გამოცდილების საფუძველზე ნაწარმის ხარისხს აფასებს ქულებით. ნაწარმი შეიძლება შეფასდეს როგორც ცალკეული მაჩვენებლებით, ისე კომპლექსურად. ასეთი მეთოდით შეფასება სუბიექტურ ხასიათს ატარებს, მიუხედავად რაოდენობრივი ფორმის გამოსახული შედეგებისა, რადგანაც ობიექტურად ჩამოყალიბებულია ერთმნიშვნელოვანი შეფარდება ნაწარმის თვისებებსა და მათ დამახასიათებელ რიცხობრივ სკალას შორის.

ექსპერტიზის დროს გამოიყენება აგრეთვე შეფასების აპარატურული საშუალებანი, რაც ზრდის ნაწარმის შეფასების ობიექტურობას. ეს მეთოდი გავრცელებულია მრეწველობაში, რადგანაც რაოდენობრივ ფორმაში გამოხატული შედეგების მიღების საშუალებას იძლევა. ერგონომიკური რიცხობრივი მაჩვენებლები ჩვეულებრივად გამოიყენება ნაწარმის ხარისხის შემდგომ კომპლექსურ შეფასებაში.

შეფასების ექსპერიმენტული მეთოდი გვაძლევს უფრო საიმედო შედეგებს, მაგრამ იგი მოითხოვს სპეციალურ, ხშირად მეტად რთულ აპარატურას, განსწავლულ პერსონალს და დიდ დროს. მოცემული მეთოდი ატარებს ცალკული კრიტერიუმების შედარებითი რაოდენობრივი შეფასების ხასიათს, კერძოდ ფასდება გამოსაცდელის მიერ ოპერაციათა ჩატარების სიჩქარე, შეცდომათა რაოდენობა, სიზუსტე, საიმედოობა, ადამიანის გადაღლა და ა.შ. ნაწარმი რაოდნობრივად შეიძლება შეფასდეს ცალკეული კრიტერიუმების მიხედვით ფიზიკური საზომების გამოყენებით, მაგრამ ნაწარმის რამდენიმე კრიტერიუმით ერთდროულად შეფასებისას მაინც ვერ ხერხდება, უფრო ძლიერი სკალის შემოღება, ვიდრე რიგითობის შკალა, რომლის მიხედვითაც შეიძლება მარტივად ვიმსჯელოდ მხოლოდ ერთი ნაწარმის მეორესთან შედარებითი უპირატესობის შესახებ. ასეთი შკალა საშუალებას არ გაძლევს დავასკვნათ თუ რამდენად ან რამდენჯერ უკეთესია (ან უარესია) ერთი ნაწარმი მეორეზე. მართლაც, თუ შევაფასებთ ნაწარმს, მაგალითად, სხვადასხვა კონსტრუქციის მქონე სამართავ პულტებს ოპერატორის მიერ მათზე შესრულებული ამოცანების სიჩქარის მიხედვით და თუ ერთერთ მათგანზე ამოცანების შესრულების სიჩქარეა, მაგალითად, 10 წმ, ხოლო მეორეზე 5 წმ მაშინ შეიძლება ითქვას, რომ ერთი პულტი ორჯერ უკეთესია მეორეზე. სიჩქარის შერჩეული კრიტერიუმით (რასაკვირველია, იმ პირობით, რომ ჩვენთვის მთვარი ოპერატორის სამუშო

დროის შემცირებაა). ასევე კერძო დასკვნები შეიძლება გამოვიტანოდ სხვა კრიტერიუმების მიხედვითაც, რომელთაც ფიზიკური ზომა გააჩნიათ, შეცდომების რაოდენობის სიზუსტის, საიმედოობისა და ა.შ. მიხედვით. ექსპერიმენტული შეფასების შედეგად ჩვენ გვექმნება სხვადასხვა კრიტერიუმთა რაოდენობრივი მონაცემების ჯამი, რომლის საფუძველზეც შეგვიძლია დავამტკიცოთ, რომ ერთი პულტი ორჯერ უკეთესია მეორესთან შედარებით, მასზე შესრულებულ ამოცანათა სიჩქარის მიხედვით, სამჯერ შეცდომათა რაოდენობის მიხედვით და ა.შ. შესაძლებელია ისეთი ვარიანტიც როცა ერთი პულტი უკეთესია მეორეზე ერთი კრიტერიუმით, მაგრამ უარესია მეორეთი. ორივე შემთხვევაში არ შეიძლება ერთდოულად მოვახდინოთ მთლიანი შეფასება ორი ან რამდენიმე კრიტერიუმის მიხედვით. ასეთი შეფასების განსახორციელებლად აუცილებელია დავუშვათ კიდევ რომელიმე სხვა (უფრო მაღალი) კრიტერიუმის არსებობა. მათი შედარებითაც სიჩქარისა და სიზუსტის კრიტერიუმები უფრო განიხილებოდნენ როგორც კერძო. დღეისათვის განზოგადებული კრიტერიუმების ჩარჩოებში ნაწარმის შეფასების მსგავსი პროცედურები არ არის შემუშავებული და გვიხდება შედარებითი ანალიზის ჩატარება ცალკეული, ერთმანეთთან დაკავშირებული კერძო კრიტერიუმების მიხედვით.

ამრიგად, ექსპერიმენტული შეფასების შედეგად შეიძლება ობიექტი მოვაწესრიგოთ ზოგიერთი გარკვეული თვისების მიხედვით, მაგრამ რიგითობის შკალაზე არ შეიძლება იმის განსზღვრა, თუ რამდენად ან რამდენჯერ უკეთესი ან უარესია ერთი ნაწარმი მეორეზე, თუ გამოვიყენებთ ზემოდხსენებული შეფასების ექსპერიმენტულ მეთოდს, აუცილებელია შევიმუშაოთ ახალი პროცედურა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს რაოდენობრივად განვსაზღვროთ შესადარებელ ნაწარმთა ხარისხობრივი განსხვავება და ავაგოთ ურთიერთდამოკიდებულებათა შკალა, რომელიც ნაწარმის შესასწავლი თვისებების შესაბამისი იქნება.

შეფასებათა განხილული მეთოდების გარდა, არსებობს სხვა მეთოდები, რომლებიც ნაწარმის ხარისხის დონის თეორიული ანალიზური აპარატურული გამოცდის კომბინირებას ახდენენ , რაც დაფუძნებულია ერგონომიკის საცნობარო მონაცემების გამოყენებაზე. ეს მეთოდები საშუალებას გვაძლევს შევაფასოდ მზა ნაწარმი და მისი ელემენტები, პროდუქტები, მაკეტები და საცდელი ნიმუშები.

შეფასებისას ცალკეული პარამეტრები ასევე შედარება რომელიმე ეტალონს, მაგრამ საექსპერტო მეთოდისგან განსხვავებით აქ ესპერტთა ჯგუფი არ მოქმედებს და არ ხდება ნაწარმის ზოგადი შეფასება, ქულების მიხედვით. მეორე მხრივ, საექპერიმენტო მეთოდისაგან განსხვავებით, სადაც შეფასება მიმდინარეობს სისტემა „ადამიანი- ნაწარმის'' ფუნქციურ კრიტერიუმთა მიხედვით, ამ მეთოდებში უშუალოდ ფასდება ნაწარმის პარამეტრთა შესაბამისობა ეტალონთან. ეტალონად შეიძლება გამოვიყენოთ ტექნიკურ სტანდარტებში ჩაწერილი ერგონომიკური მოთხოვნები ნაწარმზე, აგრეთვე საცნობარო მასალა ან ერგონომისტის შეხედულება ნაწარმის ხარისხის ერგონომიკურ დონეზე. შეიძლება აგრეთვე გამოყენებულ იქნეს საკონტროლო ფურცლები კონსტრუქტორის პარამეტრების ოპტიმალური მნიშვნელობის ჩამოთვლით, რომელთანაც ხდება შესაფასებელი ნაწარმის პარამეტრების შედარება. ყველა ამ შემთხვევაში ნაწარმის პარამეტრები ფასდება დამაკმაყოფილებლად, თუ ისინი თავსდება ზედა და ქვედა დასაშვებ მნიშვნელობათა შორის, რომლებიც მითითებულია საცნობარო მასალაში.

უმრავლეს შემთხვევაში ასეთი შეფასება ატარებს ხარისხობრივ ხასიათს, თუნდაც ის ეყრდნობოდეს ცალკეულ აპარატურულ განზომილებებს, მაგრამ ხდება ისეც, რომ ცალკეული კრიტერიუმების მიხედვით, მაგალითად, შეცდომების რიცხვით ან ადამიანის მიერ შესრულებული ოპერაციის დროით, შეიძლება მივიღოდ შედარებითი მონაცემები რაოდენობრივ ფორმაში. მაშინ დგება ამ ერგონომიკურ კრიტერიუმთა შეფასების სისიტემის საერთო კრიტერიუმებთან შეთანხმების ამოცანა, თუმცა ერგონომიკური კრიტერიუმების მნიშვნელობის განსაზღვრა, ე.ი. დამტკიცება იმისა, თუ როგორ ეფექტს მოგვცემს სისტემისათვის მისი ერგონომიკური მაჩვენებლების მთლიანად ჩვენს მიერ შეტანილი გაუმჯობესებანი ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. ასეთი მდგომარეობა ხშირად იწვევს ერგონომიკური მაჩვენებლების უგულებელყოფას. ინჟინერ შემმუშევაბელთა მხრივ და უძლურს ხდის ერგონომისტს საკუთარი შეხედულებებისა და საღი აზრის საფუძველზე დაასაბუათოს სისტემის ერგონომიკურ მაჩვენებლების მნიშვენელობა.

ნაწარმის თეორიული შეფასების ახლანდელი მეთოდები დაფუძნებულია ერგონომიკური საცნობარო მაჩვენებლების ფართოდ გამოყენებზე. ამიტომ მსგავსი მეთოდების ნაკლოვანებები და შეზღუდვები

მჭიდროდაა დაკავშირებული ამ მაჩვენებლებისათვის დამახასიათებელ ნაკლოვანებებთან. საცნობარო მონაცემების დამახასითებელ თვისებას წარმოადგენს ის, რომ მათში, როგორც წესი მოყვანილია მხოლოდ ნაწარმის ოპტიმალური მნიშვნელობა ან დასაშვებ მნიშვნელობათა რაღაც დიაპაზონი, რომლის ფარგლების გადაცილებაც არაა რეკომენდებული. საწარმოოს პარამეტრების მნიშვნელობათა საცნობარო მონაცემებთან სრული დამთხვევისას ნაწარმი ერგონომიკური თვალსაზრისით აღიქმება (იცნობა, მიიჩნევა) დამაკმაკოფილებლად. გადახრის შემთხვევაში კი დაიშვება მხოლოდ პარამეტრების გადახრის ფაქტის კონსტატაცია დასაშვები მნიშვნელობებიდან და გაიცემა რეკომენდაცია ამ პარამეტრების საცნობარო მონაცემების შესაბამისად შეცვლის შესახებ.

დასასრულს საჭიროა მოკლედ ჩამოვაყალიბოთ არსებითი ერგონომიკური შეფასების ნაკლოვანებები, რომლებიც გამოვლინდნენ ჩატარებული ანალიზის შედეგად. ეს ნაკლოვანებებია:

- ზუსტად შემუშავებული ლოგიკისა და შეფასების ცნებათა არ არსებობა;
-ნაწარმის რაოდენობრივი შეფასების ხშირი შეცვლა უბრალო შედარებითი ანალიზით ხარისხობრივ დონეზე;
-სპეციალური ერგონომიკური საზომების არსებობა, რომელთა მეშვეობითაც შესაძლებელი იქნებოდა ისეთ ერგონომიკურ კრიტერიუმთა სკალირება, რომელთა ფიზიკური საზომები არ გააჩნიათ;
- შესაფასებელი პარამეტრებისა და კრიტერიუმების ერთმანეთთან დაკავშირების შეუძლებლობა, რის გამოც შეუძლებელი ხდება ნაწარმის მთლიანი შეფასება;
-ერგონომიკური კრიტერიუმების სუსტი კავშირი საერთო სასისტემო კრიტერიუმებთან და ნაწარმის სხვა მაჩვენებლებს შორის ერგონომიკურ მაჩვენებელთა მნიშვნელობის განსაზღვრის შეუძლებლობა.

ყველა ეს ნაკლოვანება არის მიზეზი იმისა, რომ დღემდე არ არის შემუშავებული პროდუქციის ხარისხის რაოდებრივი ერგონომიკური შეფასების ეფექტიანი მეთოდი.

ხარისხის შეფასების სიძნელეთა გადალახვისთვის აუცილებელია კვლევის ობიექტური რაოდენობრივი მეთოდების შემუშავება. მოცემული პრობლემა შეიძლება პირობითად დავყოთ მთელ რიგ ქვეპრობლემად. ერთ-ერთ მათგანს აქვს ზოგადი მეთოლოგიური ხასითი და დაკავშირებულია ზოგადი სისიტემის თეორიის საფუძველზე ნაწარმის

ხარისხის რაოდენობრივი შეფასების შემუშავებასთან. მეორე ქვეპრობლემა მათემატიკური ხასიათისაა და დაკავშირებულია ობიექტის ხარისხობრივი თვისებების სკალირებისა და ხარისხის ფორმალური მათემატიკური მოდელის აგების საკითხებთან.

არსებობს კიდევ ერთი ქვეპრობლემა, რომელიც დაკავშირებულია ხარისხის თეორიული მოდელის ასაგებად ექსპერიმენტული მეთოდების შემუშავებასთან და მისი საკვლევი, რეალური ობიექტების თვისებების ადეკვატურობასთან.

ამ პრობლემის პირობითი დაყოფის თანახმად განვიხილოთ იგი წინასწარ სისტემური მიდგომის გამოყენებით მეთოლოგიური ასპექტით. სისტემური მიდგომის ძირითადი მიზანია იმ შესაძლებლობათა ძიება, რომელთა დახმარებითაც შესაძლებელი იქნებოდა გამოგვესახა საკვლევი ობიექტის სისრულე, ესეიგი გამოგვესახა ობიექტის სპეციპიკური თვისებები და ნიშნები რომელიც მას სისტემად აყალიბებენ.

სისიტემური მიდგომა დაკავშირებულია ცოდნის ინტეგრაციის მოთხოვნილებასთან, შიდა სადისიპლინო კავშირის დამყარებასთან და კონტაქტებთან იმ მეცნიერებათა შორის, რომელთაც აქვთ ერთი და იგივე საკვლევი ობიექტი. ანალოგიური მოთხოვნა წარმოჩნდა დაპროექტებაში ადამიანის ფაქტორის პრობლემის გათვალისწინების დროსაც. შრომით პროცესში ადამიანს შეისწავლის სხვადასხვა მეცნიერებები, რომელთგანაც მთავარია შრომის ჰიგიენა, ანთროპომეტრია, შრომის ფიზიოლოგია და საინჟინრო ფსიქოლოგია. პრაქტიკულად უკვე დამტკიცებულია, რომ სისტემის „ნაწარმი-ადამიანი-გარემო''ცალმხრივი შესწავლა და აღწერა მხოლოდ ჰიგიენური, ანთროპომეტრული, ფიზიოლოგიური ან ფსიქოლოგიური თვასაზრისით არასრულია, ამახინჯებს სინამდვილის სურათს. მხოლოდ კომპლექსური შესწავლა იძლევა სრულ წარმოდგენას ადამიანისა და ნაწარმის, ადამიანისა და გარემოს ურთიერთქმედების ხასიათზე.

ამრიგად, წარმოდგენილ პრობლემას, საკვლევ ობიექტებზე სრულად ვერ გადავჭრით, თუ მხოლოდ რომელიმე მეცნიერებით შემოვიფარგლებით, აქ აუცილებელია სხვადასხვა დისიპლინათა გაერთიანება, სინთეზი, რაც მოგვცემს რაღაც ახალს, ვიდრე ცნობებისა და ფაქტების უბრალო მექანიკური შეერთებაა.

ერგონომიკაში ძირითადი მიმართულება - ესაა სისტემაში ადამიანის

საქმიანობის შესწავლა და მის საფუძველზე ნაწარმის რაციონალურ დაპროექტებაზე რეკომენდაციის მიცემა.

ერგონომიკური შეფასება ხდება კონსტრუქციის ზოგიერთი პარამეტრის მიხედვით, რომლებითაც ცდილობენ განსაზღვრონ ადამიანის მოქმედების ეფექტიანობა. ნაწარმის დაპროექტების პროცესი ნებისმიერ ეტაპზე უნდა დასრულდეს დაპროექტების შედეგთა შეფასებით. შეფასების შედეგების მიხედვით, დაპროექტების პროდუქტი გაუმჯობესდება. კორექტირდება და ასე მეორდება, ვიდრე არ მივიღებთ ოპტიმალურ ვარიანტს. ამრიგად, დაპროექტების უშუალო პროცედურა და მისი შედეგების შეფასების პროცედურა წარმოადგენს ნაწარმის დაპროექტების ერთიანი საქმიანობის ორ მხარეს, სადაც შეფასება ემსახურება უკუკავშირს, რომელიც წარმოდგენას გვიქმნის უშუალოდ დაპროექტების შედეგებზე.

დღესდღეობით ერგონომიკური შეფასება ძირითადად დაიყვანება კონსტრუქციის ხარისხზე მოქმედი ფაქტორების ერგონომიკურ ანალიზზე. ამიტომ რეკომენდაციები ხშირად კერძო ხასიათისაა და არ გვაძლევენ საშუალებას სრულად აღვწეროთ კონსტრუქციის ხარისხი. ამისთვის უნდა გადავიდეთ კვლევის შემდეგ ფაზაზე-ანალიზის შედეგად გამოვლენილ ფაქტორთა სინთეზზე. აქ აუცილებელია განვსაზღვროთ თითოეული მათგანის მნიშვნელობა, ასევე საჭიროა ფაქტორთა შორის დამოკიდებულებების დადგენა, მათი ურთიერთგავლენა ერთიანი კრიტერიუმის მოძებნა, რომლის ფარგლებშიც შესაძლებელი იქნებოდა შეგვედარებინა სხვადასხვა ხარისხის ფაქტორები.

ნაწარმის ხარისხის ერგონომიკური შეფასების სისტემური მიდგომა, რომელიც ობიექტის სრული შესწავლისა და აღწერის საშუალებას გავძლებს, გულისხმობს:

-იმ ფაქტორთა სტრუქტურის დადგენას , რომლებსაც კავშირი აქვთ ნაწარმის ხარისხის ფორმირებასთან , აგრეთვე მათი იერარქიის დადგენას:

- იზომორფულ კანონთა გამოვლენას იმ სამეცნიერო დისიპლინებში, რომლებშიც შეისწავლება ადამიანის ფაქტორი დაპროექტების ამოცანებთან დაკავშირებით;
- თეორიული მოდელების შედგენას რომლებიც აღწერენ ნაწარმის ხარისხს ერგონომიკის პოზიციიდან და მათ ექსპერიმენტულ შემოწმებას.

თეორიული მოდელების აგება და ზოგადი კომპლექსური მიდგომა ფაქტორთა ერთობლიობის ანალიზისადმი თავისი ხასიათით წარმოადგენს

დისიპლინათაშორის ამოცანას და გამოდის მეცნიერებათა დაყოფის ჩარჩოებიდან. დაპროექტების თეორია და პრაქტიკა მოითხოვს ადამიანის ფაქტორის კვლევისადმი მიდგომას, თავდაპირველად გაყოფილი დისციპლინების სინთეზს, საერთო ხარისხობრივად ახალ სისტემაში, კვლევის ადრინდელი ობიექტის შენარჩუნებით, რომლის შესწავლაც მოხდება ახალ, უფრო მაღალ დონეზე.

პრობლემების ერგონომიკულ შეფასებაში მთავარი ყურადღება უნდა დაეთმოს არა ფაქტორის ხარისხობრივ შინაარსს, არამედ მის სტრუქტურას, კავშირსა და მათ შორის საერთო ფორმალურ თვისებათა მოძებნას-იზომორფიზმს, რომელიც ასახავა ფაქტორთა კავშირს. ამასთან, შეფასება უნდა მოხდეს ეფექტიანობის საერთო კრიტერიუმის თვალსაზრისით, რომელთანაც დაკავშირებულია ყველა ფაქტორი და რომელსაც ისინი პირაპირ და არა პირდაპირ ემორჩილებიან. ეს დამოკიდებული ფაქტორები შემდეგ განიცდიან ოპტიმიზირებას. ეფექტიანობის ძირითადი კრიტერიუმის მაქსიმალური მნიშვნელობის მისაღებად.ა.შ იცვლებიან ძირითადი კრიტერიუმის გაუმჯობესების მიზნით. ამრიგად, ყველა ფაქტორი, რომელიც ნაწარმის ხარისხს განსაზღვრავს, შეიძლება დაკავშირებული იყოს ერთიან სისიტემაში, ეფექტიანობის ამ კრიტერიუმის დახმარებით და მათი როლი განიხილება და ფასდება ამ კრიტერიუმთა მიმართებაში.

რაოდენობრივი მეთოდებით მეტისმეტი გატაცება იწვევს ფიზიოლოგიური და ფსიქოლოგიური მოვლენების ანალიზის დაფარვის საფრთხეს, რომლებსაც ადგილი აქვს ადამიანისა და ნაწარმის ურთიერთქმედებისას შრომის პროცესში, ე.ი. იმ არსებითის დაკარგვას, რაც განსაზღვრავს ნაწარმის ხარისხს ერგონომიკის პოზიციიდან. ამის შედეგად, ნაწარმის ხარისხის რაოდენობის გამომხატველი ფორმულები კარგავს ერგონომიკურ აზრს. ეს რამდენადმე შეიძლება თავიდან ავიცილოთ, თუ ზუსტად ავღნიშნავთ ამოსავალ ცნებებს, რომელთაც შეფასების პროცესში ვიყენებთ . ჯერ ერთი, ამ ცნებებით ზუსტად უნდა განისაზღვროს, თუ რას ვაფასებთ და ვზომავთ. მეორეც, ცნებათა რიცხვი უნდა შეიზღუდოს, დაყვანილ იქნეს აუცილებელ მინიმუმამდე, რათა არ გავართულოდ და ავურიოთ პროცედურის შეფასების ტერმინოლოგია. ჩვენს მსჯელობაში საკმარისია შემოვიფარგლოდ შემდეგი ცნებებით:

- ერგონომიკური კრიტერიუმი (ერგოკრიტერიუმი) წარმოადგენს იმას, რითაც ჩვენ შეგვიძლია ვიმსჯელოთ ნაწარმის ხარისხის დონეზე ერგონომიკის პოზიციიდან. ერგოკრიტერიუმად შეიძლება მოგვევლინოს: ეფექტიანობა, სიჩქარე, სიზუსტე, საიმედოობა, უსაფრთხოება და ა.შ. რომლებიც განიხილება ადამიანის მოქმედებისა და ნაწარმზე მისი ურთიერთმოქმედების ჩარჩოებში;
- ერგონომიკური ფაქტორი (ერგოფაქტორი) არის ნაწარმის რაოდენობრივი მახასიათებელი, რომელიც გავლენას ახდენს ერგოკრიტერიუმების სიდიდის ცვლაზე და შესაბამისად, ნაწარმის ხარისხის ერგონომიკურ დონეზე.

მოყვანილი ტერმინები გამოყენებულ იქნება შემდგომში ხარისხის თეორიული მოდელის აგების შესაძლებლობების განხილვისას.

როგორია სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ერგონომიკული მახასიათებლები და როგორ შეიძლება მათი პრაქტიკულად შეფასება?

შეიძლება წინასწარ შევაფასოთ შესაფასებელი მახასიათებლების ერგონომიკური ნორმირების სფერო შემდეგი სახით:

- განსხვავებული ზომები სასოფლო სამეურნეო პროდუქციისა (ხილი, ბოსტნეული, მარცვლეული,) რაც ხელს უწყობს შენახვის მოხერხებულობას, კრეფის, მოხმარების ლაბორატორიულ და სხვა გამოკვლევებს, აგრეთვე თვითონ პროდუქციის პარამეტრთა ამაღლებას (მაგალითად, კარტოფილის ბოლქვები სხვადასხვა ზომების ხარჯზე, მაღლდება მისი ჩაწყობის ეფექტიანობა) და აქედან -მცირდება დაზიანებული ბოლქვების წილი.
- ფორმის სიმრგვალე (ხილ-ბოსტნეულთათვის), რაც ამაღლებს პროდუქტის ჩაწყობის მოხერხებულობას და აქდან გამომდინარე, ამცირებს შრომით გადაღლას, ამაღლებს უსაფრთხოებას და აქედან თვითონ პროდუქტის შენარჩუნებას,
- გაწმენდის მცირე მოთხოვნილება, რაც მიიღწევა პრდუქტის სპეციალური ხარისხის გამოყვანით;
- წონათა სხვაობა, რაც ამაღლებს მიღებული შეფასების სიზუსტეს მოცულობის მხრივ, ამცირებს ჩაწყობის პროცესში სხვადასხვაგვარ დაწოლას, ზემოქმედებას და ა.შ
- ჯიშის ნათელი გამოხატულება ფერში;
- სიმწიფის ან და პროდუქტის სასიცოცხლო ციკლის ეტაპთა გარეგნული ნიშნების აშკარა გამოხატულება;

- მავნე და საშიში თანმხლები ნივთიერებათა არსებობა,როგორც თვითონ პროდუქტში ასევე მისი კრეფის, წარმოების, ტრანსპორტირებისა და შენახვის პროცესში, კერძოდ ალერგოგენური ჯიშის პროდუქციის გამოყვანა და წარმოება;
- პროდუქტის მასის შეზღუდვა (მეტისმეტად დიდი წონის ობიექტთა არსებობა);
- პროდუქციის კრეფის სიადვილე (ხილის კრეფის მოხერხებულობა , კრეფისას მცენარეთა დაცვის უზრუნველყოფა და სხვა);
- ობიექტთა ხელსაყრელი სიმაღლე მაგ., ხეხილი.
- ადამიანთა და ცხოველთა ჯანმრთელობისათვის მავნე და საშიში სარეველების არსებობა.
- მცენარეთა საშიში და მავნებელი შედეგების არსებობა;
- მცენარეთა ჯიშების გამოყვანა ანტიჰიგიენური, ტრავმოგენური თვისებების (ეკლების, მჭრელი ზედაპირისა, და სხა)გარეშე;
- წარმოების პროცესში ჯიშების გამოყვანა ან დაცვა მტვრისაგან, რომელიც წარმოიქმნება მოსავლის აღების პროცესში, გადაჭრის ან დაქუცმეცებისას და ა.შ.

შეიძლება მოვიყვანოდ განსახილველ მაჩვენებელთა სხვა ტიპებიც. შეფასების მეთოდები მჭიდროდაა დაკავშირებული მაჩვენებლების ბუნებასთან, მაგრამ მათ ხშრად არ გააჩნიათ შეფასების ადეკვატური მექანიზმი. პროდუქციის ხარისხის დონის განსაზღვრის პროცედურისათვის გამოიყენება ორგანოლეპტიკური ან საექსპორტო მეთოდები.

13.4. სასოფლო - სამეურნეო პროდუქტის სახმარი ღირებულების ფორმირების ეტაპები

პროდუქტის სახმარი ღირებულება წარმოადგენს მისი ისეთი თვისებების ერთობლიობას, რომლებიც წინასწარ განსაზღვრავენ საზოგადოების გარკვეული მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებას. როდესაც პროდუქტზე ვსაუბრობთ, მხედველობაში გვაქვს საწარმოო საქმიანობის გარკვეული საბოლოო შედეგი. საბოლოო პროდუქტში მისი სასიცოცხლო ციკლის ყველა შუალედური სტადია სხვადასხვა ფორმით შედის.

საბოლოო პროდუქტი გათვალისწინებულია მომხმარებლისათვის, თანაც ეს, როგორც წესი, განსაზღვრული მომხმარებელია. ეს შეესაბამება მარქსის მიერ გამოთქმულ აზრს „შრომის პროდუქტი ყოველნაირ საზოგადოებაში, წარმოადგენს მოხმარების საგანს.“

საბოლოო პროდუქტის შესახებ შეიძლება ვისაუბროთ იმ ფაქტის

გათვალისწინებით, რომელსაც წამოადგენს პროდუქტის წარმოება მასში წინასწარ თვისებებით. ასეთი პროდუქტი მართლაც ინვარიატულია წარმოების მეთოდების მიხედვით, მაგრამ თუ პროდუქტი ემსახურება საზოგადოებრივად ორგანიზებულ ინდივიდების ინდივიდუალური და კოლექტიური მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებას, მაშინ ეს უკვე არა უბრალოდ საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს, არამედ ისეთ პროდუქტს, რომელიც ამა თუ იმ საზოგადოებრივი წყობილების სპეციფიკურ ნიშნებს ატარებს.

შრომის პროდუქტი წარმოადგენს ან საბოლოო საგანს (რძე, ყურძენი) ე.ი. ფართო მოხმარების ან საწარმოო დანიშნულების საგანს(მაგ. საკვები).

შუალედური პროდუქტების (მარცვლოვანი, პარკოსანი რძე ან ყურძენი და სხვა). წარმოება ასე თუ ისე დამოკიდებულია საბოლოო პროდუქტის (პურის პროდუქცია, რძისგან მიღებული საქონელი) წარმოების მოთხოვნილებებზე. მოხმარების ამ საგნების წარმოება წინასწარ განსაზღვრავს წარმოების საშუალებათა წარმოებასაც.

სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტის წარმოება, უპირველეს ყოვლისა, ორიენტირებული უნდა იყოს მომხმარებლის საბოლოო პროდუქტით დაკმაყოფილებაზე, რომელიც ზუსტადაა რეგლამენტირებული სამომხმარებლო თვისებების ერთობლიობათა მიხედვით.

ქვეყნის სოფლის მეურნეობაში არსებით ინტერესს წარმოადგენს პროდუქციის, როგორც იმ სახმარი თვისებათა ერთობლიობის, ფორმირების პრობლემის დამუშავება.

პროდუქტის წარმოების გარეგანი პირობების გათვალისწინება წარმოადგენს, სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაზე რეგიონული ფაქტების გავლენის ანალიზის არსებით მხარეს, რომლებშიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს დარგობრივი ინფრასტრუქტურის შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო ელემენტები ქვეყნის მოცემულ რაიონში.

მაგრამ საქმე მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების ბუნებრივ პირობებში როდია, მნიშვნელოვანია ისეთი ფაქტორები როგორიცაა მოცემული სახეობის პროდუქციის წარმოების ეროვნული ტრადიციები, პროდუქციის ესთეტიკური გაფორმება და ა.შ.

ამ მხრივ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ხარისხი მოიცავს როგორც ერგონომიკურ, ასევე ესთეტიკურ მახასიათებლებს და ყოველთვის რეგლამენტებულია სახელმწიფო ნორმატიულ დოკუმენტებით.

სოფლის მეურნეობის პროდუქციას ახასიათებს ის, რომ უმრავლეს შემთხვევაში არ ექვემდებარება აღდგენას, მისი გაფუჭება, როგორც წესი, შეუქცევადად ცვლის პროდუქტის თვისებებს და მოსახმარადაც უვარგის ხდის მას. არსებითად სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის სახმარი ღირებულება ყალიბდება როგორც მოსახლეობის სასურსათო საქონლით უზრუნველყოფა, ხოლო სახმარი ღირებულების გამოვლენა ხდება მოსახლეობის დაკმაყოფილებისა და სასოფლო სამეურნეო პროდუქციის სასურსათო მრეწველობის შეფასების ბაზაზე.

რაც შეეხება სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკას, წარმოებისათვის მძიმე პირობების მქონე რაიონებში მექანიზაციის წინსვლა მოითხოვს ტექნიკის გართულების, მისი სიმძლავრისა და საიმედოობის ზრდას. ეს კი თავისმხრივ ახდენს ტექნიკის, მმართველ ადამიანთან ურთიერთქმედების უზრუნველყოფის მოთხოვნილებათა ფორმირებას. ამგვარი უზრუნველყოფა მოითხოვს ადამიანის ცხოველქმედებისგანსაზღვრული ზონის მოწყობას, რაც სასოფლო სამეურნეო წარმოებაში ადამიანი უფრო და უფრო იქცევა ტექნიკური სისტემის ოპერატორად.

ამასთანავე სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტის სახმარი ღირებულება აუცილებლად განისაზღვრება როგორც დანიშნულებითი თვისებებით, ასევე ერგონომიკურ-ესთეტიკური თვისებებითაც, რომელთა გარეშეც შეუძლებელია პროდუქტის რეალიზება.

13.5. პროდუქციის ხარისხის ერგონომიკური შეფასების პროცედურის სტანდარტიზაცია

ჩვენი დროისათვის პროდუქციის ხარისხის პრობლემა მრავალი პროფილისა და სპეციალობის მეცნიერთა ყურადღებით შესწავლის საგანი გახდა. მიუხედავად ამისა, თეორიულად იგი არასრულყოფილადაა დამუშავებული.

პროდუქტის ხარისხის ამაღლებაში განსაკუთრებული როლი ენიჭება ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტებს, რომლებიც აფიქსირებენ წარმოებული პროდუქციის ხარისხის დონის მაჩვენებლებს, პროგრესული სტანდარტი უნდა შეიცავდეს მაღალ ერგონომიკურ მაჩვენებლებს. რადგან ისინი არსებით გავლენას ახდენენ შრომით ნაყოფიერებაზე, მომსახურებისა და ექსპლოატაციის მოხერხებულობაზე, ხელს უწყობენ ტექნიკის ჰუმანიზაციას და ამის შედეგად მნიშვნელოვნად ამაღლებენ პროდუქციის

ხარისხს.

პროდუქციის ხარისხის ერგონომიკული მაჩვენებლები წარმოადგენს ობიექტურ ასახვას თვისებათა ერთი ჯგუფისა, რომლებიც კომპლექსში ქმნიან „ნაწარმის ხარისხის ცნებას“.

თვისებათა რთული სტრუქტურა აისახება იმ კავშირთა მრავალფეროვნებით, რომლებშიც ჩაერთვება ნაწარმი მისი კონსტრუირების, ექსპლუატაციის ან მომსახურების დროს. მათ რიცხვში შედის აგრეთვე ურთიერთობა -„ნაწარმი-ადამიანი“, რომელიც განსაზღვრავს სამრეწველო ნაწარმის ერგონომიკურ თვისებებს. სამრეწველო ნაწარმის მნიშვნელოვანი მიზნობრივი ფუნქციები გამიზნულია ადამიანთან პირდაპირ და გაშუალებულ კავშირზე.

ადამიანთა ურთიერთქმედებისათვის გამიზნული ნაწარმის კონსტრუქციაში ადამიანის ფაქტორის შეგნებულ გაუთვალისწინებლობას მივყავართ ასეთი ნაწარმის ექსპლუატაციის ეფექტიანობის მნიშვნელოვან დაქვეითებამდე.

ამდენად, შესამჩნევად გაიზარდა გამოშვებული პროდუქციის შეფასებისას ერგონომიკური მონაცემებისადმი მოთხოვნილება. დაიწყო შემუშავება სახელმწიფო და დარგობრივი სტანდარტებისა, რომლებიც ითვალისწინებს ერგონომიკის მოთხოვნებსა და აგრეთვე პროდუქციის ხარისხის შეფასების მრავალრიცხოვანი მეთოდების შემუშავებას არა მარტო ტექნიკურ-ეკონომიკური, არამედ ერგონომიკური მონაცემების ანალიზსაც. ერგონომიკურმა მაჩვენებლებმა განსაკუთრებული მნიშვნელობა მოიპოვა პროდუქციის ხარისხის სახელმწიფო ატესტაციასთან დაკავშირებით, ამიტომ გაჩნდა განსაკუთრებული აუცილებლობა იმისა, რომ ყოველმხრივ შეფასდეს ნაწარმის ხარისხი, მათ შორის ადამიანი-ოპერატორისა და მომხამრებლის თვალსაზრისითაც. ამასთან. ამ მიუხედავად ერგონომიკული შეფასებისა ზუსტად შემუშავებული პროცედურის დამაფიქსირებელ ერთიან ნორმატიულ დოკუმენტებზე არსებული მოთხოვნილებისა, ასეთები არ გაგვაჩნია. არსებული მეთოდების ანალიზმა, რომლებიც მოიცავდა ერგონომიკური შეფასების საკითხებსაც, შესაძლებლობა მოგვცა გამოგვევლინა მათთვის დამახასითებელი სერიოზული ნაკლოვანებები, რომელთაც მიეკუთნება: ტერმინოლოგიის ბუნდოვნება, მაჩვენებელთა ჩამოთვლის სისტემატიზაციის არარსებობა, ერგონომიკული მაჩვენებლების არაზუსტი და არასრული ნომეკლატურა

და ა.შ. ამ ნაკლოვანებათა შედეგია სხვადასხვაგვარი მეთოდიკით შეფასების შედეგების შეუთავსებლობა.

ტერმინოლოგიის დაზუსტება და ერგონომიკურ მაჩვენებელთა ნომეკლატურის შემუშავება მნიშვნელოვანია იმიტომ რომ ისინი გამოიყენება შეფასების პროცედურის საწყის ეტაპზე. ამით ირკვევა, თუ რა უნდა შეფასდეს ამ ეტაპზე ძირითადად „ხარისხობრივ" და არა „რაოდენობრივ" მახასიათებლებზე დაყრდნობით გამოტანილმა მცდარმა გადაწყვეტილებამ შეიძლება მიგვიყვანოს მთლიანად ნაწარმის მცდარ შეფასებამდე. შეფასების შემდგომ ეტაპებს-მაჩვენებელთა ინდივიდუალური მნიშვნელობის დადგენას, მაჩვენებელთა წონადობის კოეფიციენტებსა და ა.შ.-უკვე აღარ ძალუძთ თავიდან აიცილონ შეცდომა, რომელიც განპირობებულია თვით მაჩვენებლების არასწორი შერჩევითა და გამოყენებით.

აუცილებელი იყო სპეციალური სამუშაოს ჩატარება პროდუქციის ხარისხის ერგონომიკური მაჩვენებლის სისტემეტიზაციისა და ერგონომიკული შეფასების პროცედურის ტერმინოლოგიის განსაზღვრისა და ანალიზისათვის. ერგონომიკურ მაჩვენებელთა სისტემის შემუშავებას საფუძვლად დაედო შემდეგი წინაპირობა.

ერგონომიკური პოზიციიდან განხილული სისტემის "ადამიანი-ნაწარმი-გარემო" ხარისხის ზოგად კრიტერიუმებად გვევლინება. მითითებული სისტემის სიზუსტე, საიმედოობა, მწარმოებულობა და ადამიან-ოპერატორის გადაღლის დონე ამ სისტემაში. ხარისხის კრიტერიუმებს შეუძლიოათ ფართო კომპლექსურ ჭრილში დაახასიათოს სისტემის „ ადამიანი-ნაწარმი-გარემო"ოპტიმალური სინთეზის დონე. გარკვეული დამოკიდებულება არსებობს ნაწარმის ხარისხის მაჩვენებელთა ოპტიმალურ მნიშვნელობასა და იმ სისტემის ეფექტიანობის კრიტერიუმებს შორის, რომლებიც ამ ნაწარმს მოიცავს. ხარისხის ოპტიმალურ მნიშვნელოვან მაჩვენებელად გვევლინება მისი რიცხოვრივი მნიშვნელობა, რაც შეესაბამება კრიტერიუმის რომელიმე მაქსიმუმს ან მინიმუმს, რომლის მიხედვითაც ხდება ნაწარმის დამუშავების , დამზადებისა და ექპლუატაციის ეფექტიანობის შეფასება. ეს დებულება მთლიანად გამოიყენება ერგონომიკურ მაჩვენებელთანაც, რომელთა კრიტერიუმადაც ითვლება:

- მომუშავე სისტემის ფუნქციის უფრო მეტად გამოვლინება;
- სისტემის შრომისუნარიანობის ხანგრძლივი შენარჩუნება;

– გამომუშავების სისტემის მშვიდი მდგომარეობიდან უფრო მაღალი შრომისუნარიანობის მდგომარეობაზე გადასვლის პერიოდი;

- სისიტემის მუშაობის შედეგების უფრო ნაკლები ვარიაციულობა;

- სისტემის კომპონენტთა შეთანხმებული მუშაობა;

ნაწარმის შეფასებისას ხარისხის მაჩვენებელთა ერგონომიკური სისტემის გამოყენება საშუალებას გვძლევს განვსაზღვროთ მისი პოტენციური ეფექტიანობა.

ასე მაგალითად, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისათვის ეფექტიანობა არ შეიძლება შეფასდეს იმ კონკრეტული ნიადაგურ-კლიმატური პირობების გათვალისწინების გარეშე, რომელშიც ის უნდა გამოიყენებოდეს.

დადგენილია, რომ სისტემის ეფექტიანობის ზოგადი შეფასების სისწორე დამოკიდებულია სისტემის ელემენტთა ქმედითობის დამახასიათებელ რიგ კერძო და შიდა მაჩვენებელთა წრე. ლიტერატურაში შეფასება გამოყვანილია სისტემის ეფექტიანობის ინტეგრალური კრიტერიუმის მიხედვით, მაგრამ ინტერგრალური კრიტერიუმის გამოყენების შეუძლებლობის, ან გართულების შემთხვევაში გამოიყენება კერძო კრიტერიუმები, როგორც მაჩვენებლები, რომლებიც გამოვლინდება რეალურთან მიახლოებულ სიტუაციებში, სპეციალურ აპარატურაზე.

რაც უფრო რეალურად ასახავს მაჩვენებლები ნაწარმის ქმედითობას სისტემაში, მით უფრო ახლოს შეიძლება მივიდეთ ნაწარმის შეფასებასთან თეორიული ინტეგრალლური კრიტერიუმით.

აუცილებლად უნდა გვახსოვდეს, რომ მაჩვენებლებს ყოველთვის გააჩნია მთელი რიგი შეზღუდვები ან იდიალთან მიახლოებანი ეტალონთან შეფასების მიმართებაში.

ნაწარმის ხარისხის ერგონომიკული შეფასება დაფუძნებულია ადამიანი-ოპერატორის ერგონომიკურ თვისებებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ეს მაჩვებლები ასე თუ ისე, ტექნიკური , მანქანური ხასიათისაა. ისინი გამოდიან "ადამიანის ფაქტორიდან", რაც მანქანის კონსტრუქციაშია ჩადებული. ამიტომ შეიძლება ლაპარაკი მაჩვენებლების მიახლოებაზე ნაწარმის ეტალონურ, იდიალურ მახასიათებლებთან, მხოლოდ გარკვეულ დონეზე, რომელსაც ჩვენ შემდგომში დავარქმევთ ხარისხის ერგონომიკურ მაჩვენებლების დონეს. სისტემის ადამიანი-ნაწარმი-გარემო" ელემენტების გადაჯაჭვულობა განპირობებულია თვით ამ ელემენტთა საერთო ურთიერთდამოკიდებულებით. თვით ამ სისტემის ელემენტთა

ერთობლიობის განსაზღვრა მეტყველებს ერთმანეთთან მათი მიმართების ამა თუ იმ ხარისხზე, მათ ურთიერთ აქტიურ გავლენაზე.

ნაწარმის კონსტრუქციის სირთულისა და ეკონომიკური ფაქტორების გათვალისწინებით. ეს გავლენა შეიძლება საფუძვლად დაედოს ადამიანი-მანქანასთან" შერჩევის ან მანქანის-ადამიანთან-შეჩევის" ვარიანტის არჩევის საკითხის გადაწყვეტას.

სტანდარტული მაჩვენებლების გამომხატველი ცნებები ობიექტური უნდა იყვნენ და ასახავდეს შესაფასებელი ნაწარმის რეალურ თვისებებს. ეს მდგომარეობს მაჩვენებელთა სისტემის სისრულეში, რადგანაც მაჩვენებელთა ნაწილის დაუსაბუთებელი არარსებობის შემთხვევაში შეფასების შედეგები დამახინჯებული იქნება. მაჩვენებელთა გამომხატველი ცნებები კონკრეტული უნდა იყოს, მაგრამ ამავე დროს ზოგადი, რათა შესაძლებელი იყოს მათი გამოყენება დარგობრივი სტანდარტებისა და მეთოდიკის საწყისად, ჩართული იქნება კერძო ერგონომიკური მაჩვენებლები, რომლებიც ითვალისწინებს დარგობრივი პროდუქციის სპეციფიკას.

ჩატარებული სამუშაოების საფუძველზე საჭიროა შემუშავდეს ერთიანი ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს, მოვაწესრიგოთ პროდუქციის ხარისხის ერგონომიკული შეფასების ტერმინები და სხვა სახელმწიფო და დარგობრივი სტანდარტების მაჩვენებელთა სისტემა, დარგთა შორის და დარგობრივ მეთოდიკებში სამეცნიერო ლიტერატურასა და ტექნიკურ დოკუმენტებში ერგონომიკულ მაჩვენებელთა ნომეკლატურის განსაზღვრისადმი ჩამოვაყალიბოთ ერთიანი მიდგომა.

სტანდარტების დანერგვით ეკონომიკური ეფექტიანობის გამოთვლა ძნელია უშუალოდ ღირებულებით ფორმაში, რადგან არ გაგვაჩნია ერგონომიკური მაჩვენებლებისა და ტერმინოლოგიური სტანდარტების ეფექტიანობის გამოთვლის მეთოდიკა. მიუხედავად ამისა, საერთო შეხედულება და პრაქტიკული გამოცდილება, გვიჩვენებს, რომ ეფექტი არ გამოიხატება:

- პროდუქციის ერგონომიკული შეფასების პროცედურის შემსუბუქებაში საატესტაციო კომისიის ექსპერტებისათვის;
- პროდუქციის ხარისხის ერგონომიკული ხარისხის შეფასების შედეგების სიზუსტისა და შეპირისპირების ამაღლებაში;

- პროდუქციის ხარისხის ამაღლებაში ერგონომიკური მაჩვენებლების ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტებში შეტანასთან დაკავშირებით.
- წარმოების სფეროში სამუშაოთა სტიმულირებაში „ადამიანის ფაქტორის გათვალისწინებით, რაც საბოლოოდ ხელს შეუწყობს შრომის ნაყოფიერების ზრდას და მის უკეთ ორგანიზაციას.

მოცემული სტანდარტების შემუშავება წარმოადგენს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის სისტემის შედგენის ერთ-ერთ ეტაპს პროდუქციის ხარისხის ერგო ეკონომიკური შეფასების სფეროში.შემდგომ ეტაპად წარმოგვიდგება პროდუქტის ხარისხის შეფასების რაოდენობრივი სტამნდარტების შემუშავება ერგონომიკური პოზიციიდან.

სტანდარტების ხარისხის ამაღლების საშუალებაა სტანდარტების პროექტების ერგოეკონომიკური ექპერტიზა, რომელიც საშუალებას გავძლევს გამოვავლინოთ და გამოვასწოროთ ხარვეზები.

ერგოეკონომიკის თვალსაზრისით სტანდარტების შეფასება თანდათანობით უფრო ფართო მაშტაბებს იღებს პროდუქციის სატანდარტების დაპროექტების რიცხვის ზრდასთან დაკავშირებით, სადაც ნაწარმის ხარისხი ერგონომიკის მაჩვენებელზე მთლიანად დამოკიდებულია. სტანდარტი წარმოადგენს ძირათადად ნორმატიულ დოკუმენტს, რომელიც განსაზღვრავს მომავალი პროდუქციისადმი .მოთხოვნებს, ამიტომ თვითონ სტანდარტის ანალიზი განსაკუთრებულ პასუხისმგებლობას აკისრებს ექსპერტს და ნაწილობრივ მონაწილედ აქცევს უხარისხო პროდუქციის წარმოებაში, თუ მსგავსი რამ მოხდება. დაპროექტებულ სტანდარტთა ანალიზის გარდა აუცილებელია აგრეთვე მოქმედი სტანდარტების ერგონომიკური მაჩვენებლების ხელახლა შემოწმება.

ამრიგად, სტანდარტების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ერგონომიკური მოთხოვნები მათში არასრულად და არათანმიმდევრულადაა გათვალისწინებული. ამის შედეგად ასეთი სტანდარტის მიხედვით გამომუშავებულ ნაწარმს არ გააჩნია საკმარისად მაღალი ერგონომიკური მაჩვენებლელბი, რომლებიც განსაზღვრავს ექსპულატაციის მოხერხებულობას,სიადვილეს და ნაწარმის მომსახურების სისწრაფეს.

აქედან, გამომდინარე ხდება სტანდარტებში არასაკმრისი ერგონომიკური მაჩვენებლების შეტანის ამოცანა და უკვე არსებული მაჩვენებლის ოპტიმალურ მნიშვნელობამდე მიყვანა, ე.ი. შედგება ფართო

ერგონომიკული ექსპერტიზის ჩატარების ამოცანა, როგორც ძველ სტანდარტებში, ასევე ახლად შემუშავებული სტანდარტების პროექტებშიც:

ერგონომიკული ექსპერტიზის მიზანშეწონილობა, გამომდინარეობს იქიდან, რომ ეს სამუშაო:

- უფრო მეტად ადეკვეტურად შეესაბამება ერგონომიკური გამოკვლევების თანამედროვე მდგომარეობის ხასიათს.

- შეესაბამება სტანდარტების საინჟინრო-ტექნიკური ექსპერტიზის სამუშაოთა სტანდარტიზაციას, ხოლო ერგომიკურად დაბალი მაჩვენებლების მქონე სტანდარტების არსებობა, რომლებიც დაბლა სწვენ საერთოდ ნაწარმის ხარისხს, ექვემდებარება საინჟინრო-ტექნიკურ ექსპერტიზის ჩატარებას.

- ემთხევა და შეესაბამება თვით სტანდარტების ხარისხის გაუმჯობესების საერთო სახელმწიფო სტანდარტიზაციის ამოცანას.

უნდა ითქვას რომ სტანდარტული ერგონომიკის ექსპერტიზის სამუშაოები, მიუხედვად მათი აქტუალურობისა, მიმდინარეობს საკმაოდ არაეფექტიანად. ეს დაკავშირებულია ექსპერტიზის პროცედურის, ორგანიზაციის ნაკლოვანებებთან, ასევე მისი ჩატარების საფუძვლიანი მეთოდიკის უქონლობასთან. არსებული მდგომარეობით სტანდარტების პროექტები დასამტკიცებლად მიიღება მხოლოდ ტექნიკური ესთეტიკის შესაბამისობის ცნობის შემდეგი ე.ი. პროექტის ტექნიკურ-ესთეტიკურ ექპერტიზის აქტის წარმოდგენის შემდეგ. მაგრამ მთლიანად ნათელი არ არის სტნადარტების რომელ კლასს უნდა მიეკუთნებოდეს ეს, რამდენადაც შემუშავებული არაა ერგონომიკური ექსპერტიზისათვის სტანდარტების შერჩევის კრიტერიუმები,ხოლო ექსპერტიზისათვის დასამტკიცებელ პროექტების ნუსხა დაფუძნებულია ინტუიციურ არჩევანზე.

სტანდარტების პროექტების ერგონომიკური თვალსაზრისით შეფასების პრაქტიკის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ იყო შემთხვევები, როცა პროექტის ერგონომიკური მაჩვენებლების შეფასება წარმოებს სხვა პროფილის სპეციალისტის მიერ და ამის შედეგად არასაკმარისად ღრმა და ყოვლის მომცველია, იმ შემთხვევაშიც კი, როცა სტანდარტის პროექტი შესაფასებლად მოხვდება ერგონომისტთან, ეს სამუშაო განიხილება ჩვეულებრივ, როგორც არასასიამოვნო საქმით დატვირთვა, რომლისგანაც საჭიროა სწრაფი განთავისუფლება, რაც შესაბამისად აისახება ჩატარებული ექსპერტიზის ხარისხზე. ასეთი მდგომარეობიდან შეიძლება გამოვიდეთ,

თუ მთავარ დარგობრივ და დარგთაშორის ინსტიტუტებში გამოვყოფთ სპეციალისტთა გარკვეულ კონტიგენტს, რომელიც დაკავშირებული იქნება მხოლოდ დარგობრივი და დარგთაშორისი სტანდარტების ერგონომიკული ექსპერტიზით.

მეორე მხრივ, რაიმე მითითებების აარარსებობას იმის შესახებ, თუ როგორ ჩავატარით სტანდარტების ერგონომიკური შეფასება, მივყავართ იქით, რომ სპეციალისტი იძულებულია თავისი ძალებისა და გამოცდილების ხარჯზე, თვითონ იპოვოს შეფასების ხერხი, რომელიც ყოველთვის ხელსაყრელი როდია.

სტანდარტების ერგონომიკული ექსპერტიზის ეფექტიანობის ამაღლება დაკავშირებულია მისი ჩატარების უნიფიცირებული მეთოდის შემუშავებასთან.

უფრო დაწვრილებით განვიხილოთ ექსპერტიზის მეთოდური მხარე. სტანდარტების ერგონომიკული შეფასების ემპირიული ხერხების ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ მთელი რიგი სირთულეები და ჩამოვაყალიბოთ ამოცანები, რომელთა გადაწყვეტაც ხელს შეუწყობს ექსპერტიზის ეფექტიანობის ამაღლებას. ერთ-ერთი ამოცანაა სტანდარტების მთელი მოცულობიდან იმ კლასის მკვეთრი გამოყოფა, რომელსაც აუცილებლად უნდა ჩაუტარდეს ერგონომიკული ექსპერტიზა. მეორე ამოცანა მდგომარეობს სარწმუნო ერგონომიკური საცნობარო მასალის შეჩევასა და შედგენაში სტანდარტების შესაფასებლად, რადგანაც არის შემთხვევები, როცა ერთმანეთს ემთხვევა სხვადასხვა წყაროდან აღებული ერგონომიკული მონაცემები. შემდეგი ამოცანა მდგომარეობს ერგონომიკული ექსპერტიზის ჩატარების წესების დამუშავებასა და დადგენაში.

უწინარეს ყოვლისა უნდა გადაწყდეს საკითხი საერთოდ საჭიროა თუ არა მოცემული პროექტის შეფასება. კერძო შემთხვევაში ამის გადაწყვეტა ხდება „შეხედვით“, ვიზუალურად, მასში ერგონომიკული მაჩვენებლებისა და სტანდარტიზირებული პროდუქციისათვის მათი მნიშვნელობის ერგონომიკული მაჩვენებლების არსებობის გასარკვევად, მაგრამ საექსპერტიზო სამუშაოების დაგეგმვის ან მოცემული პროექტის შესაბამის კომპონენტურ ორგანიზაციაში საექსპერტიზოდ გაგზავნის ან არგაგზავნის საკითხის გადაწყვეტისას აუცილებელია გარკვეული ობიექტური კრიტერიუმების არსებობა, რომლებითაც შეიძლება ხელმძღვა-

ნელობა.

ამგვარი კრიტერიუმის არსებობა განსაკუთრებით აუცილებელია იმ სპეციალისტებისათვის, რომლებიც შეიმუშავებენ სტანდარტებს, მაგრამ სუსტადაა ორიენტირებულნი ერგონომიკის სფეროში, სამწუხაროდ, ძალიან ძნელია ნაწარმის კლასიფიცირება ერთი ერგონომიკული ნიშნის მიხედვით, თუმცა პრაქტიკული საჭიროებისათვის მაინც შეიძლება მიუთითონ გარკვეული ნიშნები, რომლებითაც ხელმძღვანელობა უპრიანი იქნება ერგონომიკული ექსპერტიზისათვის სტანდარტების შესარჩევად. ერგონომიკული ექსპერტიზისათვის განკუთვნილი ნაწარმის პირველი ნიშანი არის ის, რომ იგი უნდა შედიოდეს ელემენტის სახით სისტემაში - „ადამიანი - მანქანა - გარემო“. მეორეა - საქმიანობის პროცესში ადამიანის უშუალო კონტაქტი ნაწარმთან. კიდევ ერთი ნიშანია ის, რომ ეს ნაწარმი შეიძლება ატარებდეს ფაქტორებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ადამიანის ეფექტიანობასა და მის ჯანმრთელობაზე (ხმაური, ვიბრაცია, მტვერი, ტოქსიკურობა და რადიაციული გამოსხივება და ა.შ.) ან იცავდეს მათგან.

ამა თუ იმ სტანდარტის ექსპერტიზის ჩატარების მიზანშეწონილობის დადგენის შემდეგ დგება მისი უფრო ეფექტიანი შეფასების საკითხი. ყველაზე საიმედო მონაცემები შეიძლება მივიღოთ ადამიანის ამ ნაწილთან მოქმედების შედეგების ანალიზისას და შეფასების ექსპერიმენტული მეთოდების გამოყენებისას, მაგრამ პრაქტიკაში ასეთი მიდგომა ყოველთვის არ ხერხდება. იგი დაკავშირებულია სახსრების მნიშვნელოვან დანახარჯთან, კვალიფიციური პერსონალის არსებობასთან და დროსთან. ამიტომ შეფასების უფრო მეტად გავრცელებულ სახეობას წარმოადგენს ნაწარმის პარამეტრებთან შედარება, რომლებიც ასახულია სტანდარტში, საცნობარო მასალაში მოყვანილ და ერგონომიკაში რეკომედირებულ ანალოგიურ პარამეტრებთან, საცნობარო მასალის გამოყენებით შეგვიძლია შედარებით სწრაფად ვიპოვოთ ნაწარმის პარამეტრთა შესაბამობა ადამიანის ანთროპომეტრულ, ფიზიოლოგიურ და ფსიქოლოგიურ თვისებებთან.

ერგონომიკურ მონაცემებს გააჩნია თავისებურებანი, რომლებიც აუცილებლად უნდა გავითვალისწინოთ მათი გამოყენებისას. მაგალითად, ნაწარმის პარამეტრთა სწორი შერჩევა დამოკიდებულია ამ ნაწარმზე ადამიანის მოქმედების ხარისხზე. აქედან გამომდინარე, ერგონომიკული მონაცემები, რომლებიც ოპტიმალურია ერთი ნაწარმისათვის, შეიძლება

ასეთი არ იყოს ანალოგიური სხვა ნაწარმისათვის, რომლის გამოყენებაც მოხდება სრულიად სხვა პირობებში.

მეორე არსებით მომენტს წარმოადგენს ნაწარმის ზღვრული პარამეტრების სწორი გათვალისწინება. აქვე უნდა ვთქვათ, რომ საზღვარგარეთის მონაცემების გამოყენებისას აუცილებლად უნდა შევიტანოთ ზოგიერთი შესწორება, რადგანაც სხვადასხვა ქვეყნის ანთროპომეტრიული მახასიათებელი ერთმანეთისგან განსხვავდება.

სარეფერატო თემები

1. ერგონომიკური ფაქტორების ზეგავლენა სოფლის მეურნეობის პროდუქციის ხარისხზე.
2. ერგონომიკური ფაქტორები და რეგიონალიზმი

კითხვები ცოდნის შემოწმებისათვის

1. განსაზღვრეთ ადამიანის ფაქტორის როლი სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში.
2. რა გავლენა აქვს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ანალიზში რეგიონულ ნიშან-თვისებებს?
3. ჩამოთვალეთ ერგონომიკური მაჩვენებლები, რომლითაც ფასდება პროდუქციის ხარისხი.
4. რა იგულისხმება სიტყვა „ კულტურაში“?
5. კულტურაში, როგორც პროცესში, რაზეა გამახვილებული ყურადღება?
6. შრომის კულტურა რას განაპირობებს?
7. რას ეფუძნება შრომის კულტურა?
8. ჩამოთვალეთ წარმოების დაყოფის ოთხი ძირითადი კომპონენტი.
9. მოკლედ მიმოიხილეთ შრომის საწარმოო პირობების ზოგადი კლასიფიკაცია და მათი განმაზოგადებელი ელემენტები.
10. დაახასიათეთ შრომის საწარმოო პირობების ესთეტიკური ელემენტები.
11. განიხილეთ ხარისხობრივი ანალიზის მეთოდები (ტექსტობრივი, ცხრილური, გრაფიკული და ვერბალური).
12. ჩამოთვალეთ ერგონიმიკური შეფასების მეთოდები.
13. დაახასიათეთ ნაწარმის ერგონომიკური შეფასების სისტემური მიდგომა, კერძოდ, რას გულისხმობს.

14. დაახასიათეთ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის სახმარი ღირებულება და ფორმირების ეტაპები.
15. საქმიანობა ერგონომიკაში რა კრიტერიუმების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს?
16. რა იგულისხმება პერსპექტიული მოქმედების სისტემაში

უცხო სიტყვების განმარტება

1. ალგორითმი- ფრან. რაიმე ამოცანის ამოსახსნელად საჭირო მათემატიკური მოქმედებათა ერთობლიობა
2. ალტრუიზმი – ფრან. მორალური პრინციპი, რომელიც გულისხმობს მისწრაფებათა დაძლევას და მოყვასზე უანგარო ზრუნვას, სხვების კეთილდღეობისათვის საკუთარი ინტერესების მსხვერპლად შეწირვას. მორალის თეორიაში ალტრუიზმი შემოიტანა ო. კონტმა. მისი აზრით, საზოგადოების მორალური სრულყოფა შესაძლებელია ალტრუისტული გრძნობების გაღვიძებით.
3. ანთროპოლოგია- ბერძ. მეცნიერება, რომელიც სწავლობს ადამიანის ბიოლოგიურ ბუნებას, ადამიანის წარმოშობას.
4. ანთროპომეტრი- ხელსაწყო ადამიანის სხეულის სიმაღლისა და პროპორციების გასაზომად.
5. ანთრომომეტრია-ბერძ.anthropos-ადამიანი-metreo-ვზომავთ. ანთროპოლოგიური კვლევის ერთ-ერთი მეთოდი-ადამიანის სხეულის ნაწილების გაზომვა.
6. აპელირება –აპელაცია ლათ. უმაღლეს სასამართლო ინსტანციაში გადაწყვეტილების გასაჩივრება
7. აპრიორი - ლათ. ცდისაგან დამოუკიდებლად, ცდის გარეშე იმთავითვე. საპირისპიროა აპოსტერიორი;
8. აპასტეროიდული - ფიზიკური გარემოდან მოხვედრილი
9. არტეფაქტები- ლათ. ხელოვნურად გაკეთებული, შექმნილი.
10. ბიონიკა– ბერძ სიცოცხლე და ელექტრონიკა– მეცნიერება, რომელიც სწავლობს ბიოლოგიურ სისტემებსა და პროცესებს საინჟინრო ამოცანათა გადასაწყვეტად, მისი ერთ–ერთი პირველი ამოცანაა ისეთი ავტომატების შექმნა, რომლებიც ნერვული სისტემის მოქმედების იმიტაციას მოახდენენ.
11. გალვანური - ქიმიური რეაქციის შედეგად მიღებული ელექტრული დენი. გალვანური ელემენტი- ხელსაწყო, რომელშიც ქიმიური რეაქციის შედეგად მიიღება ელექტრული დენი;
12. გრავიტაცია – ლათ. სიმძიმე, მატერიის თვისება, რაც გამოიხატება სხეულთა ურთიერთმიზიდულობით.
13. დეკლარირება - დეკლარაციით გამოსვლა, ოფიციალური, საზეიმო გამოცხადება.
14. დედუქციური - ლათ. გამოყვანა მსჯელობის ხერხი, ზოგადი დებულებებიდან კერძო დასკვნის გამოყვანა.

15. ევრისტიკული- ბერძ. ვპოულობ-გამოკვლევისა და სწავლების ხერხები, რომელთა მიხედვითაც ჭეშმარიტება უნდა გამომჟღავნდეს სათანადო მისახვედრი კითხვების დახმარებით.
16. ერგონომიკა- ბერძ. ერგო მუშაობა ნომოს - კანონი. მეცნიერება, რომლის მიზანია შეიქმნას ოპტიმალური სისტემა: " ადამიანი-მანქანა" ბიოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ფუნქციური ანატომიის, ფსიქოლოგიისა და ტექნიკურ მეცნიერებათა თანამედროვე მიღწევების დახმარებით, გამოინახოს შრომისა და ყოფაცხოვერების ყველაზე უფრო კომფორტული პირობები.
17. ექსტრაპოლიცია- ლათ. გარეშე განახლება, შეცვლა. სტატისტიკაში მოვლენის ერთ ნაწილზე თვისების დაკვირვების შედეგად მიღებული დასკვნების გავრცელება მის მეორე ნაწილზე;
18. ეგზისტენციალიზმი- მიმართულება, თანამედროვე ფილოსოფიაში მისი ძირითადი თემაა, პიროვნების ბედ-იღბალი, თანამედროვე სამყაროში, რწმენა და ურწმუნოება სიცოცხლის აზრის დაკარგვა და შეძენა.
19. ვარიომეტრი ლათ. Varius -სხვადასხვა, ნაირ-ნაირი და ბერძ. Metreo- ვზომავ-ხელსწაწყო თვითმფრინავის ვერტიკალური სიჩქარის გასაზომად.
20. ვირტუალური - წარმოსასხვითი, წარმოდგენითი, პირობითი გამოსახულება ან სამყარო.
21. ვერბალური - ლათ. სიტყვიერი, ზეპირი.
22. ვესტიბულური (ლათ.) - კარიბჭე. ვესტიბულარული აპარატი- ხერხემლიანი ცხოველის და ადამიანის შიგნითა ყურის ნაწილი, რომელიც აღიქვამს თავისა და სხეულის მდგომარეობის შეცვლას სივრცეში.
23. ვირტუალური - წარმოსასხვითი, წარმოდგენითი, პირობითი გამოსახულება ან სამყარო.
24. ინტერფეისი- უნიფიცირებული კავშირებისა და სიგნალების სისტემა, რომლის მეშვეობით კომპიუტერის მოწყობილობები ერთმანეთს უკავშირდება.
25. იკონიკური – ბერძ. გამოსახულებითი.
26. ინკვიზიტორი – ლათ. ითქმის ისეთ ადამიანზე, რომელსაც შეუძლია სხვა ტანჯოს, აწამოს.
27. იმპრესიონიზმი- მიმართულება ხელოვნებაში, რომელიც შეიქმნა XIX საუკუნის მეორე ნახევარში საფრანგეთში. ცდილობდა გადმოეცა მხატვრის უფაქიზესი სუბიექტური განცდები, წუთიერი შთაბეჭდილებანი და განწყობილებანი. ფრანგი მხატვრის კ.რანეს ნახატის სახელწოდების მიხედვით "შთაბეჭდილება" (1874წელი)
28. ინტენსიფიკაცია (ფრანგ) - რისამე ქცევა უფრო ხშირად.
29. ინტერაქტიული (ლათ) - სინათლის სხვადასხვაგვარი გამოსხივება.

30. ინტერფეისი - ადამიანსა და მანქანას შორის კავშირი.
31. იმერსიულობა (ინგლ.) - ჩატვირთვა, ჩაბირვა.
32. ინტერფერენცია (ლათ,) - ბგერითი,სინათლის ან ელექტრული ტალღების ურთიერთგაძლიერება ან შესუსტება ერთმანეთზე დამთხვევის დროს.
33. ინვოლუცია - ლათ. შედგება 1. რაიმე ორგანოს აგებულების გამარტივება, უკუგანვითარება . 2. ბაქტერიების განვითარება გარკვეულ სასიცოცხლო პიორბებში.
34. ინდუცირებული - ფიზიკური სიდიდე, რომელიც ახასიათებს ელექტრული წრედის მაგნიტურ თვისებებს.
35. ინტელექტი (ლათ) - ადამიანის აზროვნების უნარი, გონება, ჭკუა გონებრივი განვითარების დონე.
36. ინტენსიური (ლათ.) - დაძაბული, გაძლიერებული, უკეთესი შედეგის მომცემი.
37. კონცეპტუალიზმი– ლათ. აზრი, ცნება – მიმართულება შუასაუკუნეების ფილოსოფიაში.
38. კონსტანტაცია – ფრან. რისიმე დადგენა, რისიმე არსებობის დადასტურება.
39. კოგნატები – ლათ – ძველი რომის სამართალში სისხლის ნათესავები ქალის ხაზით, აგრეთვე სისხლით ნათესავები საერთოდ.
40. კუმულაცია- ლათ. დაგროვება სამკურნალო ან შხამიან ნივთიერებათა დაგროვება ორგანიზმში, მათი ხანგძლივად ხმარების გამო. ამ დაგროვების შედეგად ნივთიერების მოქმედების გაძლიერება.
41. კინეტოზი (ლათ.) - კუნთების არათანაბარი შეკუმშვა.
42. კინეტიკური – კინეტიკასთან დაკავშირებული კინეტიკა – ბერძ მამოძრავებელი, თეორიული მექანიკის დარგი, რომელიც მოიცავს დინამიკასა და სტატიკას.
43. ლოგოთერაპია – ბერძ. ლოგოს სიტყვა, ტერაპია მედიცინის დარგი, რომელიც სწავლობს შინაგან სნეულებებს.
44. ლაიტმოტივი – გერ. ძირითადი მოტივი (თემა) რომელიც დროდა დრო მეორდება მუსიკალურ ნაშრომებში.
45. მიოგრაფია- ბერძ. კუნთების შეკუმშვითი მოქმედების რეგისტრაცია;
46. მონოლითი – 1. რაც მონოლითს მთლიან ქვას წარმოადგენს. 2. შემჭიდროვებული ერთსულოვანი. მაგ., მონოლითური კოლექტივი.
47. მარკეტინგი -
48. Modem - კომპიუტერული მოწყობილობა, რომელიც სატელეფონო სიგნალებს გარდაქმნის კომპიუტერისათვის გასაგებ სიგნალად, რის მიხედვით ის უკავშირდება გარე სამყაროს (ინტერნეტს).
49. პარადიგმა– ბერძ. ნიმუში.

50. პრეციზიული- ფრან. სიზუსტე-რაც დიდი სიზუსტით გამოირჩევა. მაგ. პრესიციული ჩარხი.
51. პერცეპტივო – მოტორული (მოტორული მოძრაობითი)
52. პერცეფცია – ლათ. ობიექტური სამყაროს, სინამდვილის ასახვა გრძნობის ორგანოების საშუალებით, აღქმა
53. პერცეფცია (ლათ.) - ობიექტური სამყაროს სინამდვილის ასხვა გრძნობათა ორგანოების მიერ.
54. პარადოქსი – ბერძ. არაჩვეულებრივი, მოულოდნელი უცნაური, აზრი, მსჯელობა, რომელიც მკვეთრად განსხვავდება საყოველთაოდ აღიარებულისაგან, ეწინააღმდეგება საღ აზრს (ზოგჯერ, მხოლოდ ერთი შეხედვით).
55. პარაბიოზი ბერძ. ახლოს სიცოცხლესთან.
56. პოლარიზაცია - ტალღების გავლა ერთ სიბრტყეში.
57. პიქტოგრაფია- ლათ. დამწერლობის უძველესი სახეობა. საგნების მოვლენების, მოქმედების გადმოცემა ნახატების საშუალებით. ხატოვანი დამწერლობა.
58. რედუცირება- ლათ. უკან დაბრუნება- 1. რთულის შეცვლა მარტივით; შემცირება. 2. ორგანოს აგებულების გამარტივება მისი შემცირება, ან სრული გაქრობა ფუნქციის დაკარგვის შედეგად.
59. რეცეპტორი (ლათ) - მიმღები, გრძნობადი ბოჭკოების დაბოლოება, რომელიც იღებს გაღიზიანებას.
60. რაკურსი (ფრანგ.) - ობიექტის გამოსახვა მხედველობის სხვადასხვა წერტილიდან.
61. რეპროდუქტიული- ლათ. ხელახლა ვაწარმოებ-სხვადასხვა გამოსახულების (სურათი, ნახატი, ნაბეჭდი,მისთ.) ხელახლა გადაღება და გამრავლება ფოტოგრაფიული ან პოლიგრაფიული საშუალებით.
62. სოფისტები – ბერძ. ბრძენი, ცრუბრძენი, გამომგონებელი ფართო მნიშვნელობით– მახვილგონიერი, პრაქტიკულად გაწაფული მოხერხებული ადამიანები, ვიწრო მნიშვნელობით სიბრძნისა და მჭერმეტყველების მასწავლებლები, ფილოსოფოსები რომლებიც მოღვაწეობდნენ საბერძნეთში ძვ.წ მე –5 საუკუნის მეორე ნახევარსა და მე–4 საუკუნის პირველ ნახევარში მათ სიბრძნის მასწავლებლობა პროფესიად გაიხადეს. სოფისტებმა ფილოსოფიის კვლევის ცენტრში ადამიანი დააყენეს.
63. სემანტიკური - ბერძ. მნიშვნელობის მქონე (მნიშვნელობა სიტყვისა, გამოთქმისა).
64. სემასიოლოგია - ბერძ. მნიშვნელობა - ენათმეცნიერების ნაწილი, რომელიც სწავლობს სიტყვათა და გამოთქმათა მნიშვნელობა.
65. სენსომოტორული – მოტორული მოძრაობითი. სენსორული – ლათ. გრძნობა, შეგრძნებაზე დამყარებული.

66. სენსორული- ლათ. გრძნობა, შეგრძნება, გრძნობის ორგანოებთან დაკავშირებული, შეგრძნებაზე დამყარებული, მგრძნობელობითი.
67. სპექტრი - ხილული სინათლის ფერები.
68. სტერეოტიპი ბერძ. მაგრად ანაბეჭდი – უცვლელად გამეორებული შაბლონური.
69. ფლუსტრაცია-ამაო ცდა, ჩაშლა დამთრგუნველი დაძაბულობის, მღელვარების სასოწარკვეთილების მდგომარეობა.
70. ფლუს- გერ. - მეტალურგიაში ნივთიერება, რომელსაც უმატებენ მადანს დნობის დასაჩქარებლად და წიდის წარმოსაქმნელად; მდნობი.
71. ჰუმანიზმი- ლათ. ადამიანური მსოფლმხედველობა, რომელიც განმსჭვალულია ადამიანის სიყვარულით, მისი ღირსების პატივისცემით. კაცთმოყვარეობა.
72. ჰერციპიენტი- ლათ. მიმღები, ინფორმაციის მიმღები პირი

გამოყენებული ფიზიკური სიდიდეების ერთეულები

1. ჰერცი (ჰც) - რხევის და ბრუნვის სიხშირის ერთეული; 1 წამში შესრულებული მოძრაობათა რაოდენობა. (მეგაჰერცი /მგჰ, გიგაჰერცი/გჰც).
2. პასკალი (პა) - წნევის გამზომი ერთეული SI სისტემაში; 1პა=1კგ/კვმ.
3. ქვანტი (ულუფა) - ელექტრომაგნიტური გამოსხივების რაოდენობა.
4. ბიტი/წამი (ბიტ/წმ) - ფოტორეცეპტორების ტევადობა.
5. ლუქსი - სინათლის სიკაშკაშის ერთეული.
6. ბალი(ბ) დეცი ბალი(დბ) - ხმოვანი სიგნალის ინტენსივობის საზომი
7. ერთეული.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. გალახვარიძე ნ. შ. „ერგონომიკური-ესთეტიკური, ეკოლოგიური ფაქტორების გავლენა პროდუქციის სახმარ ღირებულებაზე რეგიონალიზმის კონტექსტში“ თბ. 2009.
2. ჯოლია გ., სეხნიაშვილი დ. ცოდნის ეკონომიკა და მართვა. თბ. 2010
3. სვანიძე ლ. ეკონომიკური ფსიქოლოგია. თბ., 2011
4. სვანიძე ლ. სოციალური ფსიქოლოგია. თბ., 2007
5. მამარდაშვილი მ. საუბრები ფილოსოფიაზე თბ. 1992 წ.
6. ჩარკვიანი დ. ფსიქოლოგია ინდუსტრიულ ორგანიზაციებში (თეორია, კვლევა, პრაქტიკა), თბ., 2001
7. კუტალაძე ი. პროფესიული სტრესი. ადამიანური რესურსების მენეჯმენტი, „არადანი“, თბ., 1999
8. ასათიანი ა., კვაჭაძე ი. ადამიანის ფიზიოლოგია თბ. 2006
9. ბუღაძე გ. „ფიქრები წარმავალზე“ თბ. 1994
10. არჩუაძე ი., ქურხული ლ. ეკონომიკური ფსიქოლოგია თბ.2010
11. ბარათაშვილი ე. ქოქიაური ლ. მენეჯმენტის პრინციპები, გამომც. „ინოვაცია“ 2010
12. კეხუაშვილი გ. შრომისა და საინჟინრო ფსიქოლოგია თსუ
13. ტ. იოსებიძე საინჟინრო ფსიქოლოგია , დამხმარე სახელმღვანელო თბ. 2008
14. ბარათაშვილი ე.,ნაკაიძე გ. პროექტის მენეჯმენტი , სახელმძღვანელო , გამომც. „ინოვაცია“ 2007
15. ბარათაშვილი ე. ქუთათელაძე რ. ინოვაციების მენეჯმენტი, სახელმძღვანელო. სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი , თბ. 2008
16. ჯოლია გ. ეტიკეტი და ბიზნეს მოლიპარაკების ხელოვნება, 2006.
17. გალახვარიძე ნ., სოფლის მეურნეობაში ერგონომიკური და ეკოლოგიური ფაქტორების კომპლექსურად შესწავლის აუცილებლობა, ჟურნალი“ სოციალური ეკონომიკა” ნოემბერი-დეკემბერი 2003წ. გვ.172.
18. გალახვარიძე ნ. "საბაზრო ეკონომიკა და ერგონომიკურ-ეკოლოგიური ფაქტორები სოფლის მეურნეობაში" საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე-2003. გვ. 568-569.
19. გალახვარიძე ნ."სასოფლო-სამეურნეო ეკოლოგიური ხარჯები და მათი შემცირების გზები (ინგლ) ,საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 167, №2 2003 იმო 364-3654
20. Н. И. Каркашадзе, Н. Ш. Галахваридзе Об оценке эстетических и эргономических своиств в сельскохозяйственной продукций методом коллективной экпертизы. 129-131 Известия Аграрной науки ინგლისურად №3
21. В. П. Зинченко, «Вледение в эргономику» М. 1974 г.

22. А. А. Крылова «Эргономика», Ленинград, 1998 г.
23. Мунипов В. М., Зинченко В. П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, програмных средств и среды Учебник. М. Логос, 2001 .
24. Сеергеев С. Ф. Инжинерная психология и эргономика. Учебное пособие М. школьных технологий, 2008 г.
25. Шлаен П. Я., Львов В. М. Эргономика для инжинеров, ТГУ 2004 г.
26. Ломова Б Основы инженернои психологии М. В/Ш 1986.
27. Ломов Б. Ф. Человек и техника М. 1996.
28. Манухина С. Ю. Инжинерная психология и эргономика хрестоматия РСУ 2003
29. Стрелков Ю. К. Практикум по инжинерной психологии и эргономике ДОС 2003
30. Котик М. А. Психология и безопасность. Таллин 1981
31. 1.Смирнов Б.А. Душков Б.А., космолинский Ф.П. Инженернии рсихология: Экономические проблемы М. 1983.
32. Губинский А.М. Обесречение эргономического качеста АСУ.Л.1983.
33. Ярошевский М. С. Психология в XX столетий . Теоретические проблемы развития психологической Науки. М. Госполитиздат, 1999.
34. Смирнов Б. А. Душков Б. А. Космолинский Ф. П. Инжинерная психология. Экономические Проблемы М. 2001.

შინაარსი

შესავალი ----------3
თავი I. ერგონომიკა - მეცნიერული და დამპროექტებელი დისციპლინა. ერგონომიკის შექმნის ობიექტური მიზეზები----------9
1.1. ერგონომიკა - მეცნიერული დისციპლინა----------9
1.2. ერგონომიკა - დამპროექტებელი დისციპლინა----------19
1.3. ერგონომისტის პროფესიული მოღვაწეობის ეთიკა----------26

თავი II. საერთაშორისო ერგონომიკური მოძრაობის ორგანიზაციული ფორმები----------29
2.1. ფ.ტეილორის შრომისა და წარმოების სისტემა----------29
2.2. წარმოებაზე ახალი შეხედულებები XX საუკუნის დასაწყისში----------37
2.3. ადამიანისეული ფაქტორის კვლევათა ფორმირება აშშ–ის ტექნიკაში---47
2.4. ერგონომიკური მოძრაობის ორგანიზაციული ფორმების ჩამოყალიბება ევროპისა და მსოფლიოს სხვა ქვეყნებში----------49

თავი III. საინჟინრო-ეკონომიკური ფსიქოლოგიის და ერგონომიკის მეცნიერების საგანი და ამოცანები----------55
3.1.საინჟინრო ფსიქოლოგიის და ერგონომიკის ძირითადი განსაზღვრებანი----------55
3.2. საინჟინრო ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის საგანი----------60
3.3. ეკონომიკური ფსიქოლოგიის არსი და ამოცანები ერგონომიკაში--------65
3.4„ადამიანი-მანქანა“ სისტემის ინფორმაციული და კონცეპტუალური მოდელები----------69
3.5.“ ადამიანი - მანქანა“ სისტემის ტიპები----------72
3.6.“ადამიანი-მანქანა“ სისტემის შემუშავების ერგონომიკური უზრუნველყოფის პრინციპები----------75

თავი IV. ერგონომიკის მეთოდები და ტექნიკური საშუალებანი----------78
4.1. ერგონომიკური გამოკვლევების ზოგადი დახასიათება----------78
4.2. ერგონომიკური მეთოდების კლასიფიკაცია----------81
4.3.ინფორმაციის მიღების მეთოდები საქმიანობის აღწერისათვის----------86
4.4. ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების განაწილების მეთოდები----89
4.5.მოდელირება ერგონომიკაში. "ადამიანი - მანქანა" სისტემის მოდელირება ----------92
4.6. მათემატიკური მოდელების ზოგადი დახასიათება ერგონომიკაში------95
4.7. ერგონომიკური დაპროექტების ავტომატიზირებული სისტემები-------97

4.8.ვირტუალური რეალობის მოდელირების გამოყენების პერსპექტივები ერგონომიკურ დაპროექტებაში----------101

თავი V. საქმიანობის ერგონომიკური ანალიზის პრინციპები----------104
5.1.საქმიანობა როგორც ერგონომიკის გამაერთიანებელი საწყისი---------107
5.2.ფუნქციური ორგანო, როგორც ინდივიდთა საქმიანობის საკუთარი საშუალება----------111

თავი VI. ოპერატორული საქმიანობის ფსიქოფიზიოლოგიური საფუძველი----------114
6.1. ოპერატორის მიერ ინფორმაციის მიღება და პირველადი დამუშავება----------116
6.2.ანალიზატორები---------- 119
6.3.ადამიანის მიერ შეცნობის და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ინფორმაციის შენახვა და დამუშავება ----------128
6.4. სიტყვიერი ურთიერთობა ოპერატიულ საქმიანობაში----------136
6.5. ადამიანის საქმიანობის რეგულირების მექანიზმები ----------137

თავი VII. ადამიანი როგორც შემსრულებელი სისტემა---------- 152
7.1. ანთროპომეტრული და ბიომექანიკური მახასიათებლები---------- 152
7.2. ოპერატორის სამუშაო მოძრაობები, სენსომოტორული რეგულირება----------153

თავი VIII. ადამიანი – ოპერატორის საქმიანობა ----------157
8.1.საქმიანობის ფსიქოლოგიური ანალიზი ----------157
8.2. "სამუშაო ადგილის" და "სამუშაო გარემოს" არსი. ოპერატორულ საქმიანობაზე მოქმედი ფაქტორები----------160
8.3.ოპერატორების შეცდომები---------- 162
8.4. ოპერატორული საქმიანობის სახეები----------164

თავი IX. "ადამიანი-მანქანა" ინტერფეისის და სამუშაო გარემოს საინჟინრო ფსიქოლოგიური და ერგონომიკური დაპროექტება----------167
9.1.სისტემური მიდგომის გამოყენების თავისებურებები ინფორმაციული მოდელების და გარემოს დაპროექტებისას----------168
9.2."ადამიანი-მანქანა" სისტემის დაგეგმარების ეტაპები და ეკონომიკური შეფასება----------170
9.3. გამომსახველობითი ინფორმაციული საშუალებების დაპროექტება----------173
9.4.მართვის ორგანოების დაპროექტება----------177
9.5. გამოყენებადი ინტერფეისის დაპროექტება----------179

9.6. ვირტუალური რეალობის სისტემები და ვირტუალური ინტერფეისები ----------181
9.7. იუზაბილიტი ----------186

თავი X. ერგოტექნიკური გარემოს დამუშავებისა და ექსპლოატაციის ერგონომიკური უზრუნველყოფის სისტემა ----------193
10.1 "ადამიანი–მანქანა" სისტემის დამუშავების და ექსპლოატაციის უზრუნველყოფის ერგონომიკური სისტემის თავისებურებები-------193
10.2.ერგონომიკური უზრუნველყოფის თანმიმდევრობა და ეტაპები----------194
10.3. ერგონომიკური ექსპერტიზა ----------196

თავი XI. "ადამიანი-მანქანა" სისტემის ეფექტიანობა, მისი ამაღლების გზები ----------199
11.1. "ადამიანი – მანქანა" სისტემა და ოპერატორის საიმედოობა. რესურსული მიდგომა ----------199
11.2. ოპერატორების პროფესიული შერჩევა და სწავლება ----------201
11.3. ოპერატორების ჯგუფური საქმიანობა----------206
11.4."ადამიანი-მანქანა" სისტემების ექსპლუატაციის ფსიქოლოგიური ასპექტები----------207

თავი XII. ერგონომიკა მრეწველობაში ----------210
12.1. ერგონომიკის ძირითადი მიმართულებები მრეწველობაში- ----------210
12.2. მრეწველობის მეცნიერულ-ტექნოლოგიური ინტენსიფიკაცია ერგონომიკურ დაპროექტებაში და ეკონომიკური ეფექტიანობა ------218
12.3. ესთეტიკურ მოვლენათა ადგილი საწარმოო გარემოს კულტურაში ---------- --220
12.4. ფერის როლი ერგონომიკურ დაპროექტებაში ----------229
12.5.მრეწველობის ნაკეთობებისა და საპროექტო გადაწყვეტილებების ერგონომიკური შეფასების მეთოდები----------236
12.6.ერგონომიკური გამოკვლევების სოციალური და ეკონომიკური ეფექტიანობა ----------238
12.7 ტექნიკურად რთული ნაკეთობის ერგონომიკური შეფასება მომხმარებლის მიერ----------250

თავიXIII. ერგონომიკა სოფლის მეურნეობაში----------253
13.1.ადამიანის ფაქტორის როლი სასოფლო–სამეურნეო წარმოებაში-------253
13.2. ერგატიკული სისტემების ფორმირების საფუძვლები სასოფლო–სამეურნეო წარმოებაში. ----------259
13.3. ერგონომიკური პროცესების თავისებურებანი სოფლის

მეურნეობაში----------271
13.4.სასოფლო–სამეურნეო პროდუქტის სახმარი ღირებულების ფორმირების ეტაპები ----------280
13.5.პროდუქტის ხარისხის ერგონომიკური შეფასების პროცედურის სტანდარტიზაცია ----------282
უცხო სიტყვების განმარტება - ----------293
გამოყენებული ფიზიკური სიდიდეების ერთეულები ----------297
გამოყენებული ლიტერატურა ----------298