

გივი რ. გიშვილი

ფსიქოლოგია და ტექნიკა



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
თბილისი 1982

ნაშრომი ეძღვნება „ადამიანი-მანქანა-გარემო“ სისტემაში ოპერატორის მოქმედების ოპტიმიზაციის საკითხებს. მასში დამუშავებულია ისეთი აქტუალური პრობლემები, როგორცაა: ოპერატორის მოქმედება სხვადასხვა რეჟიმში, სამართავი ორგანოების, ინფორმაციული მოდელების და ინდიკატორების მეშვეობით, ცალკეა განხილული ოპერატორის სამუშაო ველისა და შრომის გარემოს ოპტიმალური ორგანიზაციის საკითხები.

არსებული გამოკვლევების, ჩატარებული ლაბორატორიული და საწარმოო ექსპერიმენტების საფუძველზე მოცემულია პრაქტიკული ხასიათის მრავალი რჩევა-რეკომენდაცია.

წიგნი განკუთვნილია ამ დარგში მომუშავე მეცნიერების, პრაქტიკოსების და, აგრეთვე, შესატყვისი სპეციალობის სტუდენტებისათვის.

რედაქტორები: პროფ. ვ. ქვაჩაია
პროფ. შ. ნადირაშვილი

რეცენზენტები: პროფ. ვ. ნორაკიძე
დოც. ი. ფილიპაშვილი

პირველი ნაწილი

შენახალი

ტექნიკური პროგრესი მნიშვნელოვნად აფართოებს წარმოების შესაძლებლობებს, ცვლის შრომის პირობებს, საშუალებებსა და მეთოდებს, აღიღებს შრომისნაყოფიერებას, სახეს უცვლის ადამიანის შრომით მოქმედებას.

ადამიანს შეუძლია მაღალმწარმოებლურად იმუშაოს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მას უნარი და შესაძლებლობა აქვს ოპტიმალურად გამოიყენოს არსებული ტექნიკური საშუალებები. ამისათვის ერთ-ერთ ყველაზე აუცილებელ პირობას ის წარმოადგენს, რომ ეს საშუალებები დაეხმარონ ადამიანს ფუნქციურ შესაძლებლობათა გამომჟღავნებაში.

ადამიანისა და მანქანის ურთიერთობისას ხშირად შეიმჩნევა, რომ საინჟინრო თვალსაზრისით კარგად დაპროექტებულ მანქანაზე მუშაობის დროს ადამიანი უშვებს შეცდომებს, რაც ზოგჯერ იწვევს ავარიებსა და კატასტროფასაც კი.

მანქანასთან შედარებით ადამიანი მალე იღლება, ხშირად ეფანტება ყურადღება გარე გამლიზიანებელთა ზემოქმედების გამო, გამოთვლით ოპერაციებს ნელა და ხშირად არაზუსტად ასრულებს, დროის გარკვეულ მონაკვეთში ამუშავეს უფრო მცირე რაოდენობის ინფორმაციას, შეზღუდულია მისი გამტარუნარიანობა. ასეთ პირობებში მანქანა გაცილებით ძლიერია ადამიანზე.

ტექნიკის წარმატებებთან დაკავშირებით ხშირად ლაპარაკობდნენ, რომ ადამიანი შეცვლილიყო მანქანით. რომელიც თითქოს უფრო საიმედო, სწრაფი და ზუსტია. ამ თვალსაზრისის მომხრეთა აზრით, ადამიანი თუ მთლიანად ვერ გამოირიცხება წარმოების პროცესიდან. ყოველ შემთხვევაში, მისი როლი უნდა შემცირდეს. რამდენადაც ეს შესაძლებელია.

ამასთან დაკავშირებით, ა. ჩაპანისი შენიშნავს: „ჩვეულებრივ მიღებულია, რომ ადამიანისა და მანქანის ურთიერთშეთანხმების პრობლემები წამოიჭრება ადამიანის შესაძლებლობათა შეზღუდულობის გამო. ასეთივე დარწმუნებით შეიძლება გვეთქვას, რომ ეს პრობლემები

წამოიჭრება მანქანის შესაძლებლობათა შეზღუდულობის გამოც“ (32). მართლაც, მანქანას არა აქვს უნარი, იმუშაოს მოულოდნელ სიტუაციაში, მას არ შეუძლია ყოველგვარი შეცდომის გამოსწორება, არასრული ინფორმაციის გამოყენება და სხვა.

თანდათან უფრო და უფრო იშვიათია გაცხადება იმის თაობაზე, რომ ადამიანი გამოირიცხოს სისტემიდან — „ადამიანი-მანქანა“. პირიქით, დგება საკითხი ადამიანისა და მანქანის თავისებურ სიმბიოზზე.

ადამიანისა და მანქანის შესაძლებლობათა შეზღუდულობის გამო დღის წესრიგშია მათ შორის ფუნქციითა სწორად განაწილების პრობლემა.

წარმოებაში ადამიანის როლი და ადგილი იცვლება ახალი მანქანა-იარაღების დანერგვასთან დაკავშირებით. ცალკეული ოპერაციები, რომლებსაც ადრე ადამიანი ასრულებდა, თანდათან მანქანას გადაეცემა. წარმოებაში ადამიანის მთავარ ფუნქციად რჩება პროგრამირება, მართვა და კონტროლი.

ადამიანს უხდება უფრო მეტი ობიექტების ერთდროული მართვა. თვით მართვა კარგავს კონტაქტურ ხასიათს და გადაიქცევა დისტანტურად. თანამედროვე ტექნიკა აიძულებს მას იმუშაოს გაცილებით სწრაფად.

შრომის პირობების შეცვლასთან დაკავშირებით წამოიჭრება საკითხების რიგი: მაგალითად, რამდენი სიგნალის აღქმა შეუძლია ადამიანს ერთდროულად? როგორია მისი რეაქციის სისწრაფის ოპტიმუმი? რომელი ფერი და სინათლის რა ხარისხია ოპტიმალური კონკრეტულ პირობებში და სხვა მრავალი. ამ საკითხების გადასაწყვეტად საჭიროა ადამიანის ფსიქიკური პროცესების ღრმად შესწავლა. სისტემის საიმედოობისათვის უფრო მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ოპერატორის აღქმის, აზროვნების, მოქმედების ცალკეულ ფუნქციურ შესაძლებლობათა დადგენა, არამედ მისი მოღვაწეობის ერთ მთლიანობაში შესწავლა. აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნეს ყველა მხარე, რომლებზეც დამოკიდებულია ოპერატორის მუშაობის წარმატება.

ამ თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია ფუნქციების განაწილება ადამიანსა და მანქანას შორის, სამუშაო ველის, შრომის გარემოს, ადამიანთა ურთიერთობისა და მათი მართვის ოპტიმალური ორგანიზაცია და სხვა საკითხები, რომლებიც ქვემოთ იქნება განხილული.

აღამიანი, მანქანა, გარემო

§ 1. ფსიქოლოგია როგორც გამოყენებითი მეცნიერება

საზოგადოებრივი წარმოების ინტენსიფიკაცია, მისი ეფექტიანობის ამაღლება ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების ძირითადი ხაზია. ამ პროცესის მძლავრ დამაჩქარებლად გვევლინება სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუცია, რომელიც ახორციელებს ღრმა გარდაქმნებს წარმოების ყველა დარგში და გადამწყვეტ გავლენას ახდენს საზოგადოებრივი ცხოვრების ყველა მხარეზე.

ტექნიკურმა პროგრესმა ახალი მნიშვნელოვანი ამოცანები დასვა ანთროპოლოგიური მეცნიერებებისა და, მათ შორის, ფსიქოლოგიის წინაშე.

დღეისათვის შექმნილ ვითარებაში უფლება გვაქვს ვთქვათ, რომ იმ მეცნიერებათა რიგში, რომლებზეც დამოკიდებულია თანამედროვე სამყაროს შესწავლა და მასში საჭირო კორექტივების შეტანა, ფსიქოლოგიის პოზიცია სულ უფრო მყარი და საპასუხისმგებლო ხდება. თანამედროვე ფსიქოლოგია, შეიარაღებული ექსპერიმენტული, კლინიკური და მათემატიკური მეთოდებით, გამოდის უდიდესი საკაცობრიო პრობლემების გადაწყვეტის აუცილებელი მონაწილის როლში. ამჟამად ფსიქოლოგიას ერთ-ერთი მოწინავე ადგილი უკავია ადამიანის შემსწავლელ მეცნიერებათა შორის.

ფსიქოლოგიური ცოდნის გამოყენების არე ძალზე დიდია. თანამედროვე ფსიქოლოგი მუშაობს კლინიკასა და წარმოებაში, სკოლასა და კოსმოდრომზე, სამხედრო ლაბორატორიაში, სპორტულ კოლექტივში და ა. შ. ფსიქოლოგი ჰიროდებათ პრაქტიკულად ყველგან, სადაც საქმე ეხება ადამიანის მოქმედების მეცნიერულ ორგანიზაციას, პიროვნების ინტელექტუალური და ემოციური რესურსების ეფექტურ გამოყენებას.

არცთუ დიდი ხნის წინათ ცოტას თუ ესმოდა ფსიქოლოგიის შესაძ-

ლო პრაქტიკული როლი, მაგრამ სამეცნიერო-ტექნიკურმა რევოლუციამ ფსიქოლოგიურ კვლევა-ძიებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა მიანიჭა და ახალი მიმართულებით წარმართა. გაფართოვდა მისი კავშირი პრაქტიკასთან, რამაც იგი მჭიდროდ დააკავშირა ტექნიკურ მეცნიერებებთან. ეს კავშირი დღეს მეცნიერებისა და ტექნიკის შემდგომი პროგრესის მნიშვნელოვანი პირობაა.

როცა მეცნიერებისა და ტექნიკის თანამედროვე დონის შესაბამისად ისახება წარმოების შემდგომი განვითარების გზები, ერთ-ერთი ძირითადი მიზანი შრომისნაყოფიერების ამაღლება ხდება, რაც უნდა ხორციელდებოდეს შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის საფუძველზე. შრომის მეცნიერულ ორგანიზაციაში ეკონომიკურ, სოციალურ და სხვა ასპექტებთან ერთად განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ადამიანის შრომის თავისებურებათა დადგენას.

შრომის პროცესში ადამიანის მოქმედების თავისებურებებს შეიწავლის შრომის ფსიქოლოგია, რომლის ჩამოყალიბება დიწყო XX საუკუნის დასაწყისში, შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის მოძრაობასთან დაკავშირებით. ფსიქოლოგიის ამ დარგმა განვითარების საკმაოდ რთული გზა განვლო. თავდაპირველად შრომის ფსიქოლოგიაში ცენტრალური ადგილი პროფესიული შერჩევის პრობლემებს ეკავა. მაშინ სპეციალური კითხვარების საშუალებით ცდილობდნენ ადამიანის მიერ ამა თუ იმ პროფესიის დაუფლების უნარის დადგენას. გაიხსნა საკონსულტაციო ბიუროები იმ ახალგაზრდების დასახმარებლად, რომლებიც პროფესიას ირჩევდნენ. იმავე პერიოდში დიდი მნიშვნელობა მიენიჭა დაღლილობისა და შრომისნაყოფიერების დაქვეითების მიზეზთა შესწავლას. ამ საკითხების კვლევის დროს შრომის ფსიქოლოგია მჭიდროდ დაუკავშირდა შრომის ფიზიოლოგიას. შემდგომ იწყება შრომის ფსიქოლოგიის განვითარების ახალი ეტაპი. აუცილებელი გახდა გარკვეულიყო, თუ რა გავლენას ახდენს ფსიქიკურ მოქმედებაზე გარემო, სამუშაო ადგილი, ხელსაწყოთა კონსტრუქცია, მათი განლაგება და სხვ. საჭირო შეიქმნა შრომის იარაღების, მანქანების, სამართავი ბერკეტების, სიგნალიზაციის საშუალებებისა და სხვათა ფსიქოლოგიური რაციონალიზაცია. პირველი გამოკვლევები ამ სფეროში 20-იან წლებში ჩატარდა და საფუძვლად დაედო შრომის ფსიქოლოგიის დამოუკიდებელ მიმდინარეობას, რომელიც საინჟინრო ფსიქოლოგიის სახელითაა ცნობილი.

საინჟინრო ფსიქოლოგია შეისწავლის ადამიანი-ოპერატორის მოქმედებას მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში. დამოუკიდებელ მეც-

ნიერებად იგი XX საუკუნის 40-იან წლებში ჩამოყალიბდა და დღეისათვის თავისი მნიშვნელობით ფსიქოლოგიაში ერთ-ერთი ცენტრალურადგელი უკავია. იგი ფსიქოლოგიისა და ტექნიკის შეპირისპირების ადგილს წარმოადგენს.

თუ საინჟინრო მეცნიერებებს საქმე აქვთ მექანიზმების კონსტრუქციულ გაუმჯობესებასა და სრულყოფასთან, საინჟინრო ფსიქოლოგია დაინტერესებულია მოწყობილობათა ადამიანისათვის „მორგებით“, მათ შორის ფუნქციათა სწორად განაწილებით, „ადამიანი-მანქანის“ რაციონალური სისტემის შექმნით ადამიანის ფსიქოლოგიური შესაძლებლობისა და შეზღუდულობის გათვალისწინებით.

საინჟინრო ფსიქოლოგია — ეს არის ცოდნა ადამიანის ქცევის შესახებ, მიმართული სისტემისა და მისი შემადგენელი ელემენტების პროექტირებისაკენ, რაც გამიზნულია მუშაობისას ენერგიის მინიმალური ხარჯვის პირობებში მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად.

საინჟინრო ფსიქოლოგია მეცნიერების სინთეზირებული დარგია, რომელიც თავის თავში ძირითადად აერთიანებს ორ საკმაოდ დაშორებულ სფეროს: ფსიქოლოგიას და ტექნიკას. პირველისათვის უფრო დამახასიათებელია თვისებრივი კრიტერიუმი, მეორისათვის — რაოდენობრივი.

საინჟინრო ფსიქოლოგიისათვის, როგორც მეცნიერების ახალი დარგისათვის, ჯერ საბოლოოდ არ არის გარკვეული მისი გადასაწყვეტი ამოცანების წრე.

თანამედროვე საინჟინრო ფსიქოლოგიის განვითარება მიდის ორი გზით: მართვის სისტემაში ადამიანის ქცევის შინაარსობრივი კვლევით და მათემატიკური მოდელების აგებით, რომლებიც ადეკვატურად აღწერენ ადამიანის ემპირიულ მახასიათებლებს. საინჟინრო ფსიქოლოგიაში გამოიყოფა განვითარების ექვსი მთავარი მიმართულება [67]:

პირველი — ფსიქოლოგიური — იკვლევს ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ მახასიათებლებს (რომლებიც გამოიხატება რაოდენობრივად ან თვისებრივად), ოპერატორის მოქმედებაში ფსიქიკური ფაქტორების როლს.

მეორე — სისტემოტექნიკური — მოიცავს რთულ ავტომატიზებულ სისტემებში ადამიანის მოქმედების კვლევის საკითხებს, ადამიანის შესაძლებლობებთან სისტემის ტექნიკური მახასიათებლების ოპტიმალური

შეთანხმების მეთოდების შემუშავებას, ადამიანის ცალკეული ფუნქციების ავტომატიზაციის შესაძლებლობის გამოვლენას და მისი მოდელირების პრინციპებს.

მესამე — ინჟინრული — მოწოდებულია საინჟინრო ფსიქოლოგიის თეორიული დებულებები მიუყენოს რთული ავტომატიზებული სისტემების პროექტირებას. იგი თავის თავში მოიცავს სასიგნალო მოწყობილობებისა და საკონტროლო ხელსაწყოების ინდიკაციას, ხელსაწყოთა პანელების აგების ხასიათის შერჩევას და შემუშავებას, მართვის ორგანოების და მათი ტექნიკური მახასიათებლების არჩევას, სამუშაო ადგილის მორგებას ოპერატორის ეფექტური მუშაობისათვის.

მეოთხე — საექსპლოატაციო-საინჟინრო — აერთიანებს შემდეგ საკითხებს: ოპერატორთა შრომისუნარიანობის კვლევას სისტემის მოქმედების განსხვავებულ რეჟიმსა და პირობებში, მათი მუშაობის სიზუსტის, საიმედოობის, ეფექტურობის მიხედვით, და შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის ფსიქოლოგიური საფუძვლების შემუშავებას.

მეხუთე მიმართულებაა ოპერატორთა ევრისტიკული მოქმედებისა და გადაწყვეტილების მიღების მეთოდების გამოკვლევით ოპერატიული ამოცანების გადაწყვეტის უფრო ეფექტური ხერხების გამოყენება, რომლებიც წამოიჭრება მართვის სისტემებში, და ამ ხერხების გამოყენება მისი მოქმედების მოდელირების დროს.

მექვსე — საინჟინრო-პედაგოგიური მიმართულება დაკავებულია ოპერატორთა სწავლების კანონზომიერებათა გამოვლენით და ანალიზით, ტექნიკური ცოდნის, ჩვევისა და უნარის ფორმირების ხასიათის კვლევით, სწავლების კრიტერიუმთა შემუშავებით.

საინჟინრო ფსიქოლოგიის განვითარების მიმართულებათა აღნიშნული დაყოფა არ შეიძლება საბოლოოდ ჩამოყალიბებულად ჩაითვალოს, მაგრამ მაინც ნათლად ჩანს. თუ რა ფართოა საკვლევი საკითხების დიაპაზონი.

საინჟინრო ფსიქოლოგია, თავის მხრივ, შედის უფრო ფართო მეცნიერულ ერთეულში, რომელსაც ერგონომიკა ეწოდება. ტერმინი „ერგონომიკა“ (ბერძ. *ergon* — შრომა, *nomos* — კანონი) მიიღეს ინგლისში 1949 წ., როცა ინგლისელ მეცნიერთა ჯგუფმა საფუძველი ჩაუყარა ერგონომიულ კვლევათა საზოგადოებას. საბჭოთა კავშირში 20-იან წლებში გავრცელებული იყო ტერმინი „ერგოლოგია“, დღეს კი მიღებულია ინგლისური ტერმინი. ზოგიერთ ქვეყანაში ამ მეცნიერულ დის-

ციპლინას აქვს განსხვავებული სახელწოდება: აშშ-ში — „ადამიანური ფაქტორების კვლევა“, „ადამიანური ინჟინერია“, გფრ-ში „ანთროპო-ტექნიკა“ და ა. შ.

თუ საინჟინრო ფსიქოლოგიის შესწავლის საგანია სისტემა „ადამი-ანი-მანქანა“ ან „ადამიანი-ავტომატი“, ერგონომიკა სწავლობს სისტე-მას „ადამიანი-მანქანა-გარემო“, რაც ფაქტობრივად ამოწურავს შრომის პროცესში ადამიანის ურთიერთობას მთელ სინამდვილესთან.

აქვე უნდა აღინიშნოს. რომ ხშირად საინჟინრო ფსიქოლოგიაში ფართო მნიშვნელობით იმავე შინაარსს დებენ, რასაც ერგონომიკაში, რითაც იშლება მათ შორის ზღვარი. ამ პრინციპზე ბევრი შრომაა აგე-ბული, განსაკუთრებით ამ დარგების ჩამოყალიბების პერიოდში. ეს სა-კითხი დღესაც სადავოა, მაგრამ უფრო მიღებულად ითვლება მათ შო-რის ზემოთ აღნიშნული განსხვავების აღიარება. ჩვენ შემდგომში სწო-რედ ამ თვალსაზრისით განვიხილავთ ადამიანის მოქმედებას შრომის პროცესში.

ერგონომიკა მეტად თუ ნაკლებად დაკავშირებულია მეცნიერებებ-თან, რომელთა საგანიც ადამიანია, როგორც შრომის, შემეცნების და ურთიერთობის სუბიექტი. უფრო ფარგლოდ იგი წარმოადგენს ტექნი-კური მეცნიერებების, ფსიქოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ჰიგიენის, ანთრო-პომეტრიის, ბიოფიზიკის და სხვათა შეპირისპირების წერტილს და ახ-დენს მათი მეცნიერული მიღწევების თავისებურ ინტეგრაციას.

ერგონომიკას მჭიდრო კავშირი აქვს ექსპერიმენტულ, საინჟინრო და სოციალურ ფსიქოლოგიასთან. ერგონომისტები, განსაკუთრებით ამერიკის შეერთებულ შტატებში, უფრო ხშირად ფსიქოლოგები არიან. ერგონომიკას არ შეუძლია ეფექტურად გადაჭრას მის წინაშე დასმული პრობლემები საწარმოო სოციოლოგიასთან, სოციალურ ფსიქოლოგიასა და სხვა საზოგადოებრივ მეცნიერებებთან მჭიდრო კავშირის გარეშე. სხვაგვარად მას გაუჭირდება სწორი პროგნოზი იმ სოციალური ეფექ-ტის შესახებ, რომელიც მიიღება მის მიერ შემუშავებული რეკომენდა-ციების დანერგვის საფუძველზე. ასეთ პირობებში ჩვენ საქმე გვაქვს ერგონომიული სისტემის შიგნით მოქმედ ქვესისტემასთან „ადამიანი-ადამიანი“, ე. ი. ადამიანთა ურთიერთქმედებასთან, რაც ქმნის სო-ციალურ გარემოს.

ერგონომიკა მჭიდროდაა დაკავშირებული შრომის ფიზიოლოგიასა და ჰიგიენასთან. პირველი ფიზიოლოგიის სპეციალური დარგია, რომე-

ლიც სწავლობს შრომითი მოქმედების პროცესში ადამიანის ორგანიზმზე არსებული გავლენით გამოწვეულ ფუნქციურ ცვლილებებს. შრომის ჰიგიენა, ჰიგიენის ერთ-ერთი განხრა, შეისწავლის შრომის პირობების ადამიანის ორგანიზმზე ზემოქმედებას და მუშავეებს სანიტარულ-ჰიგიენურ ღონისძიებებს ჯანსაღი სამუშაო პირობების შესაქმნელად.

ერგონომიკა წყვეტს, აგრეთვე, სისტემოტექნიკის მიერ დასმული პრობლემების რიგს: ოპერატორის მუშაობის სანდობის, სიზუსტისა და სტაბილობის შეფასებას, სისტემაში ოპერატორის ეფექტურ მოქმედებაზე ემოციური ფაქტორების, ნერვულ-ფსიქიკური თავისებურებების, დაღლისა და ფსიქიკური დაძაბულობის გავლენის გამოკვლევას, ადამიანის შეგუებითი და შემოქმედებითი შესაძლებლობების შესწავლას. პრაქტიკული თვალსაზრისით ერგონომიკის და სისტემოტექნიკის ურთიერთობის საკითხი — ეს არის სისტემის შექმნის სხვადასხვა ეტაპზე (პროექტირება, დამზადება, გამოცდა, დანერგვა) ერგონომიული ფაქტორების ყოველმხრივი და პროფესიული აღრიცხვის ორგანიზაციისა და მათი ექსპლოატაციის პრობლემა.

ერგონომიკა ორგანულ კავშირშია მხატვრულ კონსტრუირებასთან (დიზაინთან), რომლის მიზანია ჰარმონიული საგნობრივი გარემოს შექმნა, რომელიც უპასუხებს ადამიანის მატერიალურ და სულიერ მოთხოვნილებებს. ეს მიიღწევა საგანთა ფორმალური თვისებების განსაზღვრის გზით. საგანთა ფორმალური თვისებებს, მოცემულ შემთხვევაში, მიეკუთვნება არა მხოლოდ მათი გარეგანი მხარე, არამედ ძირითადად სტრუქტურული კავშირები, რომლებიც სისტემას ანიჭებენ ფუნქციურ და კომპოზიციურ მთლიანობას.

ერგონომიკისათვის დამახასიათებელი კომპლექსური მიდგომა საშუალებას იძლევა ყოველმხრივი წარმოდგენა ვიქონიოთ შრომის პროცესზე და ამით იხსნება ფართო შესაძლებლობები მისი სრულყოფისათვის. ერგონომიული კვლევის სწორედ ეს მხარეა განსაკუთრებით ღირებული შრომის მეცნიერული ორგანიზაციისათვის, რომლის შემთხვევაშიც კონკრეტული ღონისძიებების პრაქტიკულ დანერგვას წინ უსწრებს შრომითი პროცესებისა და მათი შესრულების პირობების გულმოდგინე ანალიზი, ხოლო თვით პრაქტიკული ღონისძიებები ეფუძნება თანამედროვე მეცნიერებას და მოწინავე პრაქტიკის მიღწევებს.

პრაქტიკაში ერგონომიულ კვლევათა შედეგების დანერგვა იძლევა მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ ეფექტს. როგორც სამამულო, ისე საზღვარგარეთული გამოცდილება მოწმობს იმას, რომ მას მიეყა-

უარტ შრომისნაყოფიერების არსებით ზრდასთან. ამასთან, ადამიანური ფაქტორის გონივრული გათვლისწინება არა ერთხელობრივი წყაროა ასეთი განვითარებისათვის, არამედ — საზოგადოებრივი წარმოების ეფექტურობის გაზრდის მუდმივი რეზერვი.

ერგონომიკა, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერება, ამჟამად იმყოფება თავისი ჩამოყალიბების პროცესში. რამდენად სწრაფად და ხარისხობრივად წარიმართება ჩამოყალიბების პროცესი. დამოკიდებულია ბევრ ფაქტორზე. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია შრომითი მოქმედების სისტემური მიდგომის შესახებ უკვე არსებული იდეების გავრცელება. კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ინჟინრების, ფსიქოლოგების, ფიზიოლოგების, ერგონომისტებისა და სხვათა ერთობლივი პრაქტიკული მუშაობის გაუფრთოება კონკრეტული სახის წარმოებისა და გამოშვებულ პროდუქციის ოპტიმიზაციის მიმართულებით.

ჭერჭერობით არ არსებობს ერგონომიკის საყოველთაოდ მიღებული განმარტება: ამ თვალსაზრისით საინტერესოა ცნობილი ფრანგი მეცნიერის მ. მონმოლენის შეხედულება [69]. მისთვის ერგონომიკა — ეს არის კომუნიკაციების ტექნოლოგია სისტემებში — „ადამიანი და მანქანა“. ტექნოლოგია ნაკლებია. ვიდრე მეცნიერება და მეტია, ვიდრე ტექნიკა. ერგონომიკის ასეთი განმარტებიდან ორგვარი დასკვნის გაკეთება შეიძლება. პირველი ის არის, რომ ერგონომიკას აქვს დისციპლინა: შორისო ხასიათი: მას ვერ ვუწოდებთ ფსიქოლოგიის, ფიზიოლოგიის ან სხვა მეცნიერების განშტოებას. მეორე დასკვნა იმას გვამცნობს, რომ ერგონომიკა ატარებს გამოყენებით ხასიათს. მისი მიზანია სისტემების არა მარტო შექმნა, არამედ დახვეწა.

„სისტემაში“ იგულისხმება ურთიერთდაკავშირებული ცვლადების მიზანშეწონილი გაერთიანება. სისტემის ცნება შეიცავს მიზანსა და განპირობებულობას. რამდენიცაა მიზანი. იმდენი სისტემა შეიძლება დაეფინოს, გადაეჭაჭვოს ერთმანეთს, ან შეიძლება მათ იერარქია შეადგინონ. მაგ., სისტემა, რომელიც გათვალისწინებულია ორ ქალაქს შორის მგზავრების გადასაყვანად, შედგება თვითმფრინავის, მისი ეკიპაჟის, ორი აეროდრომის და ხელსაწყოებისაგან. ამ ერთ დიდ სისტემაში მრავალი ქვესისტემაა; რომელიც კონკრეტულ მიზნებს ემსახურებიან.

ცნების თვალსაზრისით, „ადამიანი-მანქანა“ განეკუთვნება როგორც სისტემას „ერთი ადამიანი — ერთი მანქანა“, ისე სისტემას — „ადამიანთა ჯგუფი — მანქანების ჯგუფი“.

სისტემა — „ადამიანი-მანქანის“ განხილვისას ყურადღება უნდა გამახვილდეს ადამიანებისა და მანქანების ურთიერთობაზე. ერგონომიკისა და საინჟინრო ფსიქოლოგიას არ აინტერესებს არც ადამიანი, არც მანქანა თავისთავად. ისინი არ წარმოადგენენ არც ანთროპოლოგიის, არც ტექნიკური დისციპლინების განხრას. სწორედ ამაში გამოიხატება მათი თავისებურება და ეფექტურობა.

მართალია, არც ისე დიდი ხანია რაც ერგონომიკა ჩამოყალიბდა როგორც დამოუკიდებელი დისციპლინა, მაგრამ ცნობილია, რომ ადამიანები ყოველთვის ისწრაფოდნენ თავიანთი შრომითი მოღვაწეობის სრულყოფისაკენ. შრომითი მოღვაწეობის კვლევისას განასხვავებენ სამ ისტორიულ ეტაპს. ძალიან დიდხანს — თითქმის XX საუკ. დასაწყისამდე — მკვლევრების ყურადღების ცენტრში იყო მანქანები: ჯერ ხელის ინსტრუმენტი და იარაღი, შემდეგ მანქანები ამ სიტყვის ზუსტი გაგებით (ჩარხები, დაზგები, სატრანსპორტო საშუალებები და ა. შ.). ადამიანი მეტად თუ ნაკლებად ეგუებოდა ამ მანქანებს, ხოლო მათი ათვისების პერიოდი, როგორც წესი, იყო ძალზე ხანგრძლივი. ამიტომ მკვლევართა ძირითადი ამოცანა მდგომარეობდა პროფესიული შერჩევისა და კადრების მომზადების ეფექტური მეთოდების მოძებნაში.

რაც უფრო ძვირდებოდა მანქანები, მათ გართულებასთან დაკავშირებით, რაც უფრო წინა პლანზე დგებოდა მათი რენტაბელობის მოთხოვნა, მით უფრო ნათელი ხდებოდა შრომის პროცესში ადამიანის მიერ დაშვებული შეცდომების მნიშვნელობა.

თუ მფრინავის ერთადერთ შეცდომას შეუძლია გამოიწვიოს ბოლონად ღირებული თვითმფრინავის დაღუპვა, აუცილებლად წამოიჭრება კითხვა, როგორ დავეხმაროთ ადამიანს მანქანის გამოყენებაში. ადამიანის როლას გაცნობიერებამ გამოიწვია კვლევის ახალ ეტაპზე გადასვლა, რომლის ცენტრში დგას ადამიანი. ძირითადი ამოცანა ასეთი მიმდინარეობისა ის არის, რომ მანქანების კონსტრუქცია მოეხდინათ ადამიანის თავისებურებათა გათვალისწინებით. ეს მიმართულება ინგლისურ-ამერიკულ ლიტერატურაში ცნობილია „ადამიანური ინჟინერიის“ სახელწოდებით, რასაც ფრანგულ ენაზე შეესატყვისება ცნება — „მანქანის მორგება ადამიანზე.“

მხოლოდ 50-იანი წლების დასასრულს მკვლევრები მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომელიც დღესაა გაბატონებული. შრომის პირობების გაუმჯობესებისაკენ მიმართული კვლევის ძირითადი ობიექტი უნდა იყოს თვით სისტემა — „ადამიანი-მანქანა“. ამასთან, თანაბარი წილით უნდა

იყოს გათვალისწინებული როგორც ადამიანის. ისე მანქანის მახასიათებლები. ძალისხმევა უნდა იყოს მიმართული იქით, რომ, გამოვლინართ რა მთელი სისტემის მაქსიმალური ნაყოფიერების მოთხოვნიდან, ადამიანი და მანქანა მოვარგოთ ერთმანეთს.

ერგონომიკა და საინჟინრო ფსიქოლოგია სხვადასხვაგვარად ვითარდებოდა აშშ-ში, დასავლეთ ევროპასა და სოციალისტურ ქვეყნებში. მართალია, ტერმინი „ერგონომიკა“ აშშ-ში არ იხმარება, მაგრამ ეს მეცნიერება სწორედ აქ წარმოიშვა მეორე მსოფლიო ომის წლებში. ამაში გადაწყვეტი რილი ეკუთვნის არმიის, ავიაციისა და ფლოტის ინტერესებს ფსიქოლოგიისადმი.

მანამდე „გამოყენებითი ფსიქოლოგია“, როგორც მაშინ მას უწოდებდნენ, ძირითადად ამუშავებდა კადრების შერჩევისა და ტესტების საკითხებს. დამოკიდებულება ახალ სამხედრო ტექნიკასთან იმდენად გართულდა (განსაკუთრებით თვითმფრინავებთან და რადიოლოკატორებთან), რომ კადრების შერჩევა უკვე არაეფექტური გახდა, ხოლო სწავლება — ძალზე გახანგრძლივებული.

დღეისათვის საინჟინრო ფსიქოლოგიასა და ტექნიკაში ადამიანურა ფაქტორების გათვალისწინების პრობლემებს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ამერიკელ მეცნიერთა შორის. საინჟინრო-ფსიქოლოგიური ცენტრები ახლოს იმყოფებიან მსხვილ უნივერსიტეტებთან და აწარმოებენ ზელშეკრულებით სამუშაოებს სამხედრო საქმეებისა და კოსმოსის ათვისებასთან დაკავშირებით.

ამერიკული ერგონომიკის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია მასში ფსიქოლოგიის უპირატესი როლი (ამაზე ნათლად მიუთითებს მათთან მიღებული ტერმინი „საინჟინრო ფსიქოლოგია“), და მართლაც ერგონომიკის პრობლემებისადმი მიძღვნილი სტატიების უმრავლესობა ქვეყნდება ფსიქოლოგიურ ჟურნალებში.

ინგლისი ცნობილია როგორც ერგონომიკის სამშობლო ევროპაში. ტერმინიც ხომ სწორედ აქ — ოქსფორდში მიიღეს 1949 წელს. მ. მონმოლენის ცნობით, ერგონომიკის სპეციალისტები იქ გამოჩნდნენ რამდენიმე წლით ადრე, ვიდრე კონტინენტურ ევროპაში. ინგლისში გამოდის ცნობილი ჟურნალი „ერგონომიკა“, რომლის ცნობით ერგონომიკული კვლევის საზოგადოება აერთიანებს ფსიქოლოგებს, ექიმებს და ინჟინრებს, რომლებიც მოღვაწეობენ ძირითადად ადამიანისადმი მანქანის მორგების დონეზე. ამავე დროს უნდა აღინიშნოს, რომ პროფ. კროს-

მანის ჯგუფი, რომელმაც ბევრი შრომა მიუძღვნა სისტემურ ანალიზს, თითქმის მთლიანად გადავიდა კალიფორნიაში (აშშ).

ერგონომიკის სპეციალისტები ფრანგულენოვან ქვეყნებში გაერთიანდნენ ჯერ კიდევ 1963 წ. ერგონომისტთა საზოგადოებაში. ამერიკელებისაგან, და ნაკლებად — ინგლისელებისაგან, განსხვავებით ამ ქვეყნების ერგონომისტები იშვიათად არიან ფსიქოლოგები. აქ ძირითადად მოღვაწეობენ ფიზიოლოგები და ექიმები, რომლებიც თანამშრომლობენ საუნევერსიტეტო ლაბორატორიებში.

ერგონომიკის საკითხებზე მუშაობს საფრანგეთის არმიის რამდენიმე ლაბორატორია, სამხედრო-საზღვაო ფლოტის სისტემაში — გამოყენებითი ფსიქოლოგიის ტულონის საკვლევი ცენტრი, სამხედრო-საჰაერო ძალებში — ვერსალის სასწავლო და საკვლევი ფსიქოლოგიური ცენტრი და პარიზის საავიაციო მედიცინის საკვლევი ცენტრი. არის, აგრეთვე, „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის განყოფილება კვლევებისა და გამოცდის საშუალებათა სამმართველოსთან და ბევრი სხვა.

ბელგიაში და მის ფარგლებს გარეთაც ფართოდაა ცნობილი ფავერ-ჟისა და მისი თანამშრომლების გამოკვლევები. ჯერ კიდევ 1955 წელს ფავერჟმა ომბრედანთან ერთად გამოაქვეყნა „შრომის ანალიზი“, რომელმაც არსებითი გავლენა მოახდინა ერგონომიკის ჩამოყალიბებაზე ფრანგულენოვან ქვეყნებში. ბრიუსელის უნივერსიტეტი ევროპაში იყო პირველი, სადაც დაიწყო და შემდეგ სისტემატურად იკითხებოდა ერგონომიკის კურსი.

საბჭოთა კავშირსა და სოციალისტურ ქვეყნებში მიუხედავად იმისა, რომ ერგონომიკამ და საინჟინრო ფსიქოლოგიამ შედარებით გვიან იწყო განვითარება, — 50-იანი წლებიდან — როცა აღადგინეს ომით დანგრეული სახალხო მეურნეობა, შედარებით მცირე დროში მიაღწიეს მნიშვნელოვან წარმატებებს როგორც მეცნიერული კვლევის ჩატარების, ისე საწარმოო პრაქტიკაში მისი დანერგვის მიმართულებით. მ. მონმოლენი ამის შესახებ წერს. რომ დღეისათვის ერგონომიკისა და საინჟინრო ფსიქოლოგიის განვითარების დონე უტოლდება ამერიკისას. ყოველ შემთხვევაში, ხარისხობრივი თვალსაზრისით (ჯერჯერობით აშშ-ში მომუშავეთა რაოდენობა გაცილებით მეტია — გ. მ.).

იმართება სოციალისტური ქვეყნების სპეციალისტთა საერთაშორისო სიმპოზიუმები და კონფერენციები (მაგ., პრაღაში 1967 წელს, ვარნაში 1968 წელს, მოსკოვში 1972 წელს). ამ შეხვედრებზე განიხილება

ყველა აქტუალური პრობლემა, რაზეც გაცხოველებული მუშაობა მიმდინარეობს: ერგონომიკის ფსიქოლოგიური პრობლემები, ფიზიოლოგიური პრობლემები, ანთროპომეტრიული მონაცემების შეგროვება და გამოყენება, მანქანების კონსტრუქცია და მისი გავლენა ადამიანის ორგანიზმზე. ერგონომიკის მიღწევათა ეფექტურობის შეფასება, ერგონომიულ გამოცვლევათა შედეგების გამოყენება წარმოებაში, სისტემების კლასიფიკაცია, სინთეზი, ფუნქციების განაწილება ადამიანსა და მანქანას შორის. სისტემის ეფექტურობის რაოდენობრივი შეფასება, გარემოს ზემოქმედება ადამიანის შრომით მოქმედებაზე და ა. შ.

სოციალისტური თანამეგობრობის სხვადასხვა ქვეყანაში განსხვავებული დარგის სპეციალისტები მეტ ინიციატივას იჩენენ. მაგ., ჩეხოსლოვაკიაში პრიორიტეტი ეკუთვნით საწარმო ჰიგიენის სპეციალისტებს, ბულგარეთში — ანთროპოლოგებს. ისინი წარმოადგენენ ერგონომიკაში ახალი მიმართულების — დინამიკური ანთროპომეტრიის — დამფუძნებლებს. წამყვანი მდგომარეობა პოლონეთის ერგონომიკაში შრომის ფიზიოლოგიას უკავია.

საბჭოთა კავშირში ერგონომიკის ჩამოყალიბება დაემთხვა ავტომატური და გამოთვლითი ტექნიკის დანერგვის, ოპერატორისა და სადისპეტჩერო პროფესიების გავრცელებას. ამ პერიოდში შრომის შესახებ მეცნიერებებს შორის წამყვანი ადგილი დაიკავა საინჟინრო ფსიქოლოგიამ. რომელიც შეისწავლიდა ადამიანის მოქმედებას ინფორმაციულ მოდელებთან ობიექტებისა და სისტემების დისტანციური მართვის პროცესში. სწორედ საინჟინრო ფსიქოლოგიური პრობლემები რამდენადმე გაფართოებული, კომპლექსური ვარიანტით და პრაქტიკული საპროექტო მიმართულების მეტი სიმახვილით დადგა საბჭოთა ერგონომიკის დღის წესრიგში.

ძნელია საინჟინრო ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის განცალკევების ზუსტი მომენტის დაჭერა. რამდენადაც მათი განვითარება მიმდინარეობს მჭიდრო თანამშრომლობის პირობებში.

ჩვენს ქვეყანაში პირველი საკვლევი ლაბორატორია საინჟინრო ფსიქოლოგიაში ჩამოყალიბდა 1959 წელს ლენინგრადის უნივერსიტეტში, შემდეგ მოსკოვის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, სსრკ პედაგოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის ფსიქოლოგიის ინსტიტუტში, ტექნიკური ესთეტიკის საკავშირო სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტსა და მის ფილიალებში. ასევე ქალაქებში: კიევში, ხარკოვსა და სხვაგან. შემდგომ ასეთი ლაბორატორიები მომრავლდა და გამსხვილდა. უკანასკნელ წლებში ამ

მხრივ საყურადღებო მოვლენა იყო საკავშირო მეცნიერებათა აკადემიის სისტემაში ფსიქოლოგიის ინსტიტუტის გახსნა, რომელიც ძირითადად გამოყენებითი ფსიქოლოგიის პრობლემებზე მუშაობს. საინჟინრო ფსიქოლოგიის, შრომის ფსიქოლოგიისა და ერგონომიკის კურსები იკითხება მოსკოვის სახ. უნივერსიტეტში, ლენინგრადის, თბილისისა და ზოგიერთ სხვა უნივერსიტეტებსა და ტექნიკურ უმაღლეს სასწავლებლებში.

საქართველოში ამ მხრივ მუშაობა 60-იანი წლებიდან იწყება და საკმაოდ ნაყოფიერადაც. მნიშვნელოვანი ნაბიჯები გადაიდგა თბილისის უნივერსიტეტის, ფსიქოლოგიის ინსტიტუტის, ტექნიკური ესთეტიკის ინსტიტუტის თბილისის ფილიალის, საქ. პოლიტექნიკური ინსტიტუტის ლაბორატორიებში.

1963 წლიდან საბჭოთა კავშირში რეგულარულად იმართება კონფერენციები ერგონომიკისა და საინჟინრო ფსიქოლოგიის საკითხებზე. გარდა ამისა, ამ საკითხებზე მოხსენებები იკითხება ფსიქოლოგთა საკავშირო და ზონალურ ყრილობებსა და კონფერენციებზე, საავიაციო და კოსმოსური მედიცინის, შრომის ფიზიოლოგიის, ტექნიკური ესთეტიკის, შმო-ს პრობლემებისადმი მიძღვნილ კონფერენციებზე.

საბჭოთა სპეციალისტები აქტიურად მონაწილეობენ საერთაშორისო კონგრესებსა და სიმპოზიუმებზე. სისტემატურად ითარგმნება საზღვარგარეთ გამოცემული საყურადღებო ნაშრომები ერგონომიკის და საინჟინრო ფსიქოლოგიის საკითხებზე.

გამოიცა მრავალი სტატია და რამდენიმე განმაზოგადებელი ხასიათის შრომა. მათ შორის აღსანიშნავია ბ. ლომოვის, ა. ლეონტიევის, ვ. ზინჩენკოს, დ. პანოვის, ვ. მუნიპოვის, ვ. რუბახინის, ფ. გორბოვის, დ. ოშანინის და სხვათა გამოკვლევები. სამწუხაროდ, ქართულ ენაზე პუბლიკაციათა რაოდენობა ერთობ მცირეა, რაც აშკარად ვერ აკმაყოფილებს დღევანდელ მოთხოვნებს.

საბჭოთა კავშირში დიდი მუშაობა ტარდება ერგონომიული მეცნიერების თითქმის ყველა სფეროში. რაც შეეხება ამ დარგში სოციალისტურ ქვეყნებთან ურთიერთობას, იგი მიმდინარეობს ეკონომიკური ურთიერთდახმარების საბჭოს მოქმედების ფარგლებში. იმართება კონფერენციები და თათბირები და ორგანიზებულია მრავალმხრივი თანამშრომლობა.

ერგონომიკა არ არის სრულიად ერთგვაროვანი მეცნიერება. შე-

საძლთა მისი სხვადასხვა ასპექტის გამოყოფა და განსაზღვრული ხასიათით გაერთიანება. თუ ამ ასპექტებს ცალკე განვიხილავთ, ერგონომიკის შინაარსი უფრო ნათელი გახდება.

ა) პროდუქტული ერგონომიკა და წარმოების ერგონომიკა. ერგონომიკის სპეციალისტები უმრავლეს შემთხვევაში მუშაობენ წარმოების სფეროში (ტრანსპორტისა და საომარი მოქმედების ჩათვლით). პროდუქტულ ერგონომიკას კი (რომელიც ყოველთვის სამუშაო ადგილის ერგონომიკაა) ძირითადად საქმე აქვს სამუშაო ინსტრუმენტებთან, დასაჯდომებთან, მიმოსვლის საშუალებებთან (ავტომობილი, თვითმფრინავი) და ა. შ. ასეთი განსხვავება საკმაოდ პირობითია, რამდენადაც იგი არ ეხება კვლევის მეთოდებს. პროდუქტული ერგონომიკისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მომხმარებელზე ზემოქმედების შესაძლებლობა, რომელთანაც აქვს მას საქმე. ძალზე შეზღუდულია და ფაქტობრივად ამოიწურება პროდუქტის მოხმარების ხერხების სხვადასხვა ხასიათის აღწერით.

ბ) ლაბორატორიული ერგონომიკა და ერგონომიკა წარმოებაში. არ შეიძლება უარეყოთ, რომ ერგონომიული ჩარევის პროცესში ექსპერიმენტირებისა და დანერგვის ფაზები ატარებენ განსხვავებულ ხასიათს. ამასთან, ძნელია შესატყვისობაში მოჭიკვანოთ ლაბორატორიული ცვლადები და თვით სამუშაო ადგილებსათვის ან მთელი სისტემისათვის დამახასიათებელი ცვლადები.

მაგრამ არ იქნებოდა მართალი გველაპარაკა კვლევის ამ ორი ფორმის არსებით შეუსაბამობაზე. სინამდვილეში არ არსებობს ორი სახის სპეციალისტი ერგონომიკაში, სახელდობრ: ლაბორატორიული პროფილის სპეციალისტები, რომლებსაც არ სურთ საქმე ჰქონდეთ რეალურ პრობლემებთან, და ვიწრო პრაქტიკოსები, რომლებიც თავიანთი მოქმედების არეს შემოფარგლავენ მხოლოდ სამუშაო მოედნით მკაცრი ექსპერიმენტების დაყენების გარეშე. ამგვარად, ზოგჯერ საქმე გვაქვს ცრუ დაპირისპირებასთან. ერგონომიკა ყოველთვის მიმართულია კონკრეტული შრომითი პროცესის ოპტიმიზაციაზე, ამიტომ განმარტავს მას შ. მონმოლენი როგორც ტექნოლოგიას. ეს ნიშნავს, რომ ერგონომიული კვლევა უნდა შედგებოდეს რამდენიმე თანმიმდევრული ფაზისაგან. პირველი ფაზა—შრომითი მოქმედების ანალიზი. უმრავლეს შემთხვევაში ეს ანალიზი ხორციელდება უშუალოდ წარმოებაში, თუმცა ხშირად ამ პროცესის მოდელირება ხდება ლაბორატორიულ პირობებ-

ში. შემდეგია ექსპერიმენტირების ფაზა, რომლის დროსაც სამუშაო ადგილის გამოკვლევა ლაბორატორიაში აუცილებელია. მესამე ფაზაა აპრობაცია, რომლის დროსაც მუშაობის შეცვლა წარმოების პირობებში შეუძლებელია. ერთადერთ არსებითს ყველა ფაზისათვის წარმოადგენს ზუსტი და არაზუსტი მეთოდების განსხვავება.

ბ პ რ ე ვ ე ნ ტ ი უ ლ ი * და კ ო რ ე ქ ტ ო რ უ ლ ი ე რ გ ო ნ ო - მ ი კ ა . პრევენტიულ ერგონომიკაზე ლაპარაკობენ იმ შემთხვევაში, როცა შესასწავლი სისტემა სინამდვილეში ჯერ კიდევ არ არსებობს. ეს არის ერგონომიკა პროექტირების სტადიაზე. ბუნებრივია, რომ გამოკვლევა უფრო ნაყოფიერია სწორედ ამ სტადიაზე და არა კორექტორულზე, რომელსაც საქმე აქვს უკვე რეალიზებულ სისტემებთან. თუმცა ასეთი გამოკვლევა უფრო რთულია, რამდენადაც ამ შემთხვევაში შრომითი მოქმედების ანალიზი აბსტრაქტულია და არ იძლევა ოპერატორის მიერ დაშვებული შეცდომების ანალიზის საშუალებას.

კორექტორული ერგონომიკა — ეს არის ფაქტობრივად ის. რასაც ყველა ქვეყანაში ღღეს ერგონომიკას უწოდებენ. მისი განმასხვავებელი ნიშანია ადამიანის მოქმედებისა და მისი მიმდინარეობის პირობების ყოველმხრივი შესწავლა, მაგრამ, რომლის დროსაც ეს მხარეები და პირობები განიხილება ურთიერთისაგან დამოუკიდებლად. ცალკე ფორმულირდება ანთროპომეტრიული მოთხოვნები სამუშაო ადგილის, დასაჯდომების, ინსტრუმენტების მიმართ, ჰიგიენური მოთხოვნები გარემოს მიმართ, ფსიქოლოგიური მოთხოვნები ინფორმაციული მოდელების მიმართ და ა. შ. ასეთი ვითარება ისტორიულად მომდინარეობს. პრაქტიკის მოთხოვნების შესატყვისად, რომელიც მოითხოვდა პასუხს, თუ როგორ გადაწყვეტილიყო რთული თანამედროვე აგრეგატების, დაზგების, მართვის სისტემების პროექტირებისას წამოჭრილი ამოცანები, საინჟინრო ფსიქოლოგიის, შრომის ფიზიოლოგიის, სამრეწველო ჰიგიენის, ანთროპოლოგიის სპეციალისტები გაერთიანდნენ კომპლექსურ კოლექტივებში. დაიწყეს ერთობლივი მონოგრაფიების, ცნობარების, ანგარიშების შედგენა, მაგრამ თითოეული წერდა თავის ნაწილს, როგორც განიხილავდა. როგორც ფაქტორების დამოუკიდებელ ჯგუფს. ფაქტობრივად არაფერი იცვლებოდა იმ შემთხვევაშიც, როცა ავტორი იყო ერთი პიროვნება: ფაქტორები ჰაინც განიხილებოდა ავტონომიურად.

* „პრევენტიული ერგონომიკის“ შესატყვისი ტერმინია „პროექტირებელი ერგონომიკა“.

კორექტორული ერგონომიკის მიდგომა გულისხმობს ყოველ მოცემულ მომენტში ოპერატორის მოქმედების განხილვას და მის ოპტიმიზაციას რიგრიგობით, ფაქტორთა ცალკეული ტიპების მიხედვით: ფსიქოლოგიურის, როცა ფიზიოლოგიური, ანთროპომეტრიული, ჰიგიენური და სხვა ფაქტორთა მახასიათებლების მნიშვნელობა ან მიჩნეულია ოპტიმალურად, ანდა საერთოდ არაა გათვალისწინებული. ასევე ითქმის ფიზიოლოგიური, ჰიგიენური და სხვა ფაქტორების განხილვის შესახებ. საბოლოოდ ხდება ასეთი კერძო მონაცემების უბრალო შეჯამება. ამის გამო ხშირად შეიმჩნევა, რომ ასეთი ჯამი არ შეესატყვისება რეალობას, სადაც ყველა ფაქტორი მჭიდრო ურთიერთობაშია ერთმანეთთან.

კორექტორული ერგონომიკა ამ მეცნიერების განვითარების საწყისი ეტაპია და უნდა ითქვას, რომ თავისი მექანიკური ხასიათისა და ნაკლოვანებების მიუხედავად მას დღესაც წამყვანი პოზიცია უკავია, თუმცა დღითი დღე იგრძნობა მაპროექტირებელი ერგონომიკის პოზიციების გაძლიერება.

მაპროექტირებელ ერგონომიკას (ფაქტორივად ერგონომიკას, როგორც მეცნიერებას), რომელიც ვითარდება კორექტორული ერგონომიკის ბაზაზე, აძლევენ შემდეგ განმარტებას: ეს არის მეცნიერება „ადამიანი-მანქანა-გარემოს“ ოპტიმალური მრავალფაქტორიანი სინთეზის შესახებ.

მაპროექტირებელ ერგონომიკაში გამოყენებული ოპტიმალურობის კომპლექსური კრიტერიუმები გამოხატავენ სისტემის ეფექტურობის ხარისხს (ნაყოფიერება, სიზუსტე, სანდობა) და ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიასთან მის შესატყვისობას (ჯანმრთელობისათვის უსაფრთხოება, ადამიანის დაღლისა და დაძაბულობის დონე, შრომის პროცესის ემოციური ზემოქმედება). კრიტერიუმები ითვალისწინებენ ადამიანის მოქმედებაზე სხვადასხვა ფაქტორის ურთიერთზე მოქმედ გავლენას მანქანისა და გარემოს პარამეტრებთან კონტაქტში.

როგორია ურთიერთობა მაპროექტირებელ ერგონომიკასა და მის უახლოეს პარტნიორებს—საინჟინრო ფსიქოლოგიას. შრომის ფიზიოლოგიას, ჰიგიენას, ანთროპომეტრიას და სხვ.—შორის? ეს საკითხი უნდა წყდებოდეს იმ ფაქტორთა ანალიზისა და დაპირისპირების საფუძველზე, რომლებსაც იყენებენ მეცნიერების ეს დარგები. მაპროექტირებელ-ერგონომიულ კრიტერიუმებში გათვალისწინებულია ფსიქოლოგიური, ფიზიოლოგიური და სხვა ფაქტორები. ამდენად, ერგონომიკა წარმოადგენს უფრო ზოგად დისციპლინას, ვიდრე დასახელებული დარგები.

მაგრამ ეს კრიტერიუმები იმდენად რთული ურთიერთობებით არიან დაკავშირებული, რომ მათი უბრალო გაერთიანება არამც და არამც არ მოგვცემს იმ მთლიანობას, რასაც ერგონომიკა ჰქვია. კერძო კრიტერიუმებიდან (რაც ცალკეული დარგების კომპეტენციაა) უფრო ზოგადზე გადასვლა მკვეთრად ცვლის კვლევის საგანს, ამოცანებს, სფეროს და მეთოდებს. აქედან ისიც გამომდინარეობს, რომ ერგონომიკას არ შეუძლია შეცვალოს შრომის შემსწავლელი სხვა მეცნიერებები, რომლებიც გულმოდგინედ და ღრმად სწავლობენ მის ცალკეულ მხარეებს. სხვა საქმეა, როცა ზოგიერთ კერძო შემთხვევაში ერგონომიკის ამოცანები და მეთოდები დაიყვანება ერთ ფაქტორზე და, ამდენად, ემთხვევა რომელიმე კერძო დარგის, მაგ., საინჟინრო ფსიქოლოგიის ამოცანებს. ყოველივე ეს მხოლოდ კერძო შემთხვევებია, საერთოდ კი ყოველ შემთხვევაში დასახელებულ მეცნიერებას აქვს თავისი ამოცანების სფერო, თუმცა ფართოდ იყენებს მომიჯნავე მეცნიერებათა მიღწევებს, რაც ურთიერთმომგებიანი გამოდის.

აქ მოტანილი შეხედულებები ერგონომიკასა (კორექტორული და მაპროექტირებელი) და მის მომიჯნავე დარგებში, შესასწავლი ობიექტების, კრიტერიუმების, ფაქტორების დამოკიდებულების შესახებ, წარმოდგენილია შემდეგ ცხრილში (იხ. ცხრ. 1) [73ა].

მოცემული ცხრილი მოითხოვს შემდეგ განმარტებებს:

1. „+“ ნიშნით აღნიშნულია მეცნიერებისათვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისება (ობიექტის, კრიტერიუმის, ფაქტორის).
2. სისტემის ეფექტურობისა და ფსიქოფიზიოლოგიური შესაბამისობის კრიტერიუმებს შორის არის კორელაცია: ადამიანის მოქმედების ეფექტურობა არსებითადაა დამოკიდებული დაძაბულობისა და დაღლის ხარისხზე, აგრეთვე მოტივებზე, დაინტერესებაზე.
3. კორექტორული ერგონომიკა განხილულია როგორც შრომის შესახებ სპეციალიზებული მეცნიერებების პრაქტიკულად ღირებული შედეგების კომპილაცია და სისტემატიზაცია, ამიტომ მისი გრაფები შევსებულია ყველა ზედა რუბრიკის უბრალო შეჯამების გზით.
4. მაპროექტირებელი ერგონომიკა პირველი შეუდგა „ადამიან-მანქანა-გარემოს“ მთლიანობით შესწავლას.
5. მაპროექტირებელი ერგონომიკა არ განიხილავს სიცოცხლის უზრუნველყოფის ჰიგიენურ პირობებს, აფასებს რა მათ როგორც სისტემისათვის საწყის, აუცილებელ და დამოუკიდებელ მოთხოვნებს.
6. თუ მკაცრად მივუდგებით, მაპროექტირებელ ერგონომიკაში

შეცნობების დარგები შრომითი მოღვაწეობის შესახებ	შესასწავლო ოპიეტები			სისტემის შე- ფასების კრი- ტერიუნი		საკვლევი ფაქტორები							
	სისტემა "აღამი.ნი — მას- ქადა"	სისტემა "აღამი.ნი — გა- რეშ"	სისტემა "აღამიანი — მანქა- ნი — გარეშე"	ფსიქოლოგიური ფაქტორები	სისტემის ეფექტურობა	ფსიქოლოგიური	ფსიქოფიზიოლოგიური	ფიზიოლოგიური	სიცოცხლის უზრუნველყოფის აუცილებელი პირობები (A)	მოქმედების ოპტიმალური პირობები (B)	ანთროპომეტრიული	ესთეტიკური	სოციოლოგიური
საინჟინრო ფსიქო- ლოგია	+			+	+	+							
ფსიქოფიზიოლოგია	+			+			+						
წრომის ფიზიოლო- გია	+			+				+					
ანთროპომეტრია	+			+								+	
შრომ-ის პიგენა		+		+					+	+			
კორექტორული ერგოთერაპია	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
განკლებულია													
მაპროექტ-რებული ერგოთერაპია			+	+	+	+	+	+		+	+		
ურთიერთკავშირში													
ტექნიკური ესთე- ტიკა			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ურთიერთკავშირში													

გათვალისწინებულია ესთეტიკური ფაქტორებიც, მაგრამ მხოლოდ ნაწილობრივ და გაშუალებულად მომუშავე ადამიანის მდგომარეობასა და მოქმედების სტრუქტურაზე ობიექტური გავლენის გზით (ეს ეხება სოციოლოგიურ ფაქტორებსაც).

7. თუ გავითვალისწინებთ ფაქტორთა ტიპს, მათ რიცხვს და მათ შორის კავშირების ხასიათს, შეიძლება ითქვას, რომ მეცნიერების პირველი ხუთი ჯარგიდან თითოეული იკვლევს და აყალიბებს მოქმედების განსაზღვრულ ერთგანზომილებიან მოდელს (ფსიქოლოგიურს, ფსიქოფიზიოლოგიურს და ა. შ.), მაშინ როცა კორექტორული ერგონომიკის საგანი არის მოქმედების ერთგანზომილებიანი მოდელების ჯამი, ხოლო მაპროექტირებელი ერგონომიკის საგანია მოქმედების მრავალგანზომილებიანი მოდელი.

მოქმედების კომპლექსური მრავალფაქტორიანი შესწავლა, რომელიც მაპროექტირებელი ერგონომიკის ძირითადი პრობლემაა, წინა პლანზე აყენებს მეთოდოლოგიურ საკითხთა რიცხს.

მაპროექტირებელ ერგონომიკაში კვლევათა ყველაზე ეფექტური მეთოდები უნდა გახდეს მრავალფაქტორიანი ნატურული ანალიზი და ლაბორატორიული ექსპერიმენტი, რომლებიც მიმართული იქნება მანქანისა და სამუშაო გარემოს ძირითად პარამეტრებს შორის ურთიერთგავლენისა და ურთიერთდამოკიდებულების დასადგენად, რომლებთან კონტაქტშიც მიმდინარეობს ადამიანის მოქმედების შესასწავლი სახე. აუცილებელია, აგრეთვე, კორელაციების დადგენა საკვლევ მნიშვნელოვან პარამეტრებს შორის.

ბუნებრივია, რომ მოქმედების პირობების უფრო ფართო ვარირება და მკაცრი სტაბილიზაცია შესაძლებელია ლაბორატორიული ექსპერიმენტის პირობებში. ამასთან, მნიშვნელოვანია რეალური მოქმედების საკმაოდ ზუსტი მოდელირება. ლაბორატორიული ექსპერიმენტის წარმატება დიდდაა დამოკიდებული გამოთვლითი ტექნიკის გამოყენებასთან; ამასთან, სასურველია გამოთვლითი მანქანები უშუალოდ იყოს დაკავშირებული ლაბორატორიულ დანადგარებთან. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია გამოკვლევის მიმდინარეობის კორექტირება მოქმედების ოპტიმალური პირობების უფრო სწრაფი და ეფექტური მონახვის მიზნით არსებული რეალური შეზღუდვების გათვალისწინებით.

ლაბორატორიული ექსპერიმენტის უპირატესობა და ნაკლი ნატურულ კვლევასთან შედარებით, რომელიც ხორციელდება უშუალოდ

წარმოების პირობებში, საყოველთაოდაა ცნობილი. მნიშვნელოვანია კვლევის ამ სახეთა კომბინირება ლაბორატორიული ცდების შედეგების შემოწმებისა და კორექტირებისათვის.

მაპროექტირებელი ერგონომიკის სწრაფი ჩამოყალიბება და განვითარება მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რომელიც განპირობებულია პროექტირების პრაქტიკისა და მხატვრული კონსტრუირების არსებითი მთხოვნებით. მას დიდი როლი აკისრია ნაწარმის ხარისხის კომპლექსური შეფასების მეცნიერული საფუძვლების ფორმირებაში. მისთვის ძირითადი მაინც შრომის პირობებთან დაკავშირებული მთელი რეალური სინამდვილის კომპლექსური შესწავლაა, ადამიანის შრომის პირობების გაუმჯობესების, მუშაობის ნაყოფიერების და ნაწარმის ხარისხის ამაღლების მიზნით.

§ 2. შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის ფუნქციონირი და სოციალური აპაჟბეზი

მეცნიერულ-ტექნიკური და სოციალური განვითარების დღევანდელ ეტაპზე იმდენად მჭიდროა კავშირი წარმოებას, ყოფა-ცხოვრებასა და მეცნიერებას შორის, რომ ამ უკანასკნელის მონაპოვართა გათვალისწინების გარეშე შეუძლებელი ხდება სერიოზული წარმატებების მიღწევა.

წარმოების სფეროში მოწინავე ტექნიკისა და ტექნოლოგიის, მართვის და ურთიერთობის რაციონალური სისტემების დანერგვა დაკავშირებულია შრომის მეცნიერულ ორგანიზაციასთან, რომელიც სხვადასხვა ტექნიკურ თუ ჰუმანიტარულ მეცნიერებათა კომპლექსის შესატყვისი გამოყენების პრინციპს ემყარება.

შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის (შმო) ისტორია XIX საუკუნის 80-იანი წლებიდან იწყება და დაკავშირებულია ამერიკელი ინჟინრის ფ. ტეილორის სახელთან. იგი ითვლება ამ მიმდინარეობის ფუძემდებლად. მისი სისტემა ორგანიზაციის ოთხი ძირითადი პრინციპისაგან შედგება:

1. მუშაობის მეცნიერული მეთოდების შემუშავება;
2. მუშათა მეცნიერული შერჩევა;
3. მუშათა მეცნიერული აღზრდა-განვითარება;
4. მუშებთან ადმინისტრაციის მჭიდრო, მეგობრული თანამშრომლობა.

პირველ სისტემაში განიხილება მოძრაობათა ქრონომეტრაჟი, ნორმების დაწესება, ხელსაწყოთა ზომა, ფორმა, ტვირთამწეობა, მოძრაობა ტვირთით, უტვირთოდ და სხვა.

მეორე სისტემა გულისხმობს პროფესიულ შერჩევას. ამ პუნქტში, ბევრი მკვლევრის აზრით, ფ. ტეილორის მიდგომა პრიმიტიული იყო. მას მოსწონდა ფიზიკურად ძლიერი, მონდომებული, დამჯერი მუშა.

მესამე სისტემისათვის ძირითადია ფუნქციების განაწილება. ალზრდისა და განვითარების ფუნქციები ერთი ოსტატის (ათისთავის) ნაცვლად, მან გაანაწილა რვა თანამდებობის პირზე: სამუშაოს მიმდინარეობის მოხელეზე, ინსტრუქციის მოხელეზე, სისწრაფისა და შეფასების მოხელეზე, რომელიც სამუშაოს ანაწილებს საგეგმო განყოფილებიდან, არტელის ათისთავზე, ზედამხედველზე, რომელიც თვალყურს ადევნებს სამუშაოს სისწრაფეს, საერთო ზედამხედველზე, რემონტის ათისთავზე, რომელიც ასწავლის მუშებს, როგორ შეასრულონ ინსტრუქცია და იმუშაონ საჭირო სისწრაფით, და ინსტრუქტორზე დისციპლინის დარგში, რომელიც ემსახურება საწარმოს;

მეოთხე სისტემას — ადმინისტრაციასა და მუშებს შორის მეგობრულ თანამშრომლობას — ფ. ტეილორი ძალზე დიდ როლს ანიჭებდა.

შრომითი მოქმედების ფსიქოლოგიური ორგანიზაცია იწყება შრომით ოპერაციებში შემავალი მოძრაობების შესწავლით. თანამედროვე პირობებშიც ჯერ კიდევ ბევრია ისეთი. პროფესია, რომელთა ძირითად კომპონენტს მოძრაობითი სტრუქტურა წარმოადგენს. ამდენად მიზანშეწონილია შრომითი მოძრაობების შესწავლის ისტორიისა და მათი რაციონალიზაციის ძირითადი პრინციპებისა და გზების განხილვა. ქვემოთ განვიხილავთ ძირითად პრინციპებს.

შესვენების პრინციპი. ტეილორი აკვირდებოდა მტვირთავების მუშაობას, რომლებიც ცლიდნენ ვაგონებს და თუჯის სხმულები გადაჰქონდათ ბაქანზე. 75 კაცს გადაჰქონდა დღეში საშუალოდ 12,5 ტონა ტვირთი. ისიც იყო შემჩნეული, რომ ზოგიერთ მტვირთავს შეეძლო გაცილებით მეტის გადატანა. ადმინისტრაცია, ბუნებრივია, დაიხტერესებული იყო გადატანის დაჩქარებაში და, ამდენად, მისი ღირებულების შემცირებაში. ამასთან დაკავშირებით ჩატარდა გულმოდგინე გამოთვლები, შეისწავლეს მოძრაობები, მაგრამ დასაწყისში ვერ მიიღეს რაიმე გარკვეული შედეგი. წარუმატებლობა გამოიწვია იმ დაშვებამ, რომ მუშაობად ჩათვლილი იყო მხოლოდ სხმულების ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანა. დრო, რომელსაც მუშა ხარჯავდა ტვირთის.

აწევანზე და მის ქვეშ უმოძრაოდ ყოფნაზე, ყურადღების გარეშე რჩებოდა. როცა ეს მომენტი შეამჩნიეს, დადგინდა კიდევაც საინტერესო კანონზომიერება: მუშა ტვირთიანად მოძრაობს თუ დგას, ხარჯავს ერთ და იმავე ენერგიას. აქედან ფ. ტელიორმა დაასკვნა, რომ მტვირთავი ტვირთის ქვეშ უნდა იმყოფებოდეს სამუშაო დროის მხოლოდ განსაზღვრულ მომენტში, დანარჩენი დრო კი უნდა მოხმარდეს დახარჯული ენერგიის აღდგენას.

ფ. ტელიორის გამოანგარიშებით, როცა გადაჰქონდათ 92 ფუნტიანი სხმულები, მაშინ კარგი მტვირთავი სიმძიმის ქვეშ შეიძლებოდა ყოფილიყო სამუშაო დღის მხოლოდ 43 %-ის განმავლობაში (სამუშაო ცვლა გრძელდებოდა 10 საათს), დანარჩენი დროის 57% კი მას დახარჯული ენერგიის აღსადგენად უნდა გამოეყენებინა.

თუ ტვირთი იქნებოდა ორჯერ უფრო მსუბუქი—46-ფუნტიანი, მაშინ კარგი მტვირთავი დატვირთული შეიძლებოდა ყოფილიყო უკვე სამუშაო დროის 58%-ის განმავლობაში, ხოლო დროის 42% საკმარისი იქნებოდა დასვენებისათვის.

შემუშავდა შრომისა და დასვენების სპეციალური გრაფიკი. ზომის მიხედვითაც 10 სამუშაო საათიდან მუშა ტვირთის ქვეშ იმყოფებოდა 4,3 საათის განმავლობაში. შრომის ასეთი ორგანიზაციისას მუშებს 12,5 ტ. ტვირთის ნაცვლად გადაჰქონდათ 47,5 ტ., ე. ი. გამომუშავება თითქმის ოთხჯერ გაიზარდა.

ავტომატიზმი გადაწყვეტილების ცალკეული აქტების მაგივრად. ფ. ტელიორი ამ პრინციპის ილუსტრაციას ატენს მანქანის აწყობის, მონტაჟის მაგალითზე. რეორგანიზაციამდე სამუშაო სრულდებოდა შემდეგნაირად: მანქანის ჩონჩხის ცალკეული ნაწილები ეწყო მომცრო ყუთებში ან უბრალოდ იატაკზე, ამწყობის ირგვლივ. რომელიც მუშაობდა დაბალ სკამზე მჯდომარე. იგი იღებდა ამ ნაწილებს საჭიროების მიხედვით იმ თანმიმდევრობით, როგორც მას ასწავლა ტრადიციამ ან საკუთარმა გამოცდილებამ.

შრომის რეორგანიზაციის შემდეგ მანქანის ჩონჩხის ყველა ასაწყობი ნაწილი ლაგდებოდა განსაზღვრული რიგის მიხედვით სპეციალურ სამაგრზე არაკვალიფიციური დამხმარე მუშის მიერ, კვალიფიციური ამწყობს კი უხდებოდა მხოლოდ იმ მოძრაობათა შესრულებას, რომლებიც აუცილებელი იყო თვით აწყობისათვის. სამაგრზე ასაწყობი ნაწილების განლაგება ხდებოდა სწორედ იმ თანმიმდევრობით, როგორაც.

ისინი უნდა მიემაგრებინათ მანქანის ჩონჩხისათვის. ეს აღკვეთდა იმ ყოყმანს, რომელსაც ადგილი აქვს გადაწყვეტილების მიღების დროს. თუ რა თანმიმდევრობით შესრულდეს სამუშაო.

მიღებული შედეგი შთამბეჭდავი აღმოჩნდა. თუ რეორგანიზაცი-
ამდე ერთი მუშის დღიური გამომუშავება იყო 18 აწყობილი მანქანა.
ახალი მეთოდით მუშა თავისუფლად აწყობდა 66 მანქანას. გამომუშა-
ვების ასეთი მაღალი დონე, თვით მუშების მტკიცებით, არ იყო დაკავ-
შირებული უფრო მეტ დაღლასთან. ამ მეთოდის მთავარი ღირებულება
მაინც იყო არჩევისა და გადაწყვეტილების მიღების მრავალრიცხოვანი
აქტების აუცილებლობის აღმოფხვრა.

სამუშაო იარაღების აღამიანზე მორგები-
პრინციპი. კვლევა ჩატარდა ქარხნის ეზოში, სადაც 500 მუშა მუ-
შაობდა. ისინი დაკავებული იყვნენ სხვადასხვა სამუშაოთი: ნიჩბებით
ჯრიდნენ ხან ქვანახშირს, ხან ნამწვს, ზოგჯერ რკინის მადანს და ა. შ.
დაკვირვების შემდეგ ფ. ტეილორი მიხვდა, რომ გადაყრილი ტვირთის
რაოდენობა მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ნიჩაბზე. ნათელი იყო
ერთი რამ: რაც უნდა კარგი მომუშავე ყოფილიყო, ვერ იმუშავებდა რა-
ციონალურად. თუ ნიჩბით შეიძლებოდა, დავეშვათ, ერთდროულად ერ-
თი კილოგრამი ტვირთის გადაყრა. მეორე მხრივ, მუშა მალე დაიღლე-
ბოდა, თუ ნიჩბით ძალზე მძიმე ტვირთის აწევა მოუხდებოდა.

ამგვარად, მთავარი იყო განესაზღვრათ ის ოპტიმალური წონა.
რომლის ერთდროული აწევაც შეიძლებოდა ნიჩბით. ფ. ტეილორის
მიერ ჩატარებულმა ექსპერიმენტმა დაადგინა, რომ ასეთი წონა საშუა-
ლოდ 21 ფუნტის ტოლი იყო. ამის შემდეგ დამზადდა განსხვავებულ
ზომისა და ფორმის ნიჩბები სხვადასხვა სამუშაოს შესასრულებლად.
თავისთავად მსუბუქი ტვირთისათვის, მაგალითად ნამწვისათვის, გა-
თვალისწინებული იყო დიდი ზომის განიერი ნიჩაბი, ხოლო მძიმე
რკინის მადნისათვის — მცირე მოცულობის ვიწრო ნიჩაბი.

სიახლემ მალე იჩინა თავი — მუშის მიერ დღეში საშუალოდ
შესრულებულმა სამუშაომ 16 ტონიდან 59 ტონას მიაღწია. ამან აღ-
მინისტრაციას შესაძლებლობა მისცა მუშათა რაოდენობა 500-დან 150
კაცამდე შეემცირებინა.

შემდგომ კვლევაში ფ. ტეილორმა ყურადღება მიაქცია ნიჩბის ტა-
რის ფორმას, რომ უფრო მოსახერხებელი ყოფილიყო როგორც სამუ-
შაო პირობებისათვის, ისე თვით მუშებისათვის.

ერთ-ერთი პირველი, ვინც დაიწყო მეცნიერული მიღწევების დაწერვა წარმოებაში, იყო ცნობილი პ. ფორდი. მან შრომის ინტენსივობა გაზარდა კონვეიერის მეშვეობით, აგრეთვე. წარმოების მასობრიობის და მკაცრი სტანდარტიზაციის გზით. დამახასიათებელია მისი გამოხატულება: არც ერთი ფაბრიკა ან ქარხანა არ არის ისეთი დიდი, რომ აწარმოოს ორი სახის პროდუქცია. ამით მან მიაღწია იმას, რომ ყოველ წუთში მისი ქარხნის კონვეიერიდან ჩამოდიოდა ექვსი ავტომობილი და ყველა მარკით — „ფორდი“.

მასობრივმა წარმოებამ პ. ფორდს საშუალება მისცა მოეხდინა საწარმოო პროცესის ორგანიზაცია ზუსტი გაანგარიშებით და შრომის მაქსიმალური დანაწილებით. ყველაფერი წინასწარაა გათვლილი. მუშას აქვს მინიმალური სამუშაო ადგილი. იქვე ღებულობს ყველა საჭირო მასალას. როგორც ფორდს უყვარდა თქმა, „მთა მიდის მუჰამედთან“. მუშას არ უნდა ჰქონდებოდეს ჯახა და სიარული.

ფორდის მუშა აკეთებდა მხოლოდ ერთ მარტივ ოპერაციას და თითქმის — ავტომატურად. ასეთ შემთხვევაში ნებისმიერ სამუშაოს ასრულებდა არაკვალიფიციური მუშაკი.

XIX საუკუნის ბოლოს (1895 წ.) საგლინავ სამაქროებში შრომის ორგანიზაციის შესწავლას იწყებს პოლონელი ინჟინერი კ. ადამეცკი. მისი მუშაობის სფერო ძირითადად ეხება „კოლექტიურ შრომას“. იგი დიდ ყურადღებას აქცევდა ადამიანის შრომის პირობებს და ნორმირებას. ადამეცკი წერდა, რომ ადამიანი არ არის მუდმივად მოძრავი მანქანა. ჩვენ შეგვიძლია მუშას მოვთხოვოთ შრომა, რომელიც მის ძალებს შეესატყვისება, მაგრამ მას არ უნდა მოვთხოვოთ გადაძაბვა. ეს არა მარტო ჰუმანური თვალსაზრისით, არამედ იმ თვალსაზრისითაც, რომ შრომის უმცირესი დანახარჯებით მივაღწიოთ ეკონომიის უმაღლეს სასარგებლო შედეგს.

ფ. ტეილორი, პ. ფორდი და მათი მიმდევრები ნაკლებ ყურადღებას აქცევდნენ ადამიანს, როგორც პიროვნებას. მათთვის მთავარია შრომის ინტენსიფიკაციის მეთოდებისა და ხერხების დახვეწა.

კ. ი. ლენინმა (10ა) ფ. ტეილორის სისტემა დაახასიათა როგორც ოფლის გამოწურვის მეცნიერული გზა, რომელიც აერთიანებს ბურჟუაზიული ექსპლუატაციის დახვეწილ სიმხეცეს და რიგ უმდიდრეს მეცნიერულ მონაპოვრებს შრომის პროცესში მექანიკურ მოძრაობათა ანალიზის, ზედმეტი და მოუხერხებელი მოძრაობების განდევნის, მუ-

შაობის სწორი ხერხების გამომუშავების. აღრიცხვისა და კონტროლის საუკეთესო სისტემის შემოღების საქმეში და ა. შ.

სავსებით სამართლიანია ვ. ი. ლენინის კრიტიკული გამოსვლა ტელილორიზმის მიმართ. ჯერ შემდგომ ჩვენში ბევრმა მკვლევარმა გამოიყენა. მაგრამ არ შეიძლება არ აღინიშნოს, რომ უმრავლესობამ მიიღო კრიტიკის მხოლოდ პირველი მხარე და სავსებით დაივიწყა მეორე, სადაც ვ. ი. ლენინი მიუთითებს ტელილორიზმის დადებით მომენტებზე. ასეთი ჰედგომის გამო ტელილორიზმი მიჩნეული იყო ჩვენი სისტემისათვის სავსებით გამოუსადეგარ და მხოლოდ კაპიტალიზმის აპოლოგეტურ მიმდინარეობად. ეს შეხედულება ბოლომდე სწორი რომ არაა, ამას ადასტურებს ვ. ი. ლენინის შემდეგი მოთითება: სოციალიზმის განხორციელება განისაზღვრება ჩვენი წარმატებით საბჭოთა ხელისუფლებისა და მართვის საბჭოთა ორგანიზაციის შეხამებით კაპიტალიზმის უახლოეს პროგრესთან. რუსეთში უნდა შევქმნათ ტელიორის სისტემის შესწავლისა და სწავლების ინსტიტუტები, მისი სისტემატური გამოცდა და შეგუება [10ა].

შრომის ორგანიზაციაში, ბუნებრივია, მნიშვნელოვანია განსხვავება ორ სისტემას შორის, რომელთა ძირითადი საფუძველია განსხვავება ადამიანისადმი დამოკიდებულებაში. სოციალისტური სისტემა შრომის მეცნიერულ ორგანიზაციას მიმართავს ადამიანის სამუშაო პირობების შემსუბუქების მიზნით. კაპიტალისტური საზოგადოება აუცილებლად იწვევს შრომის ინტენსივობის გაზრდას და ექსპლუატაციის გაძლიერებას. მათთვის მთავარია მაქსიმალური მოგების მიღება. ამ მხრივ საინტერესოა ცნობილი ამერიკელი მკვლევრის რ. უერსის სიტყვები: თუ პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ადამიანები უკეთ იმუშავენ ცუდი განწყობილების დროს, მაშინ ისე მოვიქცევით, რომ ისინი მუდამ ასეთ მდგომარეობაში აღმოჩნდნენ.

ჩვენს ქვეყანაში შრომის მეცნიერული ორგანიზაცია მიმართულია ჰუმანურობის პრინციპის განხორციელებისაკენ, ადამიანთა შემოქმედებითი აქტივობის ამაღლებისაკენ, ნაკლები ენერგიის ხარჯვით მეტი დოვლათის შექმნისაკენ.

ვ. ი. ლენინი მიუთითებდა, რომ საბჭოთა სახელმწიფოსათვის პირველ პლანზე დგას ამოცანა: შევქმნათ უფრო მაღალი საზოგადოებრივი წყობა, ვიდრე კაპიტალიზმია; სახელდობრ: შრომისნაყოფიერების ამაღლება და ამასთან (და ამისათვის) — მისი უმაღლესი ორგანიზაცია.

ამ კურსის განხორციელება მედამ იყო ყურადღების ცენტრში, რასაც მოწმობს მრავალი კვლევითი ინსტიტუტისა და ლაბორატორიის ჩამოყალიბება, სადაც მუშავდება შმო-ს სხვადასხვა ასპექტი. ამასვე მოწმობს სკკპ XXIV, XXV და XXVI ყრილობათა გადაწყვეტილებები, სადაც ხაზგასმულია, რომ შრომისნაყოფიერების აღმავლობა უნდა განხორციელდეს არა მუშახელის გაზრდით, არამედ წარმოებაში მეცნიერული მიღწევების დანერგვით.

ჩვენი ქვეყნის მეცნიერთა მიერ შემუშავებული ცნების თანახმად, მეცნიერულია შრომის ისეთი ორგანიზაცია, რომელიც ეფუძნება მათ მიღწევებს და მოწინავეთა გამოცდილებას. იძლევა საშუალებას ერთიან საწარმოო პროცესად იქნეს ურთიერთთან შეხამებული ტექნიკა და ადამიანები, უზრუნველყოფს მატერიალური და შრომითი რესურსების ეფექტურ გამოყენებას, ხელს უწყობს ადამიანთა ჯანმრთელობის შენარჩუნებას და შრომისნაყოფიერების განუზრგელ ზრდას, გადააქცევს რა შრომას პირველი სასიცოცხლო მოთხოვნილებების საგნად.

შმო სამი ძირითადი კომპონენტისაგან შედგება: ეკონომიკური, ფსიქოფიზიოლოგიური და სოციალური. მისი განვითარების საწყის ეტაპზე მთავარი ყურადღება ექცეოდა ეკონომიკურ მხარეს და ნაწილობრივ ფსიქოფიზიოლოგიურს, დღეისათვის კი გაძლიერდა ამ უკანასკნელის და სოციალური ასპექტის როლი.

შმო ეყრდნობა მათემატიკას, სხვადასხვა ტექნიკურ დარგებს, სოციოლოგიას, ჰიგიენას, ფიზიოლოგიას და ამ ბოლო დროს მათ შორის წამყვან ადგილს იკავებს ფსიქოლოგია თავისი ქვე დარგებით (შრომის, საინჟინრო, სოციალური ფსიქოლოგია). მძლავრი ტექნიკური მოწყობილობების დანერგვა, ხელით შრომის წილის დაქვეითება ადიდებს ფსიქოლოგიური ფაქტორის როლს და მაინც შრომის დღევანდელი ორგანიზაცია არის პრობლემათა გადაწყვეტისადმი სისტემური მიდგომა, რაც ნიშნავს არა კერძო მეცნიერებების ან მათი ნაერთების გამოყენებას, არამედ თვით კომპლექსური მეცნიერული დისციპლინების მიმართვას საკითხის გადასაწყვეტად. ასეთ კომპლექსურ მეცნიერებებს წარმოადგენს საინჟინრო ფსიქოლოგია, ერგონომიკა, ოპერაციების კვლევა, სისტემოტექნიკა.

საინჟინრო ფსიქოლოგიისათვის მთავარია ცოდნა ადამიანის ქცევის შესახებ; ოპერაციების კვლევისათვის — სისტემის ეფექტური მომსახურება და მართვა, რომელიც შედგება ადამიანებისა და მანქანებისაგან, და მატერიალური სახსრების განაწილება;

სისტემოტექნიკისათვის — „ადამიანი — მანქანა“ სისტემის დაგეგმვა. პროექტირება. შეფასება და კონსტრუირება. ზოგიერთ კონკრეტულ შემთხვევაში მათ შორის ზღვარი იშლება.

სისტემური მიდგომის დროს მნიშვნელოვანია სწორი გადაწყვეტილების მიღება ალტერნატივის პირობებში. თუ ერთი ტიპის ხელსაწყო უფრო ზუსტია, ვიდრე მეორე, მაგრამ უფრო ძვირია, მაშინ უნდა გაირკვეს — რა უფრო მნიშვნელოვანია: იმდენად დიდია შეცდომის ფასი, რომ ღირს გამოვიყენოთ უფრო ზუსტი, მაგრამ უფრო ივრადლირებული ხელსაწყო?

სისტემური მიდგომის დროს კომპლექსურად წყდება ეკონომიკური, ფსიქოლოგიური და სოციალური ამოცანა. ამ შემთხვევაში უპირატესობა ეძლევა ისეთ გადაწყვეტას, რომელიც მეტად აკმაყოფილებს ძირითად მოთხოვნებს. ასეთი მიდგომიდან გაირკვეა, რომ საინჟინრო ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით დაპროექტებულ მოწყობილობათა მართვა უფრო სწრაფია, ნაკლებია შეცდომები, ხორციელდება შედარებით ნაკლებკვალიფიციური ოპერატორებით, ნაკლები დრო იხარჯება მათ მომზადებაზე და არ ღირს უფრო ძვირი, ვიდრე ცუდი მოწყობილობები. ეს იმით არის გამოწვეული, რომ გათვალისწინებულია ადამიანის ბუნებრივი მიდრეკილებები, მისი ფსიქოფიზიოლოგიური თავისებურებები.

შრომის მეცნიერული ორგანიზაცია ახორციელებს რა მოწინავე ტექნიკის დანერგვას, ადამიანისა და მანქანის ურთიერთმოპირებებს, შრომის პირობების განუხრელ გაუმჯობესებას და ა. შ. ოპერაციებს, მისთვის ერთ-ერთი პირველი რიგის ამოცანა ყოველთვის არის მომუშავეთა ურთიერთობის გარკვევა ერთმანეთთან. ხელმძღვანელთან, რასაც გამოყოფენ ხოლმე ურთიერთობის პორიზონტალური და ვერტიკალური ფორმით. ამ საკითხებს საგანგებოდ შეისწავლის მართვის ფსიქოლოგია.

მართვის ფსიქოლოგია — ეს არის ფსიქოლოგიური მეცნიერების დარგი. რომელიც ეყრდნობა ისეთ დისციპლინებს, როგორიცაა ზოგადი, სოციალური, შრომის, საინჟინრო. პედაგოგიური ფსიქოლოგია. ეკლესიის ობიექტებია: „ადამიანი-ტექნიკა“ და „ადამიანი-ადამიანი“, რომლებიც განხილულია მართვისა და ხელმძღვანელობის პოზიციებიდან.

პარტიაში სოციალური ასპექტის მნიშვნელობა იმით განისაზ-

ღერება, რომ ყოველი საწარმო, ისე როგორც ნებისმიერი სამეურნეო ერთეული, სოციალური ობიექტია.

საერთოდ მართვის აღწერის დროს განიხილება მისი განხორციელებისათვის საჭირო ძირითადი ელემენტები. პირველი ელემენტია ინფორმაციის სისტემა; მეორე — ფორმალური ორგანიზაცია, როგორც მართვის უფლებების, მოვალეობებისა და პასუხისმგებლობის განაწილების ფუნქცია. სოციალური ობიექტების მართვისას ამ სისტემაში შედის მესამე კომპონენტიც — დამოკიდებულება ხელმძღვანელსა და შემსრულებელს შორის, როგორც სოციალური ურთიერთობის სპეციალური სახე.

ინფორმაციის ანალიზის მეშვეობით ხორციელდება საჯგმო და ოპერატიული გადაწყვეტილებების მიღება. მართვის ორგანიზაციული ასპექტი — ეს არის მოქმედება ორგანიზაციული სტრუქტურის შექმნის, შენარჩუნებისა და სრულყოფისათვის. ამ პროცესის სოციალურ ასპექტს წარმოადგენს მართვის ურთიერთობაზე ისეთი ზემოქმედება, რომელსაც ძალუძს ადამიანთა ქცევა გაუთანაბროს მართვის მიზნებს.

მართვის სოციალურ სფეროში მრავალი მეთოდი გამოიყენება, რომელთაგან ძირითადია დამალება, მანიპულირება, დარწმუნება, დასჯა, სტიმულირება. ისტორიული განვითარების გარკვეულ ეტაპზე ყოველთვის რომელიმე მათგანი ფიგურირებს.

მართვის სწორი პოზიციის შემუშავებაში ძალზე მნიშვნელოვანია სოციოლოგიის როლი. იგი არის მეცნიერება, რომელიც სწავლობს საზოგადოებრივ ურთიერთობათა კანონებს. საზოგადოებრივი ურთიერთობები — ეს არის ურთიერთობები ადამიანთა ჯგუფებს შორის და ადამიანებს შორის სოციალური ჯგუფების შიგნით. ყოველ კერძო სოციოლოგიურ დისციპლინას აქვს თავისი შესასწავლი ობიექტი, რომელიც სპეციფიკურია საზოგადოებრივი ცხოვრების განსაზღვრული სფეროსათვის. ინდუსტრიული სოციოლოგიის ობიექტებია საწარმო და მისი ქვეგანაყოფთა კოლექტივები.

ინდუსტრიული სოციოლოგიის ჩასახვა განეკუთვნება XX საუკუნის 30-იან წლებს და მის ჩამომყალიბებლად ითვლება ჰარვარდის უნივერსიტეტის პროფესორი ელტონ მეიო. იგი გვთავაზობდა სოციალური კონფლიქტების მოხსნის, საყოველთაო ბედნიერების შექმნისა და წარმოების ეფექტიანობის გაზრდის ახალ მეთოდებს.

ე. მეიოს დასკვნები ეყრდნობა მრავალწლიან გამოკვლევებს აშშ საწარმოებში და პირველ რიგში ცნობილ ჰოტორნის ექსპერიმენტს კომპანიაში „ვესტერნ ელექტრიკ“ [66].

ჰოტორნში პირველი ექსპერიმენტი ჩატარდა 20-იანი წლების ბოლოს და იმაში გამოიხატებოდა, რომ სატელეფონო რელეების ამწყობი ექვსი გოგონასაგან შემდგარი ჯგუფი საამქროდან გადაიყვანეს სპეციალურ „საცდელ ოთახში“. ექსპერიმენტის მიზანი იყო დაედგინა, თუ როგორ მოქმედებდა გოგონათა შრომისნაყოფიერებაზე სამუშაო დღისა და შესვენებათა პერიოდების ცვლილება. მათ შრომას 2,5 წლის განმავლობაში აკვირებოდა მკვლევარი. დადგინდა, რომ შრომისნაყოფიერება გაიზარდა 40%-ით. დასაწყისში ეს ახსნეს შესვენებათა რაოდენობისა და სიდიდის გაზრდით, მაგრამ, როცა კონტროლსათვის მათთან აღადგინეს ექსპერიმენტამდელი მუშაობის განრიგა, შრომისნაყოფიერება არ დაცემულა. ამით დაიმსხვრა საწყისი ჰიპოთეზა, საჭირო გახდა ახლის ძებნა. ამასთან, გასათვალისწინებელი იყო მეორე ექსპერიმენტი, რომელიც მოეწყო „დასაკვირვებელ ოთახში“. ამ ექსპერიმენტით მუშებში უნდა გაედევნებინათ დღიური გამომუშავების გაზრდის სურვილი. მიუხედავად სანარდო გადახდის პრინციპის გამოყენებისა, რომელიც იმ დროისათვის პროგრესულად ითვლებოდა ფ. ტეილორის და სხვათა გავლენით, ცდა წარუმატებლად დამთავრდა.

ე. მეიოს მოწაფეებმა ფ. რეტლისბერგერმა და ჟ. დიკსონმა ამ ექსპერიმენტებიდან დაასკვნეს, რომ გოგონათა ჯგუფის წარმატება გამოწვეული იყო ხელმძღვანელებისადმი და საკუთარი შრომისადმი მათი დამოკიდებულების შეცვლით. გოგონები კმაყოფილი იყვნენ ყურადღებით და ცდილობდნენ თავი გამოეჩინათ. ამასთან მუშათა მეორე საექსპერიმენტო ჯგუფი მოქმედებდა ჩვეულებრივი „მუშური მორალით“: არ იმუშაო ძალზე სწრაფად, წინააღმდეგ შემთხვევაში შენ მღიჯენელი ხარ; არ იმუშაო ძალზე ნელა — მაშინ ზარმაცი ხარ; არ აუწყო ხელმძღვანელობას ისეთი რამ, რამაც შეიძლება ზიანი მიადგენოს შენს ამხანაგს, წინააღმდეგ შემთხვევაში გამცემი ხარ. ამგვარად, შრომისნაყოფიერების დონე მკიდრო კავშირში აღმოჩნდა ჯგუფის წევრთა დამოკიდებულებაზე გამომუშავებისა და ხელმძღვანელების მიმართ.

შემდგომში ვ. მეიო ავითარებს თავის მოძღვრებას. იგი აკრიტი-

კებს ინდივიდუალური სანარდო ხელფასის იდეას, რომელსაც ფ. ტეი-ლორის გავლენით აშშ-ში თვლიდნენ მუშათა სტიმულირების ერთად-ერთ ეფექტურ მეთოდად. ეს უკანასკნელი მოძღვრება მომდინარეობს „ეკონომიკური ადამიანის“ კონცეფციიდან, რომლისთვისაც ადამიანის ქცევა არის მხოლოდ ეგოისტური ეკონომიკური ინტერესების გამომხატველი.

ე. მეიო კი აცალიბებს ეფექტურობისათვის ბრძოლის სისტემას, რომელიც ეფუძნება „სოციალიზაციის ინსტინქტს“. მისი აზრით, ყოველი ადმინისტრატორის ყურადღების ცენტრში უნდა იყოს ორი ამოცანა: ჯერ ერთი, ადმინისტრატორმა ხელი უნდა შეუწყოს ჯგუფის შიგნით მტკიცე სოციალური კავშირების აღმოცენებას, ამ ჯგუფის ერთიან, შემკიდრობებულ გუნდად გადაქცევას, და, მეორე, უნდა მიაღწიოს ამ ჯგუფის ნებაყოფლობით და ბუნებრივ თანამშრომლობას ხელმძღვანელობასთან საწარმოს მიზნების განხორციელებისათვის — წარმოების ეფექტურობის ამაღლებისათვის.

პირველი ამოცანის გადაწყვეტა ნიშნავს მტკიცე სოციალური ურთიერთობის დამყარებას ჯგუფის წევრებს შორის. ამის საილუსტრაციოდ ე. მეიოს მოჰყავს 20-იანი წლების დასაწყისში ფილადელფიაში მის მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგები. მაშინ მან შეძლო ერთ-ერთ საწარმოში კადრების დენადობა წელიწადში 5%-მდე დაეყვანა ორი დამატებითი შესვენების მოწყობით. შესვენებებმა მუშები დაახლოვა ერთმანეთს, დამყარდა მათ შორის მტკიცე სოციალური კავშირები.

მეორე მიზნის განხორციელება იმას ნიშნავს, რომ ჯგუფმა მთლიანად და ყოველმა მისმა წევრმა ხელმძღვანელი მიიჩნიოს არა მხოლოდ ფორმალურ, არამედ ბუნებრივ ლიდერად.

ე. მეიო ხშირად მიუთითებდა საზოგადოებაში სოციალური კავშირების უკმარისობაზე, რაც, მისი აზრით, იწვევს ნერვულ-ფსიქიკურ დაავადებებს, უარყოფითად მოქმედებს ეფექტურობაზე. როგორც საბჭოთა მეცნიერი ა. ლევინი შენიშნავს, ე. მეიოს და მისი მიმდევრების ბევრი მიღწევა და რეკომენდაცია უფრო სოციალისტურ ქვეყნებში შეიძლება დაინერგოს, სადაც არის ამის სოციალური ნიადაგი.

საინტერესოა ამერიკელი პროფესორის ფ. ჰერცბერგის შეხედულება, რომელმაც ჯერ კიდევ 50-იანი წლების ბოლოს ჩამოაყალიბა შრომითი მოტივაციის „ორსკალიანი“ კონცეფცია. ამ შეხედულებაზე

დაყრდნობით უფრო გვიან მან შექმნა „შემოქმედი ადამიანის“ მოდელი. ავტორის მტკიცებით, ადამიანის ბუნება ორგვარია. ერთი მხრივ, მისთვის დამახასიათებელია ცხოველური ბუნება და მისი შესატყვისი მოთხოვნილებები, მეორე მხრივ კი, ადამიანს ახასიათებს საკუთრივ ადამიანური არსება, რომლისთვისაც ნიშანდობლივია უფრო მაღალი რიგის მოთხოვნილებები, კერძოდ, გაგების, აღმოჩენის, მიღწევის, შემოქმედებითი აქტივობის, თვითგანვითარების და თავისი საარსებო პირობების გაუმჯობესების მისწრაფებები. მხოლოდ ამ უმაღლეს მოთხოვნილებათა რეალიზაცია ხდის ადამიანს ბედნიერს. უქმნის დაკმაყოფილების მყარ განცდას. მისი აზრით, ხელფასის ზომატებას შეუძლია მოხსნას უკმაყოფილების განცდა შრომის ანაზღაურების საკითხში, მაგრამ მას არ შეუძლია შექმნას რამდენადმე ხანგრძლივი დაკმაყოფილება, რასაც ადამიანი მიაღწევს მხოლოდ შრომითი მოქმედების შინაარსით—იგი უნდა აკმაყოფილებდეს მაღალ ადამიანურ მოთხოვნილებებს [82].

მოთხოვნილებებთან ერთად ძალზე მნიშვნელოვანია შრომითი მოქმედების აღმძვრელი მოტივი. მოტივთა მატერიალური, მორალური, სოციალურ-ფსიქოლოგიური, შინაარსობრივი ჯგუფები თითქმის მთლიანად მოიცავენ შრომითი მოქმედების ყველა მნიშვნელოვან კონკრეტულ მოტივს. ლენინგრადელმა მკვლევარებმა (ა. ზღრაჟო-მისლოვი, ვ. იადოვი და სხვ.) შრომით დაკმაყოფილების ათი ფაქტორი დაადგინეს: სამუშაოს მრავალფეროვნება, მუშაობისას საზრიანობის გამოყენების აუცილებლობა, სამუშაოთი თანაბარზომიერი უზრუნველყოფა, ადმინისტრაციის დამოკიდებულება, შრომის ფიზიკური პირობები, ამხანაგებთან ურთიერთობები, შრომის ორგანიზაცია, პროდუქციის მნიშვნელობა, გამომუშავება.

წარმოების ორგანიზაციის თანამედროვე დონეზე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მართვის ფუნქციების განაწილებას სხვადასხვა რგოლებს შორის, იზრდება ხელმძღვანელთა როლი, იხვეწება მათი უფლება-მოვალეობის, დამოკიდებულებათა ფუნქციები.

მაგალითად, აშშ სამეურნეო ცხოვრებაში 70-იანი წლებისათვის დამახასიათებელი გახდა უფლება-მოვალეობათა გაფართოება ე. წ. მოგების ცენტრებისათვის — განყოფილებებისა და წარმოებებისათვის. კომპანიებში იქმნება ახალი ხასიათის განყოფილებები, ინიშნებიან სპეციალური უმაღლესი მმართველები განყოფილებათა მოქმედების კოორდინირებისათვის.

მათ დიდი უფლებები ეძლევათ საწარმოო-სამეურნეო მოქმედებისა, პროდუქციაზე მოთხოვნის დაკმაყოფილების მიმართულებით. უმაღლესი ხელმძღვანელობისათვის იქმნება რეალური პირობები, მეტი ყურადღება მიაქციონ გრძელვადიან დაგეგმვას, საგარეო კონტაქტებს, ღირებურობა საბჭოს ეფექტური მოქმედების ორგანიზაციას.

უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა კომპანია და ფირმა არ ეთანხმება მოქმედების ამ მოდელს და კიდევაც შეიმჩნევა გარკვეული თავშეკავება დეცენტრალიზაციის მიმართ. ეს გამოწვეულია განყოფილებათა ზედმეტი თავისუფლების გამო აღმოცენებული ნეგატიური მოვლენებით. რიგ შემთხვევაში კორპორაციებმა დაკარგეს განყოფილებათა მოქმედების კონტროლის საშუალება, წამოიჭრა რთული ინფორმაციული პრობლემები. ამის გამო კორპორაციები ხშირად განყოფილებათა კომპეტენციაში ტოვებენ მხოლოდ პროდუქციის გასაღების საკითხებს.

როგორც ამერიკელი პროფესორი დ. ჰაირი შენიშნავს, აშშ-ში ბევრ კომპანიას აქვს მშვენიერი ორგანიზაცია, მაგრამ ცუდად მუშაობს. მრავალი წლის გამოკვლევებმა აჩვენეს, რომ ზუ-ტად დადგენილი ორგანიზაციული სქემები და სტრუქტურები არაფერს წარმოადგენენ, მთავარია ადამიანები, ხელმძღვანელები. მოდელში სხვადასხვა პიროვნების შეყვანა მნიშვნელოვნად ცვლის სურათს. უკანასკნელ წლებში, სწორედ ამ მიმართულებით ტარდება ყველაზე მეტი ექსპერიმენტი.

მართვის უმაღლეს რგოლში მომხდარი ორგანიზაციული ცვლილებების მთავარი დამახასიათებელი ნიშანია მათი განტვირთვა ოპერატიული ხელმძღვანელობის ფუნქციების შესრულებისაგან. უმაღლესი ხელმძღვანელი სულ უფრო ნაკლებად ეხება წარმოების საკითხებს, მისი ძირითადი ყურადღება მიმართულია დაგეგმვისა და საგარეო ურთიერთობის ფუნქციებზე. ამ შემთხვევაში ლაპარაკია არა კონკრეტული სახის პროდუქციის გამომუშავების დაგეგმვაზე, არამედ ძირითადად რესურსების, ფინანსებისა და მართვის განაწილების დაგეგმვაზე.

კომპანიების მართვის სტრუქტურაში უფრო და უფრო ხშირად ჩნდება ფიგურა, რომელსაც არა აქვს რეალური ძალაუფლება და პასუხისმგებლობა სამუშაოს რომელიმე მონაკვეთის მიმართ. იგი არის ფირმის პრეზიდენტის ან გენერალური მმართველის მრჩეველი, დამოუკიდებელი ექსპერტი, რომელიც მდგომარეობას აფასებს არა რომე-

ლიმე განყოფილების პოზიციიდან, არამედ — უფრო ფართო სტრატეგიულ პლანში.

არსებითი ცვლილებები მოხდა მართვაში ინფორმაციულ-გამოთვლითი სისტემის გამოყენების მიმართულებით. 50-იან წლებში ეს სისტემა ძირითადად ემსახურებოდა ფინანსებისა და აღრიცხვის ოპერაციებს. 70-იან წლებში უკვე საქმე გვაქვს მისი გამოყენების საყოველთაო, ინტეგრირებულ მასშტაბთან, რომელიც მჭიდროდ ერწყმის მართვის მთელ სტრუქტურას. მას მინიჭებული აქვს მაღალი სტატუსი და, ჩვეულებრივ, უშუალოდ ექვემდებარება კომპანიის პრეზიდენტს. ელექტრული გამომთვლელი მანქანების (ეგმ) ძირითადი მიზანი ხდება მართვითი გადაწყვეტილებების მიღება, რომელშიც ეფექტურად თანამშრომლობენ პასუხისმგებელი ხელმძღვანელები, ექსპერტები.

უნდა აღინიშნოს, რომ ინფორმაციული საჭიროებისათვის სახელმწიფო დიდძალ თანხას ხარჯავს. 6 ათასზე მეტი ეგმ-ის მომსახურება წელიწადში დაახლოებით 2,5 მილიარდი დოლარი ჯდება. ამ სისტემების პროექტირებასა და ექსპლუატაციაზე დაკავებულია 50 ათასზე მეტი ადამიანი. სულ ამ სისტემებთან დაკავშირებულ ადამიანთა რაოდენობა 130 ათასს აღწევს.

უფრო გავრცელებულია დარგობრივი ინფორმაციული სისტემები — განათლების, სოციალური უზრუნველყოფის, მედიცინის და ა. შ. მიაჩნიათ, რომ გაერთიანებული სისტემების შექმნა ჯერ ნაადრევია, ყოველ შემთხვევაში, უახლოეს ათწლეულში არ განხორციელდება. ინფორმაციული სისტემის შექმნა ბევრ სირთულესთანაა დაკავშირებული და 2—3 წელს მაინც მოითხოვს.

აშშ-ში არც ერთი სამეცნიერო და ტექნიკური მიღწევა ისე არ გავრცელებულა, როგორც ელექტრული გამოთვლითი მანქანები. მისი სარგებლიანობა აშკარაა: თუ 1952 წელს 1 მილიონი ოპერაციის შესრულება ღირდა 300 დოლარი და ითხოვდა 10 წუთს, 1972 წელს ეს მონაცემები შესაბამისად შეადგენდა 0,06 დოლარს და 0,5 წმ. 1975 წლისთვის ნავარაუდები იყო ღირებულების შემცირება 0,6 ცენტამდე.

ამის მიუხედავად, ყველა არ ეკიდება დადებითად ეგმ-ის გამოყენებას. მიზეზია ის ფსიქოლოგიური ბარიერი, რომელიც იჭმნება ძველი სისტემით მომუშავე ბიზნესმენებსა და გამოთვლით ტექნიკას შორის. ბევრი მხარს ვერ უბამს მართვისა და ინფორმაციის გაცვლის

ახალ პირობებს, რის გამოც უმაღლეს ხელმძღვანელთა 37% უარყოფითად უყურებს ეგმ-ს.

უკანასკნელ წლებში, მიუხედავად ეგმ-ის დიდი გავრცელებისა, აღარ ლაპარაკობენ „მართვის ავტომატიზაციაზე“. ახლა უფრო მოდაშია ისეთი ცნებებით მსჯელობა, როგორიცაა „გადაწყვეტილების მიღებაში დამხმარე სისტემები“, ან „მართვისათვის საჭირო ინფორმაციული სისტემები“. ნაცვლად ლოზუნგისა „ვინც ფლობს ინფორმაციას, ის ფლობს ძალაუფლებას“, აღმოცენდა ახალი — „20% ინფორმაცია 80% გადაწყვეტილებისათვის“. ამდენად, მთავარი გახდა არა ინფორმაციის დაგროვება, არამედ მისი ხარისხი და გამოყენება. ამასთან დაკავშირებით განსხვავებულად წყდება ხელმძღვანელი კადრების საკითხი. უმაღლესი ხელმძღვანელისათვის არ არის აუცილებელი ეგმ-ის ცოდნა დეტალებში, მისთვის მთავარია გადაწყვეტილება და საჭირო ამოცანის ღასმა, რომელსაც გამომთვლელი მანქანა მიიღებს შუამავლის — სპეციალისტის (მრჩეველის) მეშვეობით.

ასეთ ვითარებას კარგად ეხამება ნ. ვინერის სიტყვები; იგი წიგნში „შემოქმედი და რობოტი“ წერდა: „მეცით ადამიანს—ადამიანური, გამომთვლელ მანქანას კი — მანქანური. ამაში უნდა გამოიხატებოდეს, ალბათ, ადამიანისა და მანქანების ერთობლივი მუშაობის ორგანიზაციის გონიერი ხაზი“.

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კადრებით დაკომპლექტებისა და მათი მომზადების საქმეს. მაგალითად, აშშ-ში 1980 წელს მმართველებისა და ადმინისტრაციული პერსონალის რაოდენობამ მიაღწია 9,5 მლნ-ს, 1968 წელს კი იყო 7,8 მლნ. ამავე პერიოდისათვის კანტორის მუშაკთა რაოდენობა არის 17,3 მლნ, 1968 წელს — 12,8 მლნ.

მათი მომზადება ძირითადად ხორციელდება ბიზნესის უმაღლეს სკოლებში. თუ 1967-68 წწ. აშშ-ში იყო 240 ასეთი სკოლა, 1968-70 წწ. გახდა 285 და 1973-74 წწ. — 317. ამის გარდა, მსხვილ და საშუალო ფირმებში არის კვალიფიკაციის ასამაღლებელი კურსები მმართველისათვის. სწავლების ყველა ფორმაში ამჟამად ჩაბმულია 600 ათას კაცზე მეტი.

უმაღლესი ხელმძღვანელებისათვის ეწყობა 8 კვირიანი კურსები, სადაც მნიშვნელოვანი ადგილი ეთმობა მართვის ფსიქოლოგიურ ასპექტებს, შიდაპოლიტიკურ კავშირებს, საერთაშორისო ურთიერთობას, აშშ-ის ეკონომიკურ პრობლემებს.

საერთოდ ხელმძღვანელის მოქმედება უმაღლესი ხარისხითაა სოციალურად გაპირობებული. იგი ეყრდნობა სოციალური ინფორმაციის, სამართავი კოლექტივის შესახებ სოციალურ-ფსიქოლოგიური ცნობების ფართო გამოყენებას.

ხელმძღვანელის მოქმედებას საფუძვლად უდევს ევრისტიკულ პრინციპები. ეს ნიშნავს ადამიანის მიერ არატრივიალური ამოცანების გადაჭრის პროცესს — ინფორმაციის ნაკლებობისა ან სიჭარბის პირობებში. ასეთ ვითარებებში სწორი მოქმედების განხორციელება რომ შეიძლოს, მას შესატყვისი უნარიც უნდა გააჩნდეს.

ცნობილი საბჭოთა მეცნიერი პ. კერჟენცევი ხელმძღვანელისათვის დამახასიათებელ შემდეგ თვისებებს გამოყოფდა: ხელმძღვანელს უნდა ჰქონდეს გარკვეული ადმინისტრაციული უნარი, ანუ შესაძლებლობა — შეასრულებინოს სხვა ადამიანებს მიცემული დავალებები. ამისათვის კი საჭიროა ხასიათის სიმტკიცე, ენერგიულობა და ინიციატივობა; იგი უნდა ნახულობდეს ახალ გზებს და ყოფნიდეს შემართება განახორციელოს ეს სიახლეები, უნდა ჰქონდეს მთელი სამუშაოს სისტემური წარმოდგენის უნარი და შეეძლოს მისი დაყოფა ნაწილებად, შესასრულებელი სამუშაოს დაგეგმვა.

ხელმძღვანელის უმნიშვნელოვანეს თვისებად ითვლება „პასუხისმგებლობისადმი სიყვარული“. არაფრის გადაწყვეტისაკენ მისწრაფება „უშეცდომო უქნარობის“ პრინციპის დაცვით, როცა მხოლოდ ზემოდან მოსულ მითითებებს ელოდებიან, მოწმობს ასეთ ხელმძღვანელთა გადაწყვეტილების თანდაყოლილ უუნარობას.

კოლექტივის ფორმირებისას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ხელმძღვანელის საქმიან თვისებებსა და პოზიციებს. ერთ-ერთი სოციოლოგიური გამოკვლევის მიხედვით ბრიგადირის საუკეთესო თვისებად მიიჩნეის (%-ობით)

კარგი სპეციალისტი	100
კარგი ორგანიზატორი	100
თანამშრომელთა უნარის ცოდნა	95

წარმოების შესანიშნავი მეშაჟი	92
პრინციპული	89
გულისხმიერი	70
მომთხოვნი საკუთარი თავისა და სხვების მიმართ	60
დაფასებული საზოგადოებრივი მეშაჟი	56
კარგი ამხანაგი და პრჩეველი	36
მხიარული	50

ხელმძღვანელისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იყოს ხელქვეითებთან ურთიერთობაში ტაქტიანი. ძირითადია მოთმენა და თავაზიანობა; განსაკუთრებული აუცილებლობის გარეშე ნუ მისცემთ ხელქვეითს შენიშვნას მესამე პირის თანდასწრებაჲ, რომ მან არ იგაჩნოს თავი დამცირებულად: არ დაგავიწყდეთ ხელქვეითის შექება კარგი მუშაობისათვის; ნუ მისცემთ თავს უფლებას გაამასხარაოთ თანამშრომელი ჩვეულებრივ საუბარშიც კი, მას ხომ არ შეუძლია ასევე გაიასუხოთ.

იაპონიის ერთ-ერთ საწარმოში ოსტატის ინსტრუქციაში მითითებულია, რომ საწარმოო დავალებათა შესრულებასთან ერთად მან უნდა იცოდეს მუშის სახელი, ესალმებოდეს თავაზიანად, ცვლაში ერთხელ დაინტერესდეს მისი ჯანმრთელობით, მეორეჯერ ცოლ-შვილის ჯანმრთელობით.

ხელმძღვანელი უნდა იყოს ემოციურად თავშეკავებული ადამიანი, თავდაპირილი. მისთვის უცხო არ უნდა იყოს ჩვეულებრივი ადამიანური თვისებები, რაც აუცილებელია ურთიერთობის დროს: იყოს ყურადღებიანი, ზრდილობიანი, არ აღიზიანებდეს სხვებს, „გკონდეს უსასრულო მოთმინების უნარი“, — მიუთითებს ოსტატს „ჯენერალ მოტორსის“ ინსტრუქცია.

ხელმძღვანელის პირადი თვისებები ექვემდებარება ვარჯიშსა და განვითარებას, მაგრამ უნდა გავითვალისწინოთ, რომ მათი სწავლება ძირითადად მდგომარეობს არა თეორიის ათვისებაში, არამედ პირადი თვისებების დახვეწაში. ამის გამო დიდი მნიშვნელობა ენიჭება განსაზღვრულ თანდაყოლილ უნარს და ამ უნარის ურთიერთობას სოციალური გარემოს ზემოქმედებასთან.

ნაკლებადაა შესწავლილი ხელმძღვანელისათვის აუცილებელი ძირითადი უნარი. ერთ-ერთი გამოკვლევის მიხედვით, ექსპერტული შეფასების მეთოდით 27 თვისებიდან ყველაზე მაღალბალიანია (7 ქულიანი სისტემით):

„იდეათა გენერირების უნარი“	3,6
პრობლემის მონახვა იქ, სადაც თითქმის ყველაფერი გადაწყვეტილია	4,7
ძირითადი არსის მონახვის უნარი	6,1
უშუალოდ მოცემულის იქით ხედვის უნარი	6,3
ჩვეულებრივი სტანდარტული გადაწყვეტის უარყოფის და ახლის ძიების უნარი	6,6

ჭერ კიდევ ა. ფაიოლი მიუთითებდა, რომ დიდი საწარმოს ხელმძღვანელი, პირველ რიგში, უნდა იყოს კარგი ადმინისტრატორი, შემდეგ კი სპეციალისტი ტექნიკურ საკითხებში. იგი თვლიდა, რომ სხვა თვისებებთან ერთად ხელმძღვანელს უნდა ჰქონდეს ინტელიგენტობა და გონებრივი ძალა.

საზღვარგარეთ ბევრს მიაჩნია, რომ ხელმძღვანელისათვის არ არის აუცილებელი სპეციალური დისციპლინების ცოდნა, ზოგჯერ იგი ხელის შემშლელიც კიაო. სწორედ ამ მიზეზით ხშირად ხდება მმართველების გაცვლა წარმოების სრულიად განსხვავებულ სფეროებში. ეს ნიშნავს, რომ მთავარია მართვის პრინციპების ცოდნა და არა დარგის. მართვის ასეთი პრინციპი საკმაოდ სადავოა და, ალბათ, უკეთეს-

სია ხელმძღვანელ პოსტზე იყოს თავისი დარგის მცოდნე და ორგანიზატორი.

თანამშრომლებთან ურთიერთობის თვალსაზრისით გამოყოფენ ხელმძღვანელთა ორ ტიპს: ავტოკრატიულსა და დემოკრატიულს.

ავტოკრატს თავი შეუცვლელი ჰგონია. იგი მეტწილად ამაყი, ჭირვეული და უხეშია, ცდილობს ყველაფერი თვითონ გადაწყვიტოს, ნაკლებად იზიარებს სხვის შეხედულებას, უფრო დასჯის მომხრეა, ვიდრე შექებისა და წახალისების. მის ხელქვეითებს ინიციატივის გამოყენების ნაკლები შესაძლებლობები აქვთ.

ამ მხრივ საინტერესო დაკვირვება ჩატარდა ფორდის კონცერნში. ერთდროულად შევხულებიან გავშვეს რამდენიმე ფირმის დირექტორი, რათა ენახათ, თუ რა შედეგებს გამოიწვევდა მათი არყოფნა. იქ, სადაც საქმე გაუარესდა ან გამოკეთდა, ჩათვალეს, რომ დირექტორების მუშაობა არადაამაყყოფილებელია. მათ საყვედური გამოეცხადათ და ზოგი კიდევ გაათავისუფლეს დაკავებული თანამდებობიდან. ასეთ დირექტორთა უმრავლესობა ავტოკრატიული აღმოჩნდა.

დემოკრატიული ტიპის დირექტორების არყოფნისას ფირმაში მდგომარეობა არსებითად არ შეცვლილა, რაც დადებით მოვლენად ჩათვალეს.

ხელმძღვანელთა მომზადებისა და დანიშვნის დროს უნდა ვითვალისწინებდეთ, თუ რა მოტივი უდევს საფუძვლად მათ მოქმედებას, რა არის მათი მამოძრავებელი ძალა. ყველა სტიმული, რაც ხელმძღვანელის სამუშაო ქცევას აღძრავს, ძირითადად ხუთ ჯგუფად იყოფა: ეკონომიკური, საზოგადოებრივი, შემოქმედებითი, „ამბიციური“ (რაც დაკავშირებულია ავტორიტეტის მოხვეჭასთან), ნეგატიური (გაკიცხვის, დასჯის შიში). მას შეიძლება დაემატოს პატივმოყვარეობა, ძალაუფლებისაკენ ლტოლვა.

როგორ ურთიერთობაშია ორგანიზატორული თვისებები ასაკთან? პოლონეთში ჩატარებულმა მასობრივმა სოციალურ-ფსიქოლოგიურმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ [73]:

— 30—40 წლის ასაკში გადაწყვეტილებას იღებენ სწრაფად, მაგრამ ხშირად პირველი შთაბეჭდილების გავლენით, არა. ყოველთვის დასაბუთებულად;

— 45—60 წლის ასაკში გადაწყვეტილების მიღება ხდება ამოსავალი მონაცემების ყოველმხრივი შეფასების საფუძველზე და მათ აქვთ უფრო დასაბუთებული ხასიათი.

ერთი რამ ნათელია, რომ ახალგაზრდა კადრები --- ესაა რომანტიკა, რისკი, შემართება, სიფიქსე, მგზნებარება; ძველი კადრები --- გამოცდილება, სიფხიზლე. სიღინჯე.

შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის და მართვის პრობლემების გადაწყვეტას უდიდესი სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს. მასზე მნიშვნელოვანწილადაა დამოკიდებული წარმოების ეფექტურობის გაზრდა, შრომისნაყოფიერების ამაღლება, მატერიალური და მორალური ფასეულობების შექმნა.

ეს პრობლემები დგას წარმოების, ყოფა-ცხოვრების, აღზრდისა და საერთოდ არსებობის ყველა სფეროში, სადაც საქმე გვაქვს ადამიანის მოღვაწეობასა და ადამიანთა ურთიერთობასთან.

როგორი მდგომარეობაა ამ მხრივ ჩვენს რესპუბლიკაში? უნდა ითქვას, რომ ვითარება არასახარბიელოა, გასაკეთებელი კი ძალზე ბევრია. ეს განსაკუთრებით ეხება შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის ფსიქოლოგიურ და სოციალურ ასპექტებს. ბევრ საწარმოსა და დაწესებულებაში ჩამოყალიბებულია სპეციალური ლაბორატორიები, ჯგუფები ან მუშაობენ ერთეული სპეციალისტები. ჯერ ერთი, მათი მუშაობის არე ერთობ შეზღუდულია --- ამუშავენ მხოლოდ ზოგიერთ ეკონომიკურ საკითხს და, მეორე, სპეციალისტთა მომზადების დონე ძალზე დაბალია. ხშირად ამ თანამდებობაზე მუშაობენ ისეთი ინჟინრები ან ეკონომისტები, რომლებმაც თავიანთ ძირითად სპეციალობაში ვერ გამოავლინეს სათანადო უნარი და მომზადება. ამის გამო წარმოება-დაწესებულებებში ეს რგოლი ერთ-ერთი ყველაზე სუსტია და ავტორიტეტიც, ბუნებრივია, ძალზე დაბალია. ასეთი რგოლის არსებობა მხოლოდ ფორმალურ ხასიათს ატარებს, ხოლო ინიციატივის გამოჩენის შემთხვევაში წარმოების ხელმძღვანელები მისი მოღვაწეობისადმი უნდობლობას იჩენენ. ამ სავალალო მდგომარეობას ბევრი მიზეზი აქვს, რომელთაგან აღენიშნავთ ზოგიერთს. ჩვენთან არ ხორციელდება შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის სპეციალისტთა მომზადება და კვალიფიკაციის ამაღლება. მეორე მხრივ, ასეთი რგოლების ჩამოყალიბების დროს არ იწვევენ ფსიქოლოგებს, სოციოლოგებს, რომლებიც ეკონომისტებთან, ინჟინრებთან და სხვებთან ერთობლივი მუშაობით გადაწყვეტენ წარმოების ორგანიზაციისა და მართვის ამოცანებს.

ამ ვითარების გამო მნიშვნელოვნად ფერხდება მეცნიერებისა და

ტექნიკის მიღწევათა დროული დანერგვა წარმოებაში, რაც თავის მხრივ ანელებს როგორც წარმოების, ისე მეცნიერების განვითარების ტემპებს.

დღევანდელ პირობებში მიზანშეწონილია შრომის მეცნიერული ორგანიზაციისა და მართვის რესპუბლიკური ცენტრის შექმნა, რომელიც განახორციელებს კადრების შეარჩევს, მათი მომზადებისა და კვალიფიკაციის ამაღლების, მეთოდური სახელმძღვანელოებით უზრუნველყოფის, მეცნიერულ-ტექნიკური მიღწევების, მოწინავეთა გამოცდილების, ავგილებზე მომუშავე შმო-ს სპეციალისტების რეკომენდაციათა წარმოებაში დანერგვის ფუნქციებს.

ვინაიდან მაღალკვალიფიციური კადრების საკითხი ერთ-ერთი ყველაზე მტკივნეულია, მომავალში საჭირო იქნება შმო-ს სპეციალისტების მომზადება განხორციელდეს რამდენიმე უმაღლეს სასწავლებელში (ამ თვალსაზრისით უმჯობესია უნივერსიტეტი ან პოლიტექნიკური ინსტიტუტი).

§ 2. ოპერატორის ფორმადების ფსიქოლოგიური ანალიზი

სისტემა „ადამიანი-მანქანის“ ნორმალური მუშაობისა და მისი პროექტირებისას წამოჭრილი მრავალი პრაქტიკული ამოცანის გადასაწყვეტად აუცილებელია ოპერატორის მოქმედების ფსიქოლოგიური ანალიზი. ეს ანალიზი შემდეგი სახის შეიძლება იყოს [33]:

1. ოპერატორის მოქმედების ოპტიმალური ორგანიზაცია. ეს დიდი პრობლემა შეიცავს კერძო საკითხებს:

ა) ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების განაწილებას. ამ საკითხის გადაჭრა მოითხოვს ადამიანისა და მანქანის შესაძლებლობათა შესწავლას. ინფორმაციული მოდელების შექმნას, ადამიანის მიერ შესასრულებელი ზოგიერთი ოპერაციის ალგორითმების შედგენას, რომელიც შესაძლებელია გადაეცეს მანქანას.

ბ) სისტემაში ადამიანთა ურთიერთქმედებას, ცალკეულ ოპერატორებს შორის ფუნქციების სწორად განაწილებას არანაკლები მნიშვნელობა ენიჭება, ვიდრე იგივე პროცესს ადამიანსა და მანქანას შორის. როცა საქმე ეხება კოდირებული ინფორმაციის მიღებისა და გადაცემის საქმოდ სწრაფ პროცესს, ამ შემთხვევაში რომელიმე ოპერატორის შეფერხება ისევე გამოიწვევს სისტემის მუშაობის დარღვევას, როგორც მანქანის რომელიმე დეტალის მწყობრიდან გამოსვლა.

გ) ადამიანის გამტარუნარიანობას. საჭიროა სხვადასხვა სენსორულ მოძალადებებზე ინფორმაციის განაწილების შესწავლა. მასთანვეა დაკავშირებული ეფექტური კოდირების. ალგორითმიზაციის და სხვა ოპერაციები.

დ) ოპერატორის მუშაობის სიზუსტეს და საიმედოობას. საჭიროა შესწავლილ იქნეს დალლა. სტრეს-ს მდგომარეობა და სხვ. (მათი აღმოცენების პირობები, დინამიკა, რეგისტრაციის მეთოდები, შესასრულებელ მოქმედებაზე გავლენა და ა. შ.).

2. სწავლების ადეკვატური და ეფექტური მეთოდების შემუშავება. ამის წინაპირობაა ოპერატორის მოქმედების ანალიზი.

3. ასევე, ოპერატორის მოქმედების საკმაოდ ზუსტი და კონკრეტული ანალიზის გარეშე უაზრობაა პროფშერჩევის პრობლემის გადაწყვეტა.

ოპერატორის მუშაობას ხშირად თან სდევს ფსიქიკური დაძაბულობა, რასაც იწვევს საშიშროების, კონფლიქტის, დაბრკოლების, წარუმატებლობის და ა. შ. სიტუაციები. იგი შეიძლება წამოიკრას ისეთი რთული სისტემების მუშაობისას, რომელთა ექსპლოატაცია მოითხოვს ზუსტ, სწრაფ და კოორდინირებულ მოქმედებას. ფსიქიკური დაძაბულობა მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს ოპერატორის მოქმედების ეფექტურობას. სტრესის დროს ადამიანი კარგავს ნორმალური შრომის უნარს.

ამიტომ სისტემა ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ მოქმედების ყველა ეტაპზე ოპერატორს აწლევდეს ნორმალური ფუნქციონირების საშუალებას.

ზინჩენკო და სმოლიანი [28] არჩევენ მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში ოპერატორის მოქმედების შემდეგ ძირითად ეტაპებს:

I ეტაპი. ინფორმაციის აღქმა. ამ ეტაპს მიეკუთვნება სიგნალების შემჩნევა, მათი ერთიანობიდან ყველაზე მნიშვნელოვანის გამოყოფა, გაშიფვრა (დეკოდირება). ოპერატორს ექმნება წინასწარი წარმოდგენა ობიექტების მდგომარეობაზე.

II ეტაპი. ინფორმაციის შეფასება ანუ დაპირისპირება მოცემულ ინფორმაციასა და რეალურ სიტუაციას შორის. ამ ეტაპზე წარმოებს ინფორმაციის ანალიზი და განზოგადება, გამოიყოფა კრიტიკული ობიექტები და სიტუაციები და წინასწარ ცნობილ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით განისაზღვრება ობიექტთა რიგითი თანმიმდევრობა, რომლებიც საჭიროებენ მომსახურებას.

III ე ტ ა ზ ი. ჩატარებული ანალიზისა და სხვა ცნობილი მონაცემების საფუძველზე აუცილებელ მოქმედებათა შესახებ გადაწყვეტილების მიღება.

IV ე ტ ა ზ ი. მიღებული გადაწყვეტილების შესრულება განსაზღვრული მოქმედების ან შესატყვისი განკარგულების გაცემის გზით.

პირველ ორ ეტაპს შეძლება ეწოდოს ინფორმაციული ძებნა, რომელიც გულისხმობს მოდელისა და რეალური პროცესის შედარებას, დეკოდირებას. იგი განიხილება როგორც მზადება გადაწყვეტილების მიღებისა და მოქმედებისათვის. ამ ამოცანის გადაჭრის გარეშე უაზრობაა ოპერატორის შემდგომი მეშაობა. მესამე და მეოთხე ეტაპი შეიძლება გაერთიანდეს მომსახურების გაგებით.

სადაც საქმე ეხება ძებნას და აღმოჩენას, იქ უპირატესობა ადამიანს ეძლევა. არის ოპერატორის მოქმედების ისეთი სახეები, სადაც მთავარია შესასრულებელი მოქმედებები, ხოლო ინფორმაციის მიღება და შეფასება, აგრეთვე. გადაწყვეტილების გამოტანა დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს (ტელეგრაფისტების, ტელეტაიპისტების და სხვ. შრომა).

ასეთი სისტემების ალგორითმიზაცია და მოდელირება შედარებით ადვილია და მათი მთლიანი ავტომატიზაცია უფრო ადრე განხორციელდება.

ამ ტიპის ოპერატორთა მოქმედების ოპტიმალური ორგანიზაციის განმსაზღვრელად გამოდის ისეთი ფსიქოლოგიური მახასიათებლები, როგორიცაა რეაქციის დრო, სენსომოტორული კოორდინაციის ტიპი, მოძრაობითი აქტის აგების დროითი პარამეტრები და თავისებურებები. სხვადასხვა ლოგიკური ოპერაციების შესრულების სისწრაფე და სხვ.

ოპერატორის მოქმედებაში მნიშვნელოვანია გადაწყვეტილების პროცესები. ეს პროცესები (გულისხმობენ გადაწყვეტილების მიღებას) ძალზე რთულია, მაგრამ არსებობს მათი სისტემატიზაციის ცდები. ამ მხრივ საინტერესოა ლ. ფოგელის სტატია „გადაწყვეტილების ინტელექტუალური დონეები“ [50].

ამოცანის სირთულის მიხედვით ლ. ფოგელი განასხვავებს აზროვნებითი მოქმედების რამდენიმე ტიპს (ან დონეს).

პირველ ტიპს მიეკუთვნება დედუქციური გადაწყვეტილება, რომელიც იგულისხმება დაპროგრამებული (ალგორითმული) პროცესე-

ბი. ასხევებენ დედუქციის სამ სახეს: ა) მორონიკულს (ელემენტარულს), რომლის დროსაც განსაზღვრულ შემავალ სიგნალს შეესატყვისება განსაზღვრული რეაქცია. მაგ., წითელი ნათურის ანთებისას. ოპერატორს მოძრაობაში მოჰყავს გარკვეული ბერკეტი; ბ) მათემატიზირებულს. რომლის დროსაც განსაზღვრული კრიტერიუმებით მიიღწევა გამოსავალი მოქმედების ოპტიმიზაცია. მაგ., თვალდევნის ოპერაციის დროს ეკრანზე სიგნალის მდგომარეობის შეცვლის გამო ოპერატორი შესაბამისად ცვლის კურსორის მდგომარეობას, რომელიც უნდა იყოს სიგნალის შესაბამისი; გ) ადაპტიურს, რომლის დროსაც საპასუხო მოქმედების ფორმირება ხდება შემავალი სიგნალების ცვლილების გათვალისწინებით. მაგ., ეკრანზე სიგნალის გადაადგილების აჩქარების საპასუხოდ ოპერატორი აჩქარებს კურსორის მოძრაობას.

დედუქციური გადაწყვეტილება საკმაოდ საიმედოა მხოლოდ მაშინ, როცა ხმაური არ ამახინჯებს გამოსახატავ. სიტუაციას და სიგნალების აღქმა ნორმალურია.

მეორე ტიპს მიეკუთვნება აბდუქციური გადაწყვეტილება. ნაცნობი ძიებით უნდა მოინახოს მიზეზი. იგი დედუქციურისაგან განსხვავდება შედარებითი განუსაზღვრელობით. ასეთია, მაგ., ხმაურში სიგნალის შემჩნევის ამოცანის გადაწყვეტა.

მესამე ტიპი ინდუქციური გადაწყვეტილებაა, როცა რაიმე შემთხვევისათვის საჭიროა მოიძებნოს სახელმძღვანელო წესი. რომელიც მოიცავს ამ და მსგავს შემთხვევებს. მრავალ ცნობაზე დაყრდნობით ოპერატორი შეიმუშავებს და გამოსცემს განკარგულებებს. ასეთია, მაგ., აეროპორტის დისპეტჩერის მუშაობა. ის თვალისწინებს ფაქტორთა რიგს, რომელთა შესახებ ინფორმაციას იღებს ინდიკატორებით და აძლევს პილოტებს მმართველ ინფორმაციას. გადაწყვეტილების პროცესში ოპერატორი ეყრდნობა სიგნალების კლასიფიკაციის იმ კრიტერიუმებს, რომლებიც გამოჰყო აღქმის პროცესში. გადაწყვეტილების ამ დონეზე განსაკუთრებული როლი ენიჭება პერცეპტული პროცესების ოპტიმალურ ორგანიზაციას.

მეოთხე ტიპს მიეკუთვნება პროგნოზული გადაწყვეტილება. სიტუაციის წინასწარგანჭვრეტა არის „ადამიანი-მანქანა“ სისტემაში ადამიანის მთავარი ამოცანა. პროგნოზირების აუცილებლობა არა მხოლოდ ოპერატორის გადასაწყვეტ ამოცანათა პასუხისმგებლობითაა გაპირობებული, არამედ სისტემაში შემავალი ტექნიკური საშუალებების

ცნობილი ინერციულობით. ობიექტის მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია ოპერატორს ეძლევა რამდენადმე შეგვიანებით. ინფორმაციული ძებნა, გადაწყვეტილება და საშემსრულებლო განკარგულების გაცემა ასევე მოითხოვს განსაზღვრულ დროს. ამიტომ გარემოების ანალიზის დროს ოპერატორი არა მხოლოდ იმ სიტუაციიდან უნდა გამოდიოდეს, რომელიც მან შექმნა მიღებული ინფორმაციის ბაზაზე, არამედ უნდა ითვალისწინებდეს იმ სიტუაციასაც, რომელიც შეცვლის მის წინამორბედს.

მდგომარეობის წინასწარგანჭვრეტა ხორციელდება რამდენიმე ეტაპად: ინდუქციური მსჯელობის გზით აიგება ჰიპოთეზა. დედუქციური გზით ამ ჰიპოთეზიდან ფორმირდება ამოცანები და ღვინდება გადაწყვეტილების შედეგი, რომელზე დაყრდნობითაც იქმნენ მომავალი სიტუაციის წარმოდგენა (ხატი). ასეთი ტიპის გადაწყვეტილება განმსაზღვრელია ისეთ სისტემებში, რომლებიც განიცდიან დაბრკოლებებს, ანდა, როცა არ არის საკმარის ინფორმაცია ობიექტის ნამდვილი მდგომარეობის შესახებ.

საინჟინრო ფსიქოლოგიისათვის მეტად მნიშვნელოვანია ოპერატიული აზროვნებისა და ალგორითმების კვლევის საკითხი.

ალგორითმი შეიძლება ეწოდოს ოპერატორის თანმიმდევრული მოქმედების სქემას. რომელიც იძლევა სამართავ ობიექტში პროგრამიდან ყოველგვარი გადახრის აღკვეთის საშუალებას.

ღიდ სისტემებში პერიოდულად ხდება გადახრა პროგრამიდან, რაც იწვევს სისტემის ნორმალური ფუნქციონირების დარღვევას. ასეთ პირობებში ოპერატორს უხდება ახალი ამოცანის გადაწყვეტა, რომ მისცეს სისტემას ნორმალური მუშაობის საშუალება. /

ამ სიტუაციაში ამოცანის გადაწყვეტის პროცესს ოპერატიული აზროვნება ეწოდება. იგი ამოცანის გადაწყვეტისა და მოქმედების ახალი სქემის შედგენის სპეციფიკური პროცესია.

ოპერატიული აზროვნების მექანიზმის გახსნის გარეშე არ შეიძლება მთლიანად გადაიჭრას ისეთი მნიშვნელოვანი პრაქტიკული საკითხები, როგორიცაა ოპერატორის შრომითი მოქმედების რაციონალიზაცია, წარმოების დისტანტური მართვისათვის საჭირო მუშაკთა მომზადების მეთოდების შემუშავება, სადისპეტჩერო სამუშაოებისათვის პროფშერჩევა და სხვ.

დისპეტჩერის ოპერატიული აზროვნება სისტემაში ინფორმაციის

გადაშუშავების ძირითადი რგოლია. ამ შემთხვევაში დისპეტჩერის აზროვნება ასრულებს შემდეგ ფუნქციებს: მარეგულირებელ ღონისძიებათა დაგეგმვას, კონტროლსა და რეგულირებას, წარმოების პროცესში დარღვევების აღკვეთის ამოცანის გადაწყვეტას, დიაგნოსტიკურ ფუნქციას და ა. შ.

დაგეგმვა — ეს არის აზროვნებითი მოქმედება დროის განსაზღვრულ მონაკვეთში სამოქმედო გეგმის შედგენისათვის. ოპერატორმა მართალია იცის ძირითადი გეგმა და ის ცვლილება, რომელსაც ადგილი აქვს ცვლის დაწყების წინ, მაგრამ ამ მონაცემებს ის უფარდებს დინამიკურ სიტუაციას და ადგენს გეგმას განსაზღვრულ, მოკლე დროში მუშაობისათვის.

ოპერატიული დაგეგმვისათვის არსებითია არსებული სამოქმედო ვარიანტებიდან ოპტიმალურის ამორჩევა. ამას კომბინატორულ პლანირებასაც უწოდებენ.

კონტროლსა და რეგულირებას ადგილი აქვს, როცა საჭირო ხდება შემუშავებული გეგმის შესრულების უზრუნველყოფა და სამართავი ობიექტების ყველა ჯგუფზე დაკვირვება.

საკონტროლო მოქმედება გულისხმობს ოპერატორის მზადყოფნის მაღალ ხარისხს, — საჭირო მომენტში ჩაერიოს სისტემის მუშაობაში და აღკვეთოს პროგრამიდან გადახრა. ასეთი გადახრის აღბათობა კი საკმაოდ დიდია.

ამოცანის გადაწყვეტა. სისტემის მართვისას ხშირად აქვს ადგილი პროგრამისა და რეალური სიტუაციის წინააღმდეგობას. ამ პირობებში ორი სახის გართულებასთან გვაქვს საქმე. პირველ შემთხვევაში ოპერატორისათვის საერთოდ უცნობია შესასრულებელი მოქმედების საშუალება, რამდენადაც არც მის პრაქტიკაში და არც ინსტრუქციაში ასეთი სიტუაცია გათვალისწინებული არ ყოფილა. მეორე შემთხვევაშიც სიტუაცია არ არის ჩვეულებრივი, მაგრამ ოპერატორის ცოდნის არსენალში არის ისეთი საშუალებები, რომელთა კომბინაციითაც შესაძლებელი ხდება ამ ამოცანის გადაჭრა. რაც შეეხება პირველ შემთხვევას, ოპერატორს უხდება ახალი საშუალების აღმოჩენა ამოცანის გადასაწყვეტად (იმ შემთხვევაში, თუ ამოცანა წარმატებით გადაიჭრება).

დიაგნოსტიკურ მოქმედებას ადგილი აქვს ავარიულ სიტუაციებში. დიფერენციული დიაგნოზის პროცესი მიმდინარეობს ობიექტის შემადგენელი ნაწილების თანმიმდევრული შემოწმების გზით.

ზემოთ განვიხილეთ მართვის ავტომატიზებულ სისტემებში ოპერატორის მოქმედების ეტაპები. მკვლევართა აზრით, არსებობს ოთხი ძირითადი ეტაპი, რომლებშიც გულისხმობენ, რომ ამომწურავად აქვთ დაზუსტებული სისტემაში ოპერატორის ყოველგვარი მოქმედება.

ჩვენი აზრით. ასეთი დაყოფა არ შეესაბამება საქმის რეალურ ვითარებას. მას აკლია სიზუსტე და სისრულე. უზუსტობა გამოიხატება იმაში, რომ ერთმანეთთან გაიგივებულია ორი ისეთი განსხვავებული ცნება, როგორცაა ამოცანის გადაწყვეტა და გადაწყვეტილების მიღება. იხილავენ ამოცანის გადაწყვეტას (მიუთითებენ ლ. ფოგელის სტატიას, რომელიც ამოცანის გადაწყვეტის დონეებს იხილავს) და ოპერატორის მოქმედების მესამე ეტაპად მიიჩნევენ გადაწყვეტილების მიღებას, ხოლო ამოცანის გადაწყვეტის ეტაპს რატომღაც ღუმილით უვლიან გვერდს. რა თქმა უნდა, არ შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ეს ორი აქტი ერთდროულად ხორციელდება, რადგან ერთი აზროვნების პროცესს შეესაბამება, მეორე კი — ნებელობისას. ამ ორი განსხვავებული ფსიქიკური აქტის გაერთმინებულად აღწერა უფრო სწორი იქნება, რაც გაურკვევლობას და აზრის დამახინჯებას იწვევს. ისმება კითხვა: რომელი აქტით ხორციელდება ოპერატორის მოქმედება?

უფიქრობთ, რომ ოპერატორის მოქმედებისათვის დამახასიათებელია როგორც ამოცანის გადაწყვეტა, ერთი მხრივ, ისე გადაწყვეტილების მიღება, მეორე მხრივ. ეტაპობრივად თუ განვიხილავთ, პირველი უნდა უსწრებდეს მეორეს.

მართლაც, პირველი ორი ეტაპის შემდეგ (ინფორმაციის აღქმა, ინფორმაციის შეფასება) მესამე ეტაპზე უნდა გადაწყდეს ამოცანა. როცა ადგილი აქვს პროგრამისა და რეალური სიტუაციის წინააღმდეგობას, მაშინ თავს იჩენს პრობლემური სიტუაცია, რომლის დასაძლევად საჭირო ხდება ახალი ამოცანის გადაწყვეტა. ასეთი ვითარება დიდ სისტემებში არცთუ იშვიათი მოვლენაა.

მეოთხე ეტაპი იქნება გადაწყვეტილების მიღება აუცილებელი მოქმედების შესახებ, რომელიც მიიღება ჩატარებული ანალიზის, გადაწყვეტილი ამოცანისა და სხვა ცნობილი მონაცემების საფუძველზე. მისთვის ცნობილი შესაძლებლობებიდან ოპერატორმა უნდა აირჩიოს (თუ ალტერნატივასთან აქვს საქმე) ან მიიღოს შემდგომი მოქმედების გზა. გადაწყვეტილების სწორად და სწრაფად მიღებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ოპერატორის შემდეგი მოქმედების წარმატებით განხორციელებისათვის.

უკანასკნელი, მეხუთე ეტაპი იქნება — მიღებული გადაწყვეტილების შესრულება.

ჩვენი აზრით, ოპერატორის მოქმედების ეტაპების ასეთი დაყოფა აღმოფხვრიდა არსებულ უზუსტობას და თავიდან აგვაცილებდა გაუგებრობას.

ქვემოთ მოვიყვანთ ადგილებს სხვადასხვა ნაშრომებიდან, სადაც ნათლად ჩანს უზუსტობანი, რაზეც ჩვენ ვამახვილებთ ყურადღებას.

ა. ნ. ლეონტიევი წერს: ავტომატიზებული სისტემის ოპერატორი „აღიქვამს, ინახავს მეხსიერებაში და გადაამუშავებს ხშირად თავისი მოცულობით ძალზე დიდ ინფორმაციას, ...აფასებს მიმდინარე ვითარებას და სისტემის მდგომარეობას, იღებს გადაწყვეტილებას და მართვის ამა თუ იმ ორგანოს საშუალებით იძლევა ბრძანებას. მისი შრომითი მოქმედების მთავარ შინაარსს შეადგენენ გონებრივი, ფსიქიკური პროცესები — აქტიური აღქმა, მეხსიერება, აზროვნება“ [37].

აქ შესაბამისობაა დამყარებული გადაწყვეტილების მიღებასა და აზროვნებას შორის, რაც უდავო შეცდომაა. გადაწყვეტილების მიღება ნებელობის აქტია და არა აზროვნებისა.

ზინჩენკო და სმოლიანი, როცა იხილავენ ოპერატორის მოქმედების სხვადასხვა ტიპს, აღნიშნავენ: „მესამე ტიპს მიეკუთვნება ისეთი ფუნქციები, რომლებშიც პირველ პლანზე გამოდის ინფორმაციის ანალიზი და გადაწყვეტილების მიღება. ოპერატორს ნათლად უნდა ჰქონდეს წარმოდგენილი ამოცანა და მისი გადაწყვეტის ხერხები, მზად უნდა იყოს გაუთვალისწინებელი ფუნქციების შესასრულებლად“ [28].

ამ ეპიზოდში ნათლად ჩანს ამოცანის გადაწყვეტისა და გადაწყვეტილების მიღების ცნებათა გაიგივება. გაუთვალისწინებელი ფუნქციების შესრულებისას ოპერატორი წყვეტს ამოცანას, ხოლო გადაწყვეტილების მიღება შემდგომი ეტაპია. აქ ეს ორი ცნება ერთი მნიშვნელობით იხმარება და ერთმანეთს ფარავს.

შემდეგ იგივე ავტორები, როცა ლაპარაკობენ სისტემის საიმედოობაზე, წერენ მხოლოდ ამოცანის გადაწყვეტის შესახებ: „ამოცანის გადაწყვეტის დრო დამოკიდებულია ბევრ ცვლადზე (ამოცანის ტიპზე და ხასიათზე, გადაწყვეტის ალგორითმზე, მსგავსი ამოცანის გადაწყვეტის ჩვევაზე და ა. შ.).

ნ. ი. მაიზელი იხილავს ოპერატორის მოქმედებას ინფორმაციული მოდელით და აღნიშნავს: „ამ არაპირდაპირ (ხშირად არჩევითი ხა-

სიათის) ინფორმაციაზე დაყრდნობით იგი ფასებს საკონტროლო ობიექტის მდგომარეობას და იღებს გადაწყვეტილებას“ [34].

ამავე საკითხს როცა ეხებიან ზინჩენკო, მაიზელი და სხვ. [33] აღნიშნავენ, რომ მოდელიდან მიღებულ „ცნობებზე დაყრდნობით ოპერატორი არჩევს და გეგმავს ოპერაციებს, ცვლის მათ თანმიმდევრობას, იღებს გადაწყვეტილებას, არჩევს მოქმედების ყველაზე ეფექტურ ხერხს და ა. შ.“. იქვე ვკითხულობთ: „შინაგან მოდელზე“ დაყრდნობით ოპერატორი იღებს გადაწყვეტილებას საშემსრულებლო მოქმედების ხასიათისა და სისტემის შესახებ“.

შემდეგ ეს აზრი ასეთნაირად გრძელდება: „ზოგ შემთხვევაში სწორი მოქმედებისა და სარწმუნო გადაწყვეტილების მიღებისათვის საკმარისი არაა სიტუაციის აღქმა, აუცილებელია მისი, როგორც პრობლემური სიტუაციის აღქმა. მართლაც, მდგომარეობის შეფასება, რომელიც წინ უსწრებს გადაწყვეტილების მიღებას, არის ოპერატორის მიერ ამოცანის განსაზღვრა და ფორმულირება. ამოცანის ფორმულირება დაკავშირებულია ინფორმაციის გარდაქმნასთან. ყველაზე არსებითის და მნიშვნელოვანის გამოყოფასთან. რაც უფრო ცოტა გარდაქმნებს შესრულებს ოპერატორი და რაც უფრო ადვილად გააჩნევს არსებობის და მნიშვნელოვანს მოდელში, მით უფრო სწრაფად და ზუსტად შესრულდება ამოცანის გადაწყვეტის პროცესი“.

ზემოთ მოტანილ მაგალითებს თუ დაუუკვირდებით, კიდევ ერთხელ დავინახავთ, რომ უმართებულოდაა გაგებული და ერთმანეთთან გაიგივებული ამოცანის გადაწყვეტისა და გადაწყვეტილების მიღების ცნებები:

აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით მოვიტანთ კიდევ ერთ მაგალითს ზინჩენკოსა და სმოლიანის ნაშრომიდან: „დიდი ხნის განმავლობაში ტრადიციული შრომის ფსიქოლოგია ძირითადად ვითარდებოდა როგორც მოძრაობითი აქტების ფსიქოლოგია, ხოლო აზროვნების პრობლემები (გადაწყვეტილებათა მიღება) რჩებოდა ზოგადი და ექსპერიმენტული ფსიქოლოგიის ობიექტად“.

ამ მაგალითში ყველაფერი ნათელია — აზროვნებაში გულისხმობენ გადაწყვეტილების მიღებას.

აღნიშნულ საკითხებთან ახლოს დგას ვ. პუშკინის გამოკვლევა ოპერატიული აზროვნების შესახებ [50]. იგი თუმცა ოპერატორის მოქმედების ეტაპებს არ საზღვრავს ისე, როგორც ზემოთ დასახელებული ავტორები, და ამდენად არც იმეორებს მათ შეცდომებს, მაგრამ

ჩვენთვის მისი შრომა იმდენადაა საინტერესო, რამდენადაც წინა პლანზე აყენებს ამოცანის გადაწყვეტის პროცესს, როცა სხვები აერთმნიშვნელოვანებენ ამოცანის გადაწყვეტასა და გადაწყვეტილების მიღებას, ვ. პუშკინი ამ უკანასკნელს საერთოდ არ იხილავს. ჩვენი აზრით, არც ერთს არ უნდა ჰქონდეს სიზუსტისა და სისრულის პრეტენზია.

ზემოთ უკვე ჩამოვაყალიბეთ ამ საკითხზე ჩვენი პოზიცია, რომლის საფუძველზე სისტემაში ოპერატორის მოქმედება არა ოთხ, არამედ ხუთ ეტაპად იყოფა:

I. ინფორმაციის აღქმა;

II. ინფორმაციის შეფასება;

III. ამოცანის გადაწყვეტა;

IV. გადაწყვეტილების მიღება აუცილებელი მოქმედების შესახებ;

V. მიღებული გადაწყვეტილების შესრულება, ე. ი. მოქმედების განხორციელება.

ვფიქრობთ, რომ მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში ოპერატორის მოქმედების ამგვარი დაყოფა უფრო ზუსტად და სრულად ასახავს საქმის ვითარებას.

გარდა ამისა, კიდევ ერთ გარემოებას უნდა მიექცეს ყურადღება. ძველ სქემაში ინფორმაციის აღქმა და ინფორმაციის შეფასება გაერთიანებულია ინფორმაციული ძეხნის კატეგორიაში, რაც, ჩვენი აზრით, არაა დამაკმაყოფილებელი. ინფორმაციის აღქმაც და ინფორმაციის შეფასებაც თავისთავად უფრო ფართო ცნებებია, ვიდრე ინფორმაციული ძეხნა და ამდენად მათი ასეთი ურთიერთდამოკიდებულება მართებული არ უნდა იყოს. ვფიქრობთ, უფრო რეალური იქნებოდა, თუ ინფორმაციულ ძეხნას შევცვლიდით ინფორმაციის დამუშავების ცნებით.

ოპერატორის მეხსიერება. განასხვავებენ სტატიკურ, მუდმივ და დინამიკურ ოპერატიულ მეხსიერებას.

სტატიკური მეხსიერება დაკავშირებულია მართვის სისტემისა და მისი შემადგენელი ელემენტების დახსოვებასთან, შენახვასა და აღდგენასთან. ოპერატორმა დეტალებში უნდა იცოდეს სისტემა. ამ ცოდნას იგი გამოიყენებს ყოველ საჭირო მომენტში.

ოპერატიული მეხსიერება დაკავშირებულია სტატიკურ სისტემასთან ურთიერთობაში მყოფი სიტუაციის დინამიკური ელემენტების დახსოვებასთან, შენახვასა და აღდგენასთან. მეხსიერების ეს ფორმა

ოპერატორის ოპერატიული მუშაობის საფუძველია. იგი განსაკუთრებული დინამიკურობით ხასიათდება.

გადაწყვეტილების მიღებისათვის ოპერატორს მოსული ინფორმაციის დახასიათება სჭირდება მცირე ხნით და ოპერაციის შესრულების შემდეგ სწრაფად უნდა „დაივიწყოს“ იგი, რომ მოახერხოს ახალი ინფორმაციის სწრაფად მიღება და გადამუშავება.

ოპერატიულ მეხსიერებაში იგულისხმება ისეთი პროცესები, რომლებიც განაპირობებენ ადამიანის მიმდინარე მოქმედებას. იგი აუცილებელი პირობაა ყოველი კონკრეტული ოპერაციის მიზნის მისაღწევად. ოპერატიული მეხსიერების პროცესები დაკავშირებულია ერთხელობრივ მოქმედებასთან, რომლის შესრულების შემდეგ იგი კარგავს თავის აქტუალობასა და მიზნობრიობას.

სტატიკური და დინამიკური მეხსიერება მჭიდროდ არიან ერთმანეთთან დაკავშირებული. მართვის სისტემების სტატიკური ელემენტების აქტუალიზაცია, აღდგენა ყოველთვის ხორციელდება მიმდინარე ამოცანების მხედველობაში მიღებით, ამ ამოცანებზე გავლით.

მისგან განსხვავებით, ხანგრძლივი მეხსიერება გამოირჩევა დიდი ხნით დამახსოვრებით, დახსომებული ინფორმაციის არაერთგზის განცეორებით და აღდგენით, დიდი ხნით მისი შენახვით.

ხანგრძლივი მეხსიერება ხასიათდება ან ხანგრძლივი დამახსოვრებით, ან ხანგრძლივი შენახვით.

როცა ლაპარაკობენ ხანგრძლივ დამახსოვრებაზე, ამას უწოდებენ ხანგრძლივ მეხსიერებას და, როცა საქმე ეხება ხანგრძლივ შენახვას, მას უწოდებენ მუდმივ მეხსიერებას.

ხანგრძლივი მეხსიერება განიხილება როგორც პროცესი. მუდმივი მეხსიერება კი როგორც წარსული გამოცდილება, როგორც შენახული ინფორმაცია.

მეხსიერება და ოპერატორის გამტარუნარიანობა. ინფორმაციის გადამუშავებისა და გადაცემისას ოპერატორის მოქმედების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ამ დროს მეხსიერების როლი ძალზე მნიშვნელოვანია. შეიძლება გამოვყთ გადაცემის სამი სახის არხი: მეხსიერების გარეშე, ხანმოკლე მეხსიერებით და ხანგრძლივი მეხსიერებით.

ინფორმაცია, რომელიც პირველი არხით გადაიცემა, გადამუშავდება ოპერატორის მიერ მიმდევრობით (სიმბოლო სიმბოლოს მოკვება, სიგნალი—სიგნალს, სტიმული—სტიმულს), ამ შემთხვევაში გა-

დაიცემა ერთხელობრივი სიგნალები (მომდევნო გადაიცემა, როცა უკვე მიღებული იქნება წინა), ანდა ერთ და იმავე სიგნალის თანმიმდევრული ცვლილებები.

არხი მეხსიერების გარეშე (აღქმის არხი). მისთვის დამახასიათებელია სხვადასხვა სახის თანდევნა, გამოცნობა და გამოთვლები. ამ პირობებში ოპერატორის გამტარუნარიანობა თავისდება 10—70 ორობითი ერთეული/წმ ფარგლებში.

მეხსიერებით არხზე ლაპარაკია მაშინ, როცა ინფორმაციის გადაცემა დაკავშირებულია სიმბოლოების რაიმე თანამიმდევრობის შენახვასთან. ადამიანი ამ დროს პასუხობს არა ყოველ სტიმულზე ცალცალკე, არამედ მათს მთელ რიგზე მას შემდეგ, როცა იგი უკვე გაუჩინარდება. შესასვლელზე ინფორმაციის გაუჩინარება და გადმოცემული სიმბოლოების აღქმის შეწყვეტა არის მეხსიერებითი არხის განსაზღვრული თავისებურება. ამ შემთხვევაში ინფორმაცია წარმოადგენს ცნობას უკვე წარსული მოვლენების შესახებ და გადაიცემა შეფერხებით.

ხანმოკლე მეხსიერების არხით ინფორმაცია გადაეცემა უშუალოდ შესასვლელიდან გამოსასვლელზე. ამ არხის გამტარუნარიანობა ორჯერ ნაკლებია კითხვის სისწრაფეზე და განისაზღვრება ძირითადად კოდის მოცულობით და მისი ხასიათით. მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნეს ადამიანისათვის კარგად ცნობილი აღნიშვნები (ციფრები, რიცხვები, ასოები, მარცვლები, სიტყვები).

ამ არხით შეიძლება გადაიცეს ორობითი ციფრები, თუ მათი რაოდენობა არ აღემატება 9-ს, ათობითი რიცხვები — 8-ს, ასოები — 7-ს, ხოლო სიტყვები — 5-ს.

ზოგადად მიიჩნევენ, რომ ოპერატიული მეხსიერების მოცულობა 5—9 ელემენტს უდრის.

ლაპარაკობენ ხანმოკლე და ხანგრძლივი მეხსიერების განტვირთვაზე, ხოლო მიუთითებენ მუდმივი მეხსიერების გაფართოებაზე ოპერატორის სწავლების გზით. ასეთი გზით ცდილობენ ოპერატიული მეხსიერების განტვირთვას.

ოპერატორის გამტარუნარიანობის გაზრდის პრინციპებია:

1. მეხსიერების გამორიცხვა ანდა მისი დატვირთვის შეზღუდვა;
2. ხანმოკლე მეხსიერების გამოყენება ხანგრძლივის ნაცვლად.

მუშაობის ხასიათის მიხედვით „ადამიანი-მანქანა“ სისტემები ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავდებიან. არჩევენ დეტერმინირებულ და არადეტერმინირებულ სისტემებს.

დეტერმინირებულია ისეთი სისტემები, რომელთა მუშაობა მიმდინარეობს მტკიცე პროგრამის მიხედვით. ისინი პროგრამით გათვალისწინებული ფუნქციების გარდა არაფერს არ ასრულებენ, და გაუთვალისწინებელი სიტუაციის წამოჭრის შემთხვევაში უბრალოდ წყვეტენ მუშაობას. ეს სისტემები ფუნქციონირებენ მხოლოდ მკაცრად განსაზღვრულ ნორმალურ პირობებში. ასეთია მაგ. ტელეფონების ავტომატური სადგურის სისტემა.

არადეტერმინირებული შეიძლება ეწოდოს სისტემას, რომელსაც არ გააჩნია მტკიცე სამოქმედო პროგრამა. იგი ხასიათდება მუშაობის პროცესში ისეთ სიტუაციათა სიმრავლით, სადაც სისტემის წინაშე დაყენებული ამოცანის დამაკმაყოფილებელი გადაჭრა არ შეუძლია უზრუნველყოს მტკიცე პროგრამამ. ასეთ შემთხვევაში, დავალების შესასრულებლად აუცილებელია ოპერატორის ჩარევა, რომელიც იღებს ამა თუ იმ გადაწყვეტილებას. ასეთი ხასიათისაა გემების, თვითმფრინავების, მანქანების და სხვა პართების სისტემები.

ამ სისტემებში ადამიანის როლი განსხვავებულია.

თუ დეტერმინირებულ სისტემებში ადამიანის როლი ძირითადად შემოიფარგლება სისტემის მუშაობაზე დაკვირვებით და ტექნიკური მომსახურებით. არადეტერმინირებულ სისტემებში ადამიანი ჩართულია როგორც მისი უმნიშვნელოვანესი ორგანული რგოლი, რომლის გარეშეც სისტემის მუშაობა საერთოდ შეუძლებელია. საინჟინრო ფსიქოლოგიისათვის მეტი მნიშვნელობა აქვს არადეტერმინირებული სისტემების შესწავლას. სწორედ მათი პროექტირებისას უყენებენ მაქსიმალურ მოთხოვნებს ადამიანს, სწორედ ამ შემთხვევაშია საჭირო მისი ფსიქოლოგიურ თავისებურებათა ყოველმხრივ გათვალისწინება.

არადეტერმინირებული სისტემები იყოფა ორ ქვეჯგუფად: პირველს მიეკუთვნება სისტემები, რომლებშიც მხოლოდ დროდადრო წამოიჭრება ოპერატორის მიერ გადაწყვეტილების მიღებისათვის საჭირო სიტუაცია. ჩვეულებრივ პირობებში ამ სისტემებს შეუძლიათ ავტომატური მუშაობა. ოპერატორი მუშაობაში ერთვება ავარიის,

რაიმე ნაწილის მოშლისა და სხვათა შემთხვევებში. იგი უნდა გაერკვეს შექმნილ სიტუაციაში. მიიღოს გადაწყვეტილება და აღადგინოს სისტემის ნორმალური მოქმედება. ასეთ ვითარებას „თამაშის სიტუაციას“ უწოდებენ.

მეორე ტიპის სისტემებში თამაშის სიტუაცია მუდმივად არსებობს. მათთვის გარემო პირობების მდგომარეობა არასრულადაა ცნობილი, ტიპურია სისტემის გადასაწყვეტი ამოცანების მიმართ გარემოს საწინააღმდეგო მოქმედება. მართვის ასეთ სისტემებს შეიძლება ეწოდოს „თამაშის სისტემები“. აქ ძირითადი (გადამწყვეტი) რგოლია ადამიანი, რადგან მხოლოდ მას შეუძლია მიიღოს გადაწყვეტილება წინააღმდეგობრივ პირობებში და წინასწარ უცნობ გარემოში.

სისტემის მიერ ამოცანის შესრულება შეიძლება განვიხილოთ როგორც რაიმე ქცევის განხორციელება. ეს ქცევა შეგუებულია. იგი სრულდება ან ცვალებადი პირობებისაღმი სისტემის მოსარგებად, ანდა ცვლის გარემო პირობებს სისტემის ამოცანათა შესასრულებლად. ამაში შედის თვით სისტემის, როგორც ასეთის, შენარჩუნება.

თამაშის სისტემებს აქვთ თავისებურებანი, რომლებიც განსაზღვრავენ ოპერატორის მუშაობის სირთულეს და პასუხისმგებლობას:

1. ცვალებად პირობებთან შეგუება, ე. ი. ისეთი დავალებების სიჭარბე, რომელთათვის არ არსებობს ალგორითმები ანდა მათი შედგენა, პროგრამირება და რეალიზაცია ძალზე შრომატევადი და ძვირადღირებულია.

2. ქცევის ახალი ფორმების შემუშავების აუცილებლობა. ე. ი. ისეთი ფორმების, რომლებიც პრაქტიკულებისას დეტალურად არ იყო განსაზღვრული.

3. ინფორმაციული, ლოგიკური და სხვა პროცესების განსაზღვრულ დროში შესრულება. სწორი, მაგრამ დაგვიანებული მოქმედება შეცდომის ტოლფასია.

4. სისტემის სხვადასხვა კომპონენტთა მუშაობის კოორდინაციის აუცილებლობა და სირთულე.

5. სისტემის კვანძების მომცველი უკუკავშირების სიჭარბე.

ამ თავისებურებათა რეალიზაცია შესაძლებელია მხოლოდ ადამიანისა და მანქანის ერთდროული მუშაობისას. სისტემის ნორმალური მუშაობისათვის აუცილებელია ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციების სწორი განაწილება.

მართვის სისტემაში ძირითადი მნიშვნელობა ენიჭება მის სიზუს-

ტესა და საიმედოობას; ამ პირობებმა ნათელი გახადა, რომ შეუძლებელია ტექნიკური პრობლემების წარმატებით გადაჭრა, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ მოცემულ სისტემაში ადამიანი-ოპერატორის როლს. ცხადი გახდა, რომ უნდა შემუშავდეს არა ვიწრო ტექნიკური სისტემა, არამედ სისტემა „ადამიანი-მანქანა“, რომელშიც პარმონიულად იქნება შერწყმული ადამიანისა და მანქანის ძლიერი მხარეები.

სისტემაში — „ადამიანი-მანქანა“ ფუნქციების რაციონალური განაწილება მიმართული უნდა იყოს არა მხოლოდ მართვის სისტემის ეფექტიანობისა და საიმედოობის ამაღლებისაკენ, არამედ ადამიანის შემოქმედებითი შესაძლებლობების განვითარებისაკენ.

საზოგადოდ, როცა მზადდება რაიმე ტექნიკური მოწყობილობა, ჯაზგა, ავტომობილი, თვითმფრინავი და ა. შ., კონსტრუქტორის წინაშე დგება ძირითადად ორი საკითხი: შეესატყვისება თუ არა ეს მოწყობილობა ტექნიკურ მოთხოვნებს და როგორ მართავს მას ადამიანი.

ადამიანი ნაყოფიერად იმუშავებს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მას შეეძლება არსებული ტექნიკური საშუალებების ოპტიმალური გამოყენება. ამისათვის ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა ამ საშუალებებისა და ადამიანის ფუნქციურ შესაძლებლობათა საუკეთესოდ შეამება.

ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციათა განაწილებისას, რაც მათი შესაძლებლობათა შეზღუდულობითაა გამოწვეული, ძირითადი პრინციპი ისაა, რომ ის ფუნქციები, რომელთაც უკეთ ასრულებს ადამიანი, განახორციელოს მხოლოდ ადამიანმა, ხოლო ფუნქციები, რომელთაც უკეთ ასრულებს მანქანა, შეასრულოს აუცილებლად მანქანამ.

გვეცნოთ ამ თვალსაზრისით ადამიანისა და მანქანის შედარებით მახასიათებლებს:

ადამიანს მანქანაზე უკეთესად შეუძლია ძალზე დაბალი ენერგეტიკული დონის მქონე სასარგებლო სიგნალების შერჩევა; სახეობათა გამოცნობა და მათი განზოგადება; სიგნალების შემჩნევა ხმაურის მაღალი ინტენსივობის პირობებში; გადაწყვეტის ევრისტიკული მეთოდების გამოყენება; ინტუქციური დასკვნების გაკეთება; ორიგინალურობის გამოჩენა პრობლემების გადაწყვეტისას; მგრძნობელობა ძალზე ფართო დიაპაზონის სტიმულებისადმი; აქვს ხანგრძლივი დროით დიდი რაოდენობის ინფორმაციის შენახვისა და საჭირო მომენტში

გახსენების უნარი, აგრეთვე, არასრული ინფორმაციის არსებობისას გადაწყვეტილების გამოტანის, გაუთვალისწინებელ, ნაკლებმოსალოდნელ შემთხვევებზე რეაგირების, წარსული გამოცდილების გათვალისწინებისა და მოქმედების ხერხის შეცვლის უნარი: შეუძლია შეასრულოს ფაქიზი ოპერაციები. განსაკუთრებით გაუთვალისწინებელ სიტუაციაში, გააგრძელოს მოქმედება გადატვირთვის პირობებშიც კი და გამოიცნოს ობიექტები აღქმის ცვალებად პირობებში.

მანქანას ადამიანზე უკეთესად შეუძლია ერთ და იმავე უაღრესად ზუსტი ოპერაციების შესრულება; სამართავ სიგნალებზე ძალზე სწრაფი რეაგირება; მოკლე დროში დიდი რაოდენობის ინფორმაციის შენახვა და გამოყენება; სწრაფად და დიდი სიზუსტით რთული გამოთვლების, სხვადასხვა სახის მოქმედების ერთდროული შესრულება, აგრეთვე, დედუქციური პროცესების განხორციელება; მრავალ ხელშემშლელი ფაქტორის უგულებელყოფა; ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში სწრაფად და ზუსტად ერთ და იმავე ოპერაციის გამეორება; მოქმედება ისეთ პირობებში, რომლებიც საზიანოა და, საერთოდ, აუტანელია ადამიანისათვის; კონტროლის განხორციელება; მანქანას აქვს მგრძნობელობა ისეთი სტიმულებისადმი, რომლებიც ადამიანის მგრძნობელობის ზღურბლს გარეთ იმყოფება (ინფრაწითელი გამოსხივება, რადიოტალღები და ა. შ.).

ჩვეულებრივ, როცა დავალების ნაწილი არ შეიძლება წინასწარ ზუსტად განისაზღვროს, იგი უნდა მიენდოს ადამიანს, რომელსაც ძალუძს დამოუკიდებლად გაერკვეს სიტუაციაში, შეაფასოს იგი, მიიღოს გადაწყვეტილება და შეასრულოს კონკრეტული პირობებისათვის უფრო შესატყვისი მოქმედება.

ცნობილია, რომ მართვის სისტემაში ადამიანის ჩართვისას ნაწილობრივ დასაშვებია სისტემის მახასიათებლებისადმი მოთხოვნათა შემცირება. ადამიანს შეუძლია შეაფასოს სიტუაცია და საჭიროების შემთხვევაში „იხსნას“ სისტემა. მთლიანად ავტომატიზებული სისტემები კი წყვეტენ მუშაობას, როგორც კი წააწყდებიან გაუთვალისწინებელ პირობებს. ამიტომაც, რომ კოსმოსურ სისტემებში სასურველია ადამიანი-კოსმონავტის ყოფნა როგორც საიმედოობის ამალგების ფაქტორი. ავარიულ პირობებში ადამიანს შეუძლია მოაწესრიგოს მდგომარეობა რომელიმე ქვესისტემაში და თავიდან აიცილოს ოპერაციის ჩაშლა.

გამოყენებითი ფსიქოლოგიის ერთ-ერთი ძირითადი სახელმძღვა-

ნელო პრინციპი ისაა, რომ მანქანა ყოველთვის ადამიანის მსახურად და დამხმარედ განიხილებოდეს. მანქანა არის დავალების შესრულების საშუალება, ადამიანი კი — მისი წარმმართველი ძალა. მანქანის მახასიათებლები რომ უფრო კარგად მოერგოს ადამიანის ფსიქოფიზიოლოგიურ თავისებურებებს, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მანქანების მოწყობილობებისა და გარემოს სტანდარტიზაციას. მისი მნიშვნელობა მრეწველობასა და ვაჭრობაში დიდი ხანია ცნობილია. სტანდარტიზაცია აუმჯობესებს შრომის პირობებს და ზრდის ადამიანის მოქმედების ეფექტურობას. მაგალითად, ადამიანები ეჩვევიან ტექნიკურ მოწყობილობათა ერთტიპურ მოხმარებას; თუ იმავე პრინციპზეა აგებული ახალი ხელსაწყო, მასში ადვილად შეიძლება გარკვევა ახსნისა და ინსტრუქტაჟის გარეშე; ანდა, თუ მოცემულ ხელსაწყოში რაიმე მოწყობილობა მუშაობს სხვა ხელსაწყოს მსგავსად. მაშინ ადამიანები, რომლებმაც ერთხელ აითვისეს მართვის ჩვევები, შეძლებენ ახალი მოწყობილობის მართვას შეცდომის დაშვების ნაკლები ალბათობით.

შამასადამე, სტანდარტული ინსტრუმენტის სწორი გამოყენების ალბათობა მეტია, რაც გამორიცხავს მოწყობილობის მტკრევას, ავარიებს.

კონსტრუქტორები უპირატესობას ისეთ ინჟინრულ გადაწყვეტას უნდა აძლევდნენ, რომლებიც ადვილად ასათვისებელია. ადამიანი ნაწილობრივ მოწყობილობათა სტანდარტიზაციის. ნაწილობრივ კი თავისი ფსიქოლოგიური თავისებურების გავლენით მიეჩევიან, რომ ტექნიკურ მოწყობილობებს მართავდეს „განსაზღვრული პრინციპით“. ადამიანის ასეთი სტერეოტიპული (შაბლონური) მახასიათებლები აუცილებლად გასათვალისწინებელია მანქანა-იარაღების კონსტრუქციისას. განსაკუთრებით „ადამიანი-მანქანა“ სისტემის შექმნისას. ადამიანებისათვის დამახასიათებელი სტერეოტიპების მაგალითები მრავალია, რომელთაგან ზოგიერთს აქ განვიხილავთ.

ადამიანი შეეჩევიან, რომ სითბოს ნაკადის მარეგულირებელი ოწყანის მობრუნება საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით ამცირებს ან აჩერებს ნაკადს, ხოლო საწინააღმდეგო მიმართულებით მობრუნება — აღიდებს მას.

ელექტრომოწყობილობათა სახელურების მობრუნებისას საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით ჩაირთვება ან გაძლიერდება დენი,

ხოლო საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობისას — გამოირთვება ან შესუსტდება იგი.

ტრანსპორტის მართვისას მძლავრი მიეჩნევა, რომ საქის მობრუნებისას მარჯვნივ ან საათის ისრის მოძრაობის მიმართულებით მანქანაც მოტრიალდება მარჯვნივ, საწინააღმდეგო მიმართულებით მობრუნებისას ეს მოვლენა შებრუნებულ ხასიათს იღებს.

განსაზღვრული ფერები გამოიყენება მოძრაობის წესებში და უსაფრთხოების სიგნალებთან.

ფერების აღქმისას ადამიანებს ხშირად აღმოუცენდებათ ასოციაციები ცისა და მიწის ფერებთან. ასე მაგალითად, ნათელი ფერები და ცისფერი ასოცირდება ცასთან და შესაბამისად მოძრაობასთან — „მაღლა“, პირიქით. ზნელი (მუქი) ფერები, აგრეთვე მწვანე და ყავისფერი — მიწასთან და შესატყვისად მოძრაობასთან — „ქვევით“. სიცივე ასოცირდება ცისფერთან ან ლურჯ-მწვანე ფერთან, ხოლო სითბო — წითელ ან ყვითელ ფერებთან.

ადამიანი მიეჩნევა, რომ უფრო დაშორებული საგნები ზომით პატარა ჩანს: შავი საგნები უფრო მძიმედ გვეჩვენება, ვიდრე იმავე წონის თეთრი და ა. შ.

ძალზე მაღალი ინტენსივობისა და სწრაფად ცვლადი ბგერები, აგრეთვე, ძალზე ნათელი, სწრაფად მოციმციმე სინათლის სიგნალები იწვევენ სიფრთხილისა და მოუსვენრობის განცდას.

ჩვეულებრივ, ადამიანი ბგერის გაგონებას ელოდება წინიდან, დაახლოებით თავის დროზე.

ადამიანი ეჩვევა განსაზღვრული სიმაღლის დასაჯდომს და მაგილას.

მანქანის მოწყობილობასა და გარემოზე ბევრად აროს დამოკიდებული ოპერატორის მუშაობის ხასიათი. მიუხედავად ადამიანთა ინდივიდუალური განსხვავებისა, ეს კომპონენტები გარკვეულად ორგანიზებულს ხდის მათ მოქმედებას. ამის გამო სისტემის კონსტრუირებისას ყოველთვის უნდა იქნეს გათვალისწინებული ფსიქოლოგიური მოთხოვნები, რაც უზრუნველყოფს შრომის პროცესის მაქსიმალურ ეფექტურობასა და საიმედოობას.

„ადამიანი-მანქანა“ სისტემის შექმნისას ინჟინერ-კონსტრუქტორს მხედველობაში უნდა ჰქონდეს ადამიანის დამახასიათებელი სტერეოტიპები და ფსიქოფიზიოლოგიური შესაძლებლობები. ყოველთვის უნდა ახსოვდეს მას ის ძირითადი პრინციპი, რომ ყველაფერი კონსტრუ-

ირდება ადამიანისათვის. რათა მან მინიმალური ნერვული და ფიზიკური დაძაბულობით, ნაკლები ენერგიის ხარჯით მიაღწიოს მაქსიმალურ შრომისნაყოფიერებას.

§ 5. სინფორმაციო მოდელაჟი

თანამედროვე სისტემებში ოპერატორს უფრო მეტად უხდება დისტანტური მართვა. სისტემის მუშაობისა და გარემო პირობების შესახებ იგი ინფორმაციას იღებს სხვადასხვა სახის ინდიკატორისაგან.

სამართავი ობიექტების შესახებ ინდიკატორებით მიღებული მონაცემები, რომლებიც ახასიათებენ გარემოს და თვით სისტემის მდგომარეობას და გამოიხატება ამა თუ იმ ხელსაწყოზე, ქმნიან ინფორმაციულ მოდელს. მოდელით მოქმედებისას ოპერატორი აწარმოებს მიღებული ინფორმაციის მუდმივ შედარებას რეალური სამართავი ობიექტებისადმი. ასეთ შედარებაზე დაყრდნობით ოპერატორი არჩევს და გეგმავს ოპერაციებს, ცვლის მათ თანმიმდევრობას, გამოაქვს გადაწყვეტილება, ირჩევს მოქმედების ყველაზე ეფექტურ ხერხს და ა. შ.

ყველა მოდელს აქვს რაღაც საერთო — რაიმე სტრუქტურის არსებობა (სტატიკური ან დინამიკური), რომელიც მსგავსია სხვა სისტემის სტრუქტურისა. შტოფი თვლის, რომ მოდელი ყოველთვის სინამდვილის ასახვის ან რეპროდუქციის ხერხია.

მოდელი აბსტრაქციაა. რომელშიც შემონახულია სისტემისათვის დამახასიათებელი ყველა თავისებურება, დამოკიდებულება, ურთიერთობა, ფიზიკურ ობიექტებს შორის კავშირი. რომელიც მისთვის არსებითია. ამ აზრით მოდელი აღადგენს სინამდვილეს გამარტივებული სახით და წარმოადგენს თავისებურ იდეალიზაციას.

მოდელის მონაცემები უნდა იყოს თვალსაჩინო. ოპერატორს უნდა ჰქონდეს საშუალება მოდელიდან მიღებული ცნობები აღიქვას სწრაფად და მომქანცველი ანალიზის გარეშე. ეს პირობები აუცილებელია გადაწყვეტილების სწრაფად მიღებისათვის. თვალსაჩინო მოდელი შეიძლება იძლეოდეს წარმოდგენას სივრცითი მიმართებების შესახებ და სხვ.

ადვილი აღქმისა ან „კითხვისათვის“ მნიშვნელოვანია მოდელის სტრუქტურის ორგანიზაცია. აქ ლაპარაკია სხვადასხვა მახასიათებელთა დაჯგუფებაზე, რომელიც იძლევა მთლიანი სიტუაციის სწრაფი და ზუსტი აღქმის საშუალებას.

მოდელს უნდა ახასიათებდეს სიმჭიდროვე. მასში მოცემული უნდა იყოს არსებითი, ძირითადი, ხოლო უმნიშვნელო დეტალები — უგულებელყოფილი.

ოპერატორს ინფორმაცია ეძლევა არა ნატურალური, არამედ კოდირებული სახით. აქ დგება ეფექტური კოდირების პრობლემა, რომლის წარმატებით გადაჭრა საშუალებას მისცემს ოპერატორს სწრაფად მიიღოს, გადაამუშაოს და გადასცეს ინფორმაცია.

მიუთითებენ კოდირების ორგვარ სისტემაზე: პირველი — არჩეული პირობითი ნიშნები ან ინდიკაციის სხვა საშუალებები მაქსიმალური ხარისხით უნდა გვაგონებდნენ გამომხატველ ობიექტებს. მეორე სისტემა, რომელიც გამოხატულია ასოების, ციფრებისა და სხვა პირობითი ნიშნებით, უფრო აბსტრაქტულია. ძნელია იმის თქმა, თუ რომელი სისტემაა უკეთესი. შესაძლებელია და რეალურადაც ხორციელდება ორივე სისტემის გაერთიანება.

დღევანდელ პირობებში საინჟინრო ფსიქოლოგიის ცენტრალურა ამოცანაა საინფორმაციო მოდელებისათვის საჭირო მოთხოვნათა შემუშავება და ისეთი მოდელების შექმნა, რომლებიც მაქსიმალურად გაითვალისწინებენ ოპერატორის ფსიქოფიზიოლოგიურ თავისებურებებს და შესაძლებლობებს. საინჟინრო ფსიქოლოგიის სხვა ამოცანები აქედან უნდა იქნეს გამოყვანილი.

ინფორმაციული მოდელების შექმნისას აუცილებელია მართვის მთლიანი სისტემის დაგეგმვა, ვინაიდან ცალკეული კვანძების დამაკმაყოფილებელი კონსტრუირება არ იძლევა მთლიანი სისტემის ნორმალური მუშაობის გარანტიას. მოდელის შექმნისას წინასწარ უნდა ჯადგინდეს ინფორმაციის რაოდენობრივი და თვისებრივი მახასიათებლები, რომლებიც საჭიროა ოპერატორისათვის გადაწყვეტილების მისაღებად; ინფორმაციის მიღებისა და გადაწყვეტილების გამოტანისათვის საჭირო დრო; განსაზღვრულ დროში გადასაწყვეტ ამოცანათა რაოდენობა; ოპერატორის საპასუხო მოქმედებათა სირთულე და სხვ. ეს ყველაფერი საჭიროა იმისათვის, რომ ინფორმაციული მოდელი შეთანხმებული იყოს ოპერატორის გადასაწყვეტ ამოცანებთან. შეთანხმებულობის პრინციპი გულისხმობს, რომ ოპერატორს უნდა ეძლეოდეს მხოლოდ აუცილებელი ინფორმაცია.

როგორც ითქვა. ტექნიკის განვითარებასთან ერთად მართვის ხასიათი ცვლილებას განიცდის. მისი კონტაქტური სახე იცვლება დისტანტურით. ადამიანი მართვის დროს ხშირად სრულიად მოწყვეტილია წარმოების რეალურ პროცესებს და მათი მიმდინარეობის შესახებ ინფორმაციას იღებს გარკვეული ხელსაწყოების — ინდიკატორების მეშვეობით.

ინდიკატორად ითვლება ყველა ის მოწყობილობა, რომლებიც გამოიყენება ინფორმაციის მისაღებად მხედველობითი. სმენითი. ტაქტილური და სხვა ექსტეროცეპტული არხების მეშვეობით. ინდიკატორი ინფორმაციის საზომს წარმოადგენს.

ინდიკაციის საშუალებანი მრავალგვარია. ინფორმაციას ადამიანი იღებს ისრიანი ხელსაწყოებისა და აღმრიცხველების, რადიოლოკაციური და სატელევიზიო გამოსახულებების, პირობითი ნიშნების, ციფრებისა და ასოების, აკუსტიკური სიგნალებისა და სხვათა სახით.

ინფორმაციის მიღების ოპერაცია მოიცავს შემდეგ მოქმედებებს: ძებნა და აღმოჩენა, განსხვავება, იდენტიფიკაცია და დეკოდირება.

რადგან ოპერატორის მოქმედების ეფექტურობა საბოლოო ჯამში დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად სწრაფად და ზუსტად იღებს იგი ინფორმაციას, ამდენად საინჟინრო ფსიქოლოგიის ერთ-ერთი ცენტრალური საკითხი გახდა ინდიკატორების კონსტრუირების ფსიქოლოგიური პრინციპები.

ინდიკატორები ფასდება შემდეგი კრიტერიუმებით:

1. სიგნალის მოძალადობის მიხედვით, რომელსაც გადასცემენ (ვიზუალური. აკუსტიკური და სხვ.);

2. ინფორმაციის გადაცემის სისწრაფის მიხედვით;

3. მისი გამოყენებით:

ა) საკონტროლო კითხვისათვის. ოპერატორი წყვეტს ალტერნატიულ ამოცანას „კი“ თუ „არა“ (მუშაობს თუ არა მანქანა).

ბ) თვისებრივი კითხვისათვის (იზრდება თუ მცირდება მოცემული სიდიდე, დასახული მიზნიდან რომელ მხარეს იხრება ობიექტი და. შ.).

გ) რაოდენობრივი კითხვისათვის. სამართავი სიდიდეების შესახებ ინფორმაციას ისინი გადასცემენ რაოდენობრივი მონაცემების სახით.

ხშირად სამივე ეს სახე ერთ ინდიკატორშია გაერთიანებული.

4. სიგნალის ფორმით (გამოსახულება, სიმბოლო).

მხედველობითი ინფორმაციის მიღება-გადაცემისათვის გამოიყენება ძირითადად სამი ტიპის ინდიკატორი: მოძრავი მაჩვენებელი ფიქსირებული სკალით, მოძრავი სკალა ფიქსირებული მაჩვენებლით და აღმრიცხველი.

პრაქტიკულად ყველაზე მეტად არის ნაკვლევი ისრიანი ინდიკატორები. სლაიტის ცდებში შესადარებელი იყო ხუთი ფორმის სკალა: „ღია სარკმელი“, ვერტიკალური, პორიზონტალური, წრიული და ნახევრად წრიული. როცა ცდისპირებს მხოლოდ ციფრების გამოცნობა ევალებოდათ, ამ შემთხვევაში „ღია სარკმლის“ ტიპის ინდიკატორიდან მიღებული ინფორმაცია ყველაზე ზუსტი აღმოჩნდა. აქვე დამტკიცდა, რომ თვალყურის დევნებისათვის საუკეთესოა წრიული ფორმის ინდიკატორი [32].

ზემოაღნიშნულ ხუთი ტიპის სკალას ადარებდნენ ერთმანეთს ექსპოზიციის მცირე ხანგრძლივობისას (0,12 წმ) (46):

ცხრილი 2

№	სკალები	შეცდომები %-ობით
1.	ვერტიკალური	35,5
2.	პორიზონტალური	27,5
3.	ნახევრადწრიული	16,6
4.	წრიული	10,9
5.	„ღია სარკმლის“ ტიპის აღმრიცხველი	0,5

მცირე ექსპოზიციის დროს (0,5 წმ) ასევე სასურველია ინდიკატორი მოძრავი სკალით და ფიქსირებული მაჩვენებლით, მაგრამ ექსპოზიციის გაზრდისას უკეთესია ფიქსირებული სკალა მოძრავი მაჩვენებლით (38).

დიდი მნიშვნელობა ენიჭება სკალის ზომას. ინჟინრები ფიქრობენ, რომ რაც უფრო დიდია სკალის დიამეტრი, მით სწრაფად და ზუსტად ზდება მისი წაკითხვა. ასეთივე აზრია გატარებული ზოგიერთ ფსიქოლოგიურ ლიტერატურაში, მნიშვნელოვანი ინფორმაციების გადამცე-

მი სკალის დიამეტრი 120—130 მილიმეტრია, ნაკლებად მნიშვნელოვანი — 70—80 მმ, დანარჩენი — 50 მმ. დიდი სკალა ზუსტია, მაგრამ მასზე ათვლა დიდ დროს მოითხოვს, რადგან თვალის მოძრაობის მარშრუტი დიდია (16). ხშირად ექსპერიმენტების შედეგად სხვა აზრი დასტურდება. მაგალითად, 25-დან 100 მილიმეტრამდე დიამეტრის წრიულ სკალათა შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ დიამეტრის გაზრდასთან ერთად სიზუსტე ჯერ მატულობს, შემდეგ კი — ეცემა. არის აზრი, რომ დიამეტრის ზრდა 35—70 მმ-ით არსებით სხვაობას არ იძლევა (38). ქუქოვი აღარებდა საავიაციო ხელსაწყოებს 60 მმ და 80 მმ დიამეტრებით, სადაც პირველი უკეთესი აღმოჩნდა (48). უაიტი ერთმანეთს აღარებდა 25, 44, 70 მმ-იან დიამეტრის სკალებს. ამ შემთხვევაში ოპტიმალური აღმოჩნდა 44 მმ დიამეტრის მქონე სკალა (38). ჩაპანისის აზრით, საუკეთესოა 75 მმ-იანი სკალა (32).

აქედან გამომდინარე, არ არსებობს ინდიკატორის დიამეტრსა და კითხვის სისწრაფეს (ან სიზუსტეს) შორის პირდაპირი დამოკიდებულება. შესაძლებელია თითოეული ხელსაწყოსათვის მოინახოს განსაზღვრული ოპტიმალური დიამეტრის სკალა. ამ შემთხვევაში ბევრი რამ არის დამოკიდებული სკალის ოპერატორიდან დაშორების მანძილზე, განათების ხარისხზე და სხვ.

სკალების ზუსტი და სწრაფი კითხვა მჭიდროდაა დაკავშირებული სკალებზე მოცემულ აღნიშვნებსა და თვალიდან დაშორების მანძილზე. დანაყოფების მინიმალური ზომების გარკვევისას უნდა გამოვლიოდე მხედველობის სიმახვილიდან, რომელიც დამოკიდებულია განათებაზე, დასაკვირვებელ დისტანციასა და კონტრასტზე. გარჩევის საიმედოობისათვის დანაყოფების მინიმალური სიგანე უნდა იყოს საზღვრებზე 1,5-2-ჯერ მეტი. 1000 მმ დისტანციაზე დაკვირვებისას დანაყოფების მინიმალური სიგანე უნდა იყოს 0,44—0,58 მმ, ოპტიმალური სიგანე მცირე ხელსაწყოებისათვის — 0,8—1,0 მმ და 1,2—1,5 მმ — დიდი ზომის სკალებისათვის (16).

შტრიხის სიგანე სიმაღლესთან უნდა შეადგენდეს 1:4. ოპტიმალურ პირობებში შტრიხის სისქე უნდა უდრიდეს მათ შორის ინტერვალის 10—25%-ს. ეს განსხვავება არ უნდა აღემატებოდეს 50—65%-ს.

კითხვის სისწრაფე და სიზუსტე იზრდება შტრიხებს შორის მანძილის გაზრდით, მაგრამ განსაზღვრულ დონემდე, შემდგომი ზრდა კი აუარესებს მას. მკვლევართა უმრავლესობის აზრით, ძირითადი ინტერვალის ოპტიმალური სიდიდე 12,5—18 მმ-ია, მინიმალური — 1,5 მმ.

ამ შემთხვევაში ოპერატორიდან სკალამდე მანძილი აღნიშნული იყო 710—750 მმ.

თუ როგორაა დაკავშირებული სკალის მინიმალური დიამეტრი მასზე მოცემულ აღნიშვნებსა და თვალიდან დაშორების მანძილზე, ამას ნათლად გამოხატავს მე-3 ცხრილი:

ც ხ რ ი ლ ი 3

სკალის დაშორება დაშვებლიდან, მეტრობით	სკალაზე აღნიშვნების რაოდენობა											
	5	9	19	38	50	70	100	150	200	250	300	350
	სკალების მინიმალური დიამეტრები, სანტიმეტრებით											
0,5	—	—	—	—	—	2,5	3,63	5,44	7,26	9,07	10,9	12,7
0,9	—	—	—	2,5	3,25	—	6,53	9,9	1,3	16,3	19,6	22,9
1,8	—	—	2,5	—	6,53	—	13,1	19,6	26,1	32,7	39,2	45,7
3,7	—	2,5	—	—	13,1	—	26,1	39,2	52,2	65,7	78,4	91,4
6,1	2,5	—	—	—	21,8	—	43,4	65,3	87,1	108,9	130,6	152

აშშ შეიარაღებული ძალების ნაციონალური კვლევის საბჭო იძლევა სკალების გაფორმების შემდეგ რეკომენდაციას, როცა ხელსაწყოში მანძილი 70 სმ-ია, ხოლო ხედვის კუთხე 20':

ციფრის სიმაღლე	2,37; 3,17; 4,80 მმ მცირე, საშუალო და დიდი ციფრის
ხაზის სისქე	0,37; 0,50; 0,62 მმ
დაგრძელებული ნიშნების სიგრძე	2,30; 4,00; 5,60 მმ
დაგრძელებული ნიშნების სისქე	0,37; 0,50; 0,62 მმ

სნელენის მიხედვით, ციფრის ხაზის სისქე ისეთივე უნდა იყოს, როგორც მის შიგნით არსებული თეთრი არის სისქე. მაგრამ ზოგიერთი გამოკვლევის (ბარტლეთი, ლაუერი) მიხედვით, მზერისათვის უკეთესია წვრილი ხაზები. რეკომენდებულია ხაზის სისქე იყოს ასოს სიგანის 12—25% და სიმაღლის—8—17%. ბერგერის მიხედვით, თეთრი ციფრებს უნდა ჰქონდეთ უფრო წვრილი ხაზები, ვიდრე შავებს.

ასოებს შორის ოპტიმალური დაშორების მანძილად ითვლება ასოს სიგანის ნახევარი (63).

კარგი განათების, ასოსა და ფონს შორის საკმაო კონტრასტის და ოპერატორიდან 70 სმ-ზე დაშორების შემთხვევაში მიღებულია, რომ ასოს სიმაღლე უნდა იყოს 3 მმ, არანაკლები 1,5 მმ-ისა. ცუდი განათების შემთხვევაში ასოს სიმაღლე იზრდება 4 მმ-მდე.

გარკვეული დამოკიდებულება არსებობს მხედველობიდან სკალის დაშორების მანძილსა და მაჩვენებელთა სიდიდეს შორის (ცხ. 4):

ცხრილი 4

თვალიდან დაშორების მანძილი მმ-ობით	აღნიშვნების სიგრძე მმ-ობით		
	მთავარი	საშუალო	მცირე
0,51-მდე	5,6	4,1	2,3
0,51 — 0,91	10,2	7,1	4,3
0,91 — 1,83	19,8	14,2	8,6
1,83 — 3,65	40,1	28,4	17,3
3,65 — 6,10	67,0	47,5	28,6

აქედან გამომდინარე, თვალიდან სკალის დაშორების მანძილის ზრდასთან ერთად იზრდება მაჩვენებელთა სიდიდეც.

მჭიდრო დამოკიდებულება არსებობს სკალებზე მოცემული ასოების სიმაღლეს, სიგანესა და მის გარშემოწერილობას შორის. ამ მხრივ გარკვეული რეკომენდაციებია მოცემული მე-5 ცხრილში (46).

ცხრილი 5

ასოების სიმაღლე მმ-ობით	ასოების სიგანე მმ-ობით	გარშემოწერილობის სისქე მმ-ობით		
		ნორმალური შრიფტი თეთრი ფერზე	ვიწრო შრიფტი შავი ფერზე	ძირით. აღნიშვნ. შრიფტის სიგანე
1	2	3	4	5
3	2,00	0,43	0,38	0,50
4	2,67	0,57	0,50	0,67
5	3,33	0,71	0,63	0,83
6	4,00	0,86	0,75	1,00

1	2	3	4	5
7	4,67	1,00	0,88	1,17
8	5,34	1,14	1,00	1,33
10	6,67	1,43	1,25	1,67
12	8,00	1,71	1,50	2,00
14	9,33	2,00	1,75	2,33
18	12,00	2,57	2,25	3,00
24	16,00	3,43	3,00	4,00

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ასოების სიმძლავის ზრდასთან ერთად სხვა მონაცემებიც იზრდება პირდაპირპროპორციულად. ერთი სკალის ფარგლებში შტრიხების სიგრძე შეიძლება არ დარჩეს მუდმივი. ცნობილია, რომ ციფერბლატზე მაჩვენებელთა კითხვისას ხშირად და მახასიათებელია ათვლის მიმართულების შეცდომა. ამ სახის შეცდომათა დასაძლევად ხშირად რეკომენდაცია ეძლევა სკალებს, სადაც თითოეულ ინტერვალში თანდათან იზრდება შტრიხების სიგრძე მაჩვენებელთა ზრდის მიმართულებით. ასეთი სკალის უარყოფითი თვისება ისაა, რომ ისარი არ წვდება მცირე დანაყოფებს და ფარავს დიდი დანაყოფების ნაწილს, რაც მიზანშეწონილი არ არის საინჟინრო ფსიქოლოგიის თვალსაზრისით.

სკალის კითხვის სისწრაფესა და სიზუსტეზე ზემოქმედების ერთ-ერთ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს დანაყოფის ფასის (ლირებულების) რაოდენობრივი მნიშვნელობა და ციფრებით დანიშვნა. ვუდსონის მიხედვით, საუკეთესოა სკალები, რომელთა დანაყოფის ლირებულებაა 1, 5, 10 და შესაბამისი დანიშვნა ციფრებით (32).

განსხვავებული დანაყოფების მქონე სკალების კითხვის სისწრაფისა და სიზუსტის გამოსაკვლევ ცდებში ჩაპანისისა და ლაიზორეკის მიერ ასეთი კანონზომიერება დადგინდა (ციფრები განლაგებულია უკეთესიდან უარესისაკენ):

10000, 1000, 2000, 5000 (=8000), 4000, 9000, 6000, 3000, 7000 იარდი და 2,5 მილი. 2,5 მილიან დანაყოფების მქონე სკალაზე ათვლისას ორჯერ მეტია შეცდომა, ვიდრე 10000 იარდიან დანაყოფების მქონე სკალაზე.

ხელსაწყოთა წაკითხვაში გვეხმარება, აგრეთვე, ციფრული აღნიშვნების სიხშირე. იმ სკალის რეაქციის ლატენტური პერიოდი, რო-

მელშიც ყველა დანაყოფი აღნიშნულია ციფრით, ორჯერ მეტია, ვიდრე ასეთივე სკალის კითხვის დრო, სადაც ციფრებით აღნიშნული იქნება მხოლოდ ყოველი მეხუთე დანაყოფი.

ინდიკატორთა კონსტრუირებისას წამოიჭრება ხოლმე ციფრების, ასოებისა და სხვა პირობითი ნიშნების ოპტიმალური გამოყენების საკითხი.

ციფრების გამოცნობის სისწრაფე და სიზუსტე დიდადაა დამოკიდებული მათ ფორმაზე. სლავიტი ამ მხრივ ციფრებს ალაგებს ასეთი თანმიმდევრობით: 1, 7, 4, 0, 2, 9, 5, 6, 8, 3. იგი ასკენის, რომ სწორი ხაზებით შექმნილი ციფრები უფრო ოპტიმალურია. ამ პრინციპზე დაყრდნობით მან, ბერგერმა, მაკვორტსმა და სხვებმა მოგვცეს ხელოვნურად შეცვლილი ახალი ფორმის ციფრები.

ასოების, ციფრებისა და სხვა პირობითი ნიშნების ოპტიმალური გამოყენებისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მათ ფერებში გამოსატყვას. ამ მხრივ რეკომენდებულია ყვითელი, ყვითელ-მწვანე და თეთრი ფერები. ეს ფერები აღქმის პირობებისათვის ოპტიმალურია, რადგან მეტი შემჩნევისუნარიანობა გააჩნიათ და თვალისათვის ნაკლებად დამლელელია. ხშირად გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ფიგურის და ფონის ფერების სწორად გადაწყვეტას. პ/ნიშნის სინათლის ხარისხი დაახლოებით 2-ჯერ მეტი უნდა იყოს ფონის სინათლის ხარისხზე. ექსპერიმენტულადაა დადგენილი ნიშნისა და ფონის ფერების შეხამება (კარგიდან ცუდისაკენ) (16):

ცისფერი თეთრზე,

შავი ყვითელზე.

მწვანე თეთრზე,

შავი თეთრზე,

მწვანე წითელზე,

წითელი ყვითელზე.

წითელი თეთრზე,

ნარინჯი შავზე.

შავი ალისფერზე,

ნარინჯისფერი თეთრზე,

წითელი მწვანეზე.

აღსანიშნავია, რომ 30 მეტრით და უფრო მეტით დაშორების შემთხვევაში თეთრი ციფრები შავ ფონზე უკეთესად აღიქმება, ვიდრე შავი თეთრზე, ახლო მანძილზე ეს მოვლენა პირიქით განიცდება.

აუბერტი, მაიერი, გრენოვი, კოტიორი და სხვები გამოკვლევების საფუძველზე იმ დასკვნამდე მიდიან, რომ საშუალო განათების პირობებში თეთრი ობიექტების შავ ფონზე და შავის თეთრზე გარჩევა

პრაქტიკულად ერთი და იგივეა. მაგრამ ობიექტისა და ფონის მკვეთრი კონტრასტული შეფარდების შემთხვევაში თეთრი ობიექტები შავ ფონზე უკეთ გასარჩევია (26).

მნიშვნელობა ენიჭება ციფერბლატზე ციფრების განლაგებას. ცდებით დადგინდა, რომ თუ ციფრების განლაგება რადიალურია, მაშინ მათი წაკითხვისათვის ტაქისტოსკოპის ფრთები გაშლილი იყო 20—25 მმ-ით, ხოლო პირდაპირი განლაგებისას — 16 მმ-ით. ეს მდგომარეობა იმან გამოიწვია, რომ პირდაპირი განლაგება უფრო ბუნებრივია. რადიალურს კი შეგუება ესაქიროება.

გამოთვლის სიზუსტეზე მოქმედებს ისრის ზომები და ფორმა. რაც უფრო წვრილია ისარი, მით უფრო ნაკლებია შეცდომა, ყოველ შემთხვევაში, მისი ბოლო არ უნდა იყოს სკალის დანაყოფის ნიშანზე განიერი. აღნიშნავენ, რომ ისარი უნდა ეხებოდეს სკალის დანაყოფის კიდეს და არ უნდა ფარავდეს მას (63); ზოგის აზრით კი, ისრის სიგრძე ისეთი უნდა იყოს, რომ მთავრდებოდეს მცირე დანაყოფიდან 0,4—1,6 მილიმეტრზე და არავითარ შემთხვევაში არ შორდებოდეს 12,5 მმ-ს. ციფრები უნდა განლაგდნენ სკალის გარეთა მხარეზე, რომ ისრით არ დაიფარონ.

სასურველია, რომ ისარი მთელ სიგრძეზე იყოს ერთი ფერის, ასეთივე ფერის უნდა იყოს ციფრებიც და დანაყოფებიც.

ისრის ნულოვანი მდგომარეობა უნდა შეესაბამებოდეს 12 ან 9 საათის პოზიციას. ფერებით უნდა გამოიყოს გადატვირთვის დიაპაზონები და სასურველია მათი მოთავსება ციფერბლატის მარცხენა ზემო მონაკვეთში.

ათელისათვის კარგი პირობები იქმნება, როცა ისარი მდებარეობს მარცხენა ზემო მონაკვეთში, შემდეგ კი ასეთი თანმიმდევრობაა: მარჯვნივ ზემოთ, მარცხნივ ქვემოთ და მარჯვნივ ქვემოთ (38). ეს მოვლენა განსაზღვრულია იმით, რომ მონაკვეთებზე თვალის ფიქსაციის დროის განაწილება არაა ერთნაირი (ცხრილი 6).

ც ხ რ ი ლ ი 6

მონაკვეთის დასახელება	თვალის ფიქსაციის რაოდენობა საერთო ჯამთან შედარებით
მარცხნივ ზემოთ	45,5%
მარჯვნივ ზემოთ	29%
მარჯვნივ ქვემოთ	11,5%
მარცხნივ ქვემოთ	14%

თვალის ფიქსაციის 74,5% მოდის ზემო ნაწილებზე, ხოლო 25,5% — ქვემოზე. ქვემო ნაწილზე მოდის შეცდომების მეტი წილი (22%-ით მეტ, ვიდრე ზემოთ).

ცდისათვის გრეპემმა აიღო წრიული, ვერტიკალური და პორიზონტალური სკალები, რომელთაც ჰქონდათ 10 დანაყოფი. ყველაზე მეტი შეცდომები აღმოჩნდა 0—2 და 8—10 დანაყოფში (ცხრილი 7):

ცხრილი 7

დანაყოფები	სკალები			შეცდომათა საერთო რაოდენობა
	პორიზონტალური	ვერტიკალური	წრიული	
0—2	80	72	78	230
2—4	38	52	38	128
4—6	44	48	40	132
6—8	18	64	41	123
8—10	58	128	64	250
შეცდომათა საერთო რაოდენობა	228	365	261	854

მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მხერის მიმართულება. უნდა ვერიდოთ ისეთი ციფერბლატის გამოყენებას, სადაც ათვლა ხდება საათის ისრის საწინააღმდეგო მიმართულებით. კარგია, როცა სკალა იკითხება მარცხნიდან მარჯვნივ (ვერტიკალური სკალა ქვემოდან ზემოთ) (63).

როცა საქმე ეხება პანელებს, რომლებზეც მრავალი ინდიკატორია განლაგებული, მაშინ უნდა მოვახერხოთ მათი ოპტიმალური განლაგება. ერთი სიბრტყიდან მეორეზე მხედველობის გადატანისას თვალს უხდება დამატებითი დროის დახარჯვა შეგუებისა და მოძებნითი ოპერაციებისათვის. მაგალითად, 66 სმ მანძილიდან 99 სმ-ზე მხერის გადატანისას ჩვენების კითხვის დრო იზრდება 5—14%-ით, ხოლო 66 სანტიმეტრიდან 114 სმ-ზე გადატანისას — 8—21%-ით.

როცა პანელზე მრავალი სკალაა, საჭიროა რიცხობრივი მონაცემების ზრდის მიმართულება ყველა სკალისათვის ერთნაირი იყოს და საწყისი წერტილიც შესაბამისად ერთნაირი ჰქონდეთ (9 ან 12 საათის პოზიცია). თუ პანელზე 6 სკალაა, მაშინ სჯობს ისინი ორ მწყრივად განლაგდნენ.

არაა რეკომენდებული ინდიკატორთა სიმრავლეში იყოს 5—6-ზე მეტი პორიზონტალური ან ვერტიკალური რიგი. 25—30 სკალის არსებობის შემთხვევაში ისინი უნდა განლაგდნენ ორ ან რამდენიმე ვიზუალურად გასარჩევ ჯგუფად. კითხვის გასაადვილებლად.

პირობითი ნიშნებით ინდიკაციისას ირკვევა, რომ ყველაზე მარტივი პ/ნიშნები (სამკუთხედი, წრე) უფრო ძნელი აღსაქმელია, ვიდრე საშუალო ხასიათის (ასოები, შტრიხები, ისრები) და ხშირად გამოცნობისათვის იმდენივე დროა საჭირო, რამდენიც რთული პირობითი ნიშნების (სხვადასხვა ფერად შეღებილი ასოების, ციფრების, ისრების და სხვ.) ამოსაცნობად, ე. ი. პ/ნიშნების უბრალოება არ უზრუნველყოფს ამოცნობის საიმედოობას. ამიტომ უნდა ხდებოდეს არა გაუბრალოება, არამედ ოპტიმიზაცია.

პახომოვმა და იზმაილცევმა (48) დაადგინეს, რომ კითხვის სიზუსტე და სისწრაფე მცირდება მხედველობის არის ცენტრიდან ინდიკატორის დაშორებასთან დაკავშირებით. პორიზონტალურად დაახლოებით 0—24°-ის ფარგლებში დაშორებისას ცვალებადობა უმნიშვნელოა, შემდეგ კი — მკვეთრად იზრდება.

ინდიკატორთა კითხვის სისწრაფე და სიზუსტე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ოპერატორის პრაქტიკულ გამოცდილებაზე. ვარჯიშის შედეგად ყალიბდება ისრიანი ხელსაწყოების კითხვის ჩვევა.

საინჟინრო ფსიქოლოგიის ერთ-ერთი ნაყოფიერი ცნებაა „პერცეპტული დატვირთვა“. საქმე ისაა, რომ ზოგჯერ სამუშაო სიგნალები გაერთიანებული არიან უფრო ფართო მთლიანობებში, რომლებიც თვითონ არიან ახალი ინფორმაციის წყარო, მსგავსად ასოებისაგან შემდგარი სიტყვებისა და სიტყვებისაგან შედგენილი წინადადებებისა. რაც უფრო მეტია ასეთი ურთიერთდაკავშირებული ერთდროულად მოქმედი სიგნალების რაოდენობა, მით უფრო დიდია პერცეპტული დატვირთვა. ამგვარი რთული სიგნალების აღქმის გაადვილების მიზნით მიმართავენ სხვადასხვა ხერხს. მაგალითად, მანქანის ნაწილების შეღებვით ან მეტი განსხვავებულობის მიცემით და სხვა საშუალებებით ხშირად საგრძნობლად მცირდება საჭირო სიგნალების მხედველობითი ან ტაქტილური მოძებნის დრო.

ახლა რაც შეეხება ტაქტილურ სიგნალიზაციას. ზოგ შემთხვევაში სხვადასხვა დანიშნულების მართვის ორგანოთა ფორმის ერთნაირობა სერიოზულად აძნელებს მათ სწრაფ და ზუსტ გამოყენებას. როცა

ასეთი ორგანოები ცოტაა და თანაც ისინი განლაგებული არიან სამუშაო ველის განსხვავებულ სექტორებში, სახელურების ფორმას არა აქვს გადაწყვეტი მნიშვნელობა. მათი ადგილმდებარეობის დახსოვნა სავსებით საკმარისია მათ შეუცდომლად გამოყენებისათვის. აღნიშნული სიძნელეები თავს იჩენენ იქ, სადაც მართვის ასეთი ორგანოები შედარებით მრავალრიცხოვანია და მკიდროდ არიან სამუშაო ველში განლაგებული. მათი გამოყენებისას შეცდომათა შემცირების ერთ-ერთ რაღიკალურ ხერხს სახელურებისათვის სხვადასხვა ფორმის მიცემა წარმოადგენს.

აკუსტიკური ინდიკატორები. როდის უნდა ვისარგებლოთ ბგერითი ინდიკაციით? როცა მხედველობითი არხი გადატვირთულია ინფორმაციით; როცა საერთო განათების პირობები აფერხებს დაკვირვებას და მას არასანდოდ აქცევს; როცა მხედველობით აღქმასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი ამოცანების შესრულება მოითხოვს უწყვეტ დაკვირვებას და ამავე დროს საჭიროა ახალი ინფორმაციის მიღება; როცა სიგნალის თვალთ შემჩნევას (ზღურბლური მხედველობის შემთხვევაში) ესაჭიროება განმტკიცება.

როდის არ უნდა ვისარგებლოთ აკუსტიკური ინდიკაციით? როცა საერთო ხმაურის დონე უახლოვდება მაქსიმალურად დასაშვებ ხმაურს („დისკომფორტის დონე“) ან აღემატება მას; როცა მიიღება ძალზე ბევრი სხვა ბგერითი სიგნალები; როცა მანქანის, ელექტრონული მოწყობილობის და ა. შ. საკუთარი ხმაური თავისი ხასიათით უახლოვდება მოცემული აკუსტიკური ინდიკატორის ბგერას.

ჯერ კიდევ ნაკლებად გამოიყენება აკუსტიკური სიგნალები მთელი თავისი შესაძლებლობებით. აკუსტიკური სიგნალების ვიზუალურთან შეხამების ცდამ აჩვენა გადამწყვეტი უპირატესობა ერთი მოღალატის სიგნალის გამოყენებასთან შედარებით. აკუსტიკური სიგნალების მთავარი უპირატესობა ის არის, რომ ოპერატორს შეუძლია იმოქმედოს მიღებული ინფორმაციის შესატყვისად ისე, რომ არ მიბრუნდეს სახით სიგნალის წყაროსაკენ.

ბგერითი ინდიკაციის ელემენტების შერჩევისას, რომლებიც ოპერატორმა ხელში უნდა დაიკავოს, ისეთები, როგორიცაა სატელეფონო მილაკი ან მიკროფონი, უნდა გავითვალისწინოთ ოპერატორის მიერ დავალების შესრულებასთან დაკავშირებული სპეციფიკური მოთხოვნები. მნიშვნელოვანია, მაგალითად, იმის ცოდნა, რომელი ხელით დაიკავენ ხელსაწყოს ოპერატორი და ექნება თუ არა მას ამი-

სათვის თავისუფალი ხელი. გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ხელსაწყო-
ს ზომები, ფორმა და ა. შ. აი ზოგიერთი საინტერესო რეკომენდა-
ცია:

ხელის მიკროფონი ან სატელეფონო მილი უნდა იყოს დასაკავებ-
ლად მოსახერხებელი საშუალო ზომის ხელისათვის. ერიდეთ კუთხო-
ვანი კონსტრუქციების გამოყენებას, რადგან ისინი მოუხერხებელია
ხანგრძლივი მოხმარებისას და ოპერატორს არ აძლევს საშუალებას
მყარად ეკავოს ხელსაწყო; მილის სატელეფონო და სამიკროფონო ნა-
წილები ისე უნდა იყოს განლაგებული სახელურზე, რომ, როცა ოპე-
რატორი მკიდროდ მიიბჯენს ტელეფონს ყურთან, მიკროფონი უნდა
იყოს პირდაპირ პირის წინ, მისგან მინიმალურად შესაძლო მანძილზე.
თუ ოპერატორს ხელები დაკავებული აქვს, მაშინ იგი უნდა აღიჭურ-
ვოს ისეთი მოწყობილობით, როგორიცაა ყურსაცავზე მიმაგრებული
მიკროფონი, რომელიც ირთვება ფეხის სამართავით. ასეთი მოწყო-
ბილობა განსაკუთრებით მოსახერხებელია ოპერატორისათვის, რო-
მელსაც უხდება თავისი მდებარეობის მუდმივი ცვლა.

ყ უ რ ს ა ც ა ვ ი. იგი ისე უნდა იყოს კონსტრუირებული, რომ რაც
შეიძლება მეტად შეამციროს სმენის რეცეპტორზე გარეგანი ხმაურის
ზემოქმედება. ამ მიზნისათვის გამოიყენება მკვრივი ბალიშები და სა-
მაგრები. ყურსაცავის ბალიშები ზუსტად უნდა ეკვროდეს თავს. ამი-
სათვის მოსახერხებელია ზამშით დაფარული ღრუბლოვანი რეზინი.
ბალიში უნდა ფარავდეს გარეთა ყურს, მაგრამ არ უნდა იწვევდეს მას-
ზე დაწოლას.

რ ე პ რ ო დ უ ქ ტ ო რ ე ბ ი. აუდიტორიაში მათი დაყენება ისე უნდა
მოხდეს, რომ ხმა ორატორის მხრიდან წამოსულად გვევლინებოდეს.
დიდ აუდიტორიაში რეპროდუქტორების განლაგება სცენის თავზე
და მისგან ორივე მხარეს თუ დამაკმაყოფილებელია, მცირე აუდიტო-
რიაში უკეთესია მისი მოთავსება თვით ლექტორის კათედრაში. რეპრო-
დუქტორების განლაგება, როგორც წესი, ისეთი უნდა იყოს, რომ ხმა
მიმართული იყოს მსმენელებისაკენ.

§ 7. სამართავი ორგანოები. მართვა და ინდიკაცია

ზრომის პროცესში თითქმის ერთდროულად მიმდინარეობს სიგნა-
ლიზაცია და საპასუხო მოძრაობითი რეაქცია. ინდიკაცია და მართვა—
ეს ის საშუალებებია, რომელთა მეშვეობითაც ოპერატორი უკავშირდებ-
ა სისტემის დანარჩენ ნაწილებს.

რამდენადაც შემსრულებელი და ენერგეტიკული ფუნქცია თანამედროვე ტექნიკაში სულ უფრო და უფრო ხშირად მანქანებს აქვთ დაკისრებული, მართვის ორგანოები ერთგვარად ადამიანის კიდურების გაგრძელებას წარმოადგენენ.

საინჟინრო ფსიქოლოგიის ერთ-ერთი უაღრესად მნიშვნელოვანი ამოცანაა მართვის მოწყობილობათა ისეთი კონსტრუქციების გამო-ნახვა. რომლებიც მაქსიმალურად იქნება მოსახერხებელი მუშაობისას. მართვის საშუალებებს მიეკუთვნება ღილაკები, ბერკეტები, პედალები, სხვადასხვა სახის სახელურები და ა. შ.

სისტემის მუშაობის მნიშვნელოვანი მომენტი მართვის ტიპის არჩევა. ამისათვის წინასწარ უნდა ვიცოდეთ მისი ნაკლოვანებანი და უპირატესობანი. გათვალისწინებულ უნდა იქნეს, თუ რომელი ჯგუფის კუნთებით ხორციელდება ესა თუ ის მოქმედება, როგორ უთავსდება იგი ადამიანის სხეულის მოძრაობას და ბუნებრივ მდგომარეობას.

შეეჩერდეთ მოკლედ ადამიანის სამუშაო მოძრაობათა ზოგიერთ მნიშვნელოვან მახასიათებელზე (53). დანარჩენ პირობათა ერთგვარობის შემთხვევაში ხელების მოძრაობა სხეულისავე უფრო სწრაფია. ვიდრე სხეულიდან, თუმცა უკანასკნელი ზუსტია. მოძრაობები ვერტიკალურ სიბრტყეში სრულდება უფრო ნელა, ვიდრე ჰორიზონტალურ სიბრტყეში. ყველაზე დიდი სისწრაფის განვითარება შეიძლება ხელის ზევიდან ქვევით მოძრაობის დროს და ყველაზე უმცირესი — ქვევიდან ზევით მოძრაობისას.

დაბალი მუშაობის პირობებში ოპერატორს მოეთხოვება სიტუაციის მიმდინარეობის სწრაფი აღქმა და მასზე ღროული რეაქციით პასუხი. ამ დროს მნიშვნელოვანია საჭირო მართვის ორგანოს მდებარეობის ცოდნა.

რეკომენდებულია მართვის ორგანოების ერთიმეორისაგან 15—20 სმ-ით დაცილება ოპერატორის მოტორული ველის შუა ზონაში და 30—40 სმ-ით დაშორება — პერიფერიაში. მათთვის ადგილების შერჩევა დამოკიდებულია, აგრეთვე, მათი გამოყენების თანმიმდევრობაზე. უნდა ვეცადოთ ერთიმეორის გვერდით განვალაგოთ ის მართვის ორგანოები, რომლებიც სწორედ ერთმანეთის შემდეგ გამოიყენებიან. ეს პრინციპი დიდი ხანია გამოყენებულია ხელით საბეჭდი მანქანების კლავიატურაზე ასოების განლაგებისათვის.

მართვის ორგანოებით მანიპულირება სუბიექტისაგან მოითხოვს წინააღმდეგობის დაძლევის გარკვეული ძალის მიყენებით. ამასთან დაკავშირებით სამი სახის პრობლემა მაინც ისმის: პირველი ეხება იმ მაქსიმალურ ძალებს, რომლებსაც ადამიანები უნდა იყენებდნენ. მეორე ეხება ძალისხმევათა შორის უმცირეს შესაძენვე სხვაობათა აღქმას (სხვაობის ზღურბლი) და იმ უმცირეს ძალას, რომელიც შეიძლება ადამიანს დასჭირდეს. მესამეა საკითხი ოპტიმალური ძალების შესახებ.

ეს პრობლემები არ არის სათანადო გამოკვლეული, მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ყველაზე აქტუალურია ოპტიმალური ძალების კვლევა.

იმ ძალის ოდენობის ცოდნა, რომლის განვითარებაც ადამიანს შეუძლია, საჭიროა არა მარტო იმისათვის, რომ დავადგინოთ მართვის ორგანოებისათვის დასაშვები წინააღმდეგობები, არამედ იმის გამო, რომ კუნთური დაძაბვის ზედმეტად გაძლიერებას ხშირად თან სდევს რეაქციის სისწრაფისა და სიზუსტის შემცირება. დღეს დადგენილია, რომ ნორმალური ძალისხმევა არ უნდა აღემატებოდეს მაქსიმალურის $1/3$ -ს.

განვიხილოთ მართვის ორგანოთა ტიპები და მათი გამოყენების ზოგიერთი თავისებურება.

ბერკეტი გარკვეულ მდგომარეობაში მაგრდება საგანგებო მოწყობილობის მეშვეობით. იმისათვის, რომ შეიცვალოს ბერკეტის მდგომარეობა, წინასწარ საჭიროა მის სახელურზე ხელის მოჭერა, ე. ი. გარკვეული ძალისხმევის დახარჯვა.

დინამომეტრის მეშვეობით იზომება დახარჯული ძალა. ექსპერიმენტების მიხედვით აღმოჩნდა, რომ არ მოიძებნება არც ერთი ცდისპირი, რომელიც აჩვენებდა მარჯვენა ხელისათვის 41 და მარცხენასათვის 29 კგ.-ზე ნაკლებ ძალისხმევას. 10%-მა ვერ გადაცილა შესაბამისად 50 და 45 კგ.-ს, 50%-მა—59 და 54 კგ.-ს და 90%-მა — 72 და 68 კგ.-ს. მაქსიმალური ზღვარი იყო მარჯვენა ხელისათვის 91 კგ., ხოლო მარცხენასათვის 86 კგ. მონაცემებიდან ჩანს, რომ მარჯვენა ხელის ძალა მარცხენისას საშუალოდ 6 კგ.-ით აღემატება.

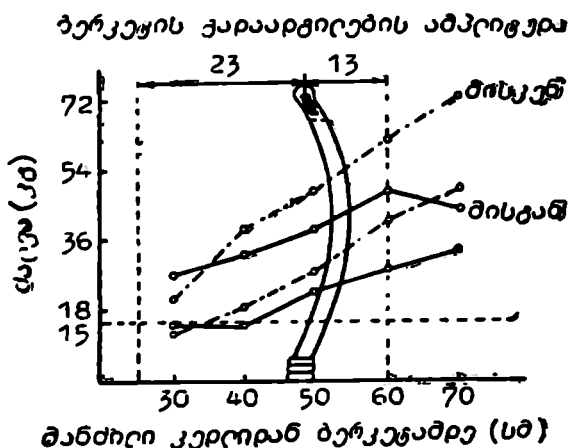
გრიზემ ექსპერიმენტით იკვლია ძალა, რომელიც საჭიროა ღილაკზე დაწოლისათვის (200-დან 1600 გრამის დიაპაზონში) და მაქსიმალური დაშორება მათ შორის (2—12 მმ). როგორც გაირკვა, ამოცანის შესრულებაზე არსებით გავლენას ახდენს ღილაკზე დაწოლისათვის საჭირო

ძალის ცვლილება: რაც მსუბუქია დაწოლა, მით უკეთესია; ღილაკებს შორის დაშორება კი უმნიშვნელოა (38).

კრიმერმა დაადგინა, რომ საბეჭდი მანქანის კლავიშებზე დარტყმების შესრულება საუკეთესო დონეს აღწევს კლავიატურის 44° კუთხით დახრილობის დროს.

ლომოვის და კუბინის მიხედვით, მართვის სახელურები ისეთი უნდა იყოს, რომ ხელი სწრაფად პოულობდეს საჭირო მდგომარეობას. სახელურის ფორმა უნდა იძლეოდეს მასზე ხელის მტევნის თავისუფალი მოძრაობის საშუალებას.

სხვადასხვა მიზნისათვის განკუთვნილი მართვის ორგანოები უნდა იყოს სხვადასხვა ფორმის და სივრცეში უნდა ლაგდებოდეს გან-



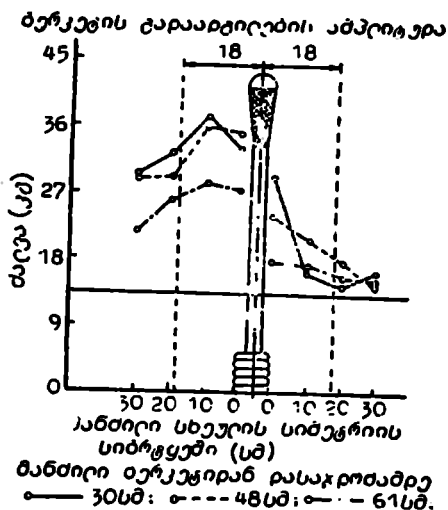
ნახ. 1. ვერტიკალურ სიბრტყეში გადაადგილებაზე ბერკეტზე მოქმედებული მაქსიმალური ძალა

სხვაგვებულად. მაგრამ ეს პრინციპი არაა ზოგჯერ მიზანშეწონილი, რადგან აძნელებს გამოცნობას და შეიძლება გახდეს შეცდომების და მატებითი წყარო.

როგორც მართვის საშუალება, ბერკეტები საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა მანქანებზე, დაზგებსა და მექანიზმებზე. მათი შესწავლის დროს მხედველობაში იღებენ გადაადგილების ტიპს („გა-

მოწევა-წაწევა“, „მარჯვნივ-მარცხნივ“) და მათს მდგომარეობას ოპერატორის მიმართ.

1-ლი ნახ.-დან ჩანს, რომ უფრო მეტი ძალისხმევაა საჭირო ბერკეტის გამოწევისას (თავისკენ), ვიდრე წაწევისას (თავისაგან), და რომ ეს ძალისხმევა იზრდება ბერკეტსა და საზურგეს შორის მანძილის გაზრდით.

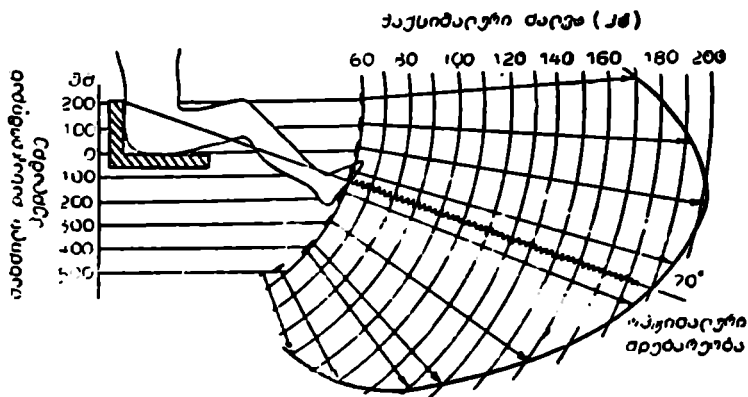


ნახ. 2. ფრონტალურ სიბრტყეში გადაღვილებად ბერკეტზე მოყენებული მაქსიმალური ძალა

მე-2 ნახ.-ზე ნაჩვენებია ფრონტალურ სიბრტყეში ბერკეტის „მარჯვნივ-მარცხნივ“ გადანაცვლების შესწავლის შედეგები. აბსცისათა ღერძზე 0 შეესატყვისება ბერკეტის ზუსტად ოპერატორის პირდაპირ ძღებარეობას. ბერკეტის მოძრაობა სრულდება მარჯვენა ხელთ. ცდის შედეგებიდან ირკვევა, რომ მეტი ძალისხმევაა საჭირო ბერკეტის გადაწევისას მარცხნივ, ვიდრე მარჯვნივ. მოძრაობის ეფექტურობა მკარდება ბერკეტის ცენტრალური მდგომარეობიდან დაშორების

დროს. რაც შეეხება მანძილს საზურგემდე, ამას, ეტყობა, არა აქვს არსებითი მნიშვნელობა.

იმ ფაქტორთა შორის, რომლებიც გავლენას ახდენენ ძალაზე, რომელიც პედალზეა მიყენებული, მთავარია: მანძილი პედალიდან დასაჭდომის ჰორიზონტალურ ნაწილამდე, მისი გადაადგილება სხეულის



ნახ. 3. პედალით მიყენებულ ძალაზე და დასაჭდომიდან მის დაშორებას შორის დამოკიდებულება

სიმეტრიის სიბრტყეში, ფორმა და მექანიკური სისტემა, რომელთა-ნაც იგია დაკავშირებული.

მე-3 და მე-4 ნახ.-ზე მოცემულია პირველი ორი ფაქტორის როლის სქემატური გამოხატულება. ისინი იმდენად აშკარაა, რომ არ მოითხოვენ დამატებით კომენტარს.

პედლის კონსტრუქცია შეთანხმებული უნდა იყოს იმ ძალის ხარისხზე, რომელიც საჭიროა მის მოძრაობაში მოსაყვანად. მე-5 ნახ.-დან გამომდინარეობს ზოგიერთი წესი-რეკომენდაცია:

1. როდესაც პედალი მოითხოვს შედარებით სუსტი ძალების მიყენებას, მას უნდა გააჩნდეს ფიქსირებული წერტილი, რომელიც უძრავის მომენტში ფეხისათვის იქნება იდეალური საყრდენი.

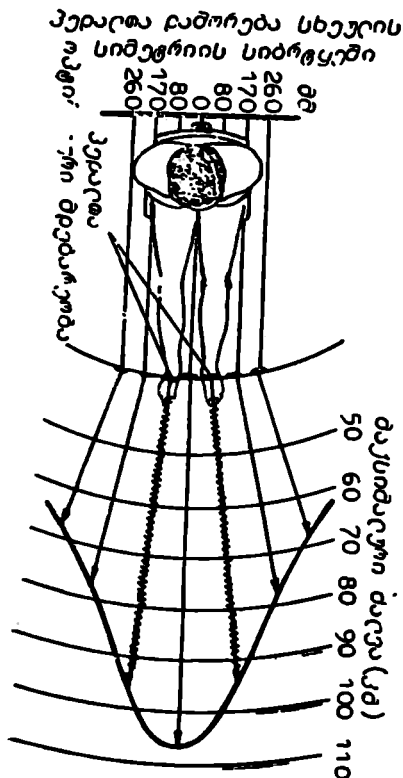
პირველსაწყისი ინერცია ოთხ კილოგრამამდე უნდა იყოს. ხოლო ძალის მოსაყენებელი წერტილი უნდა მდებარეობდეს ქუსლის ქვეშ (1 და 2), ანდა ძვლის გაგრძელებას უნდა წარმოადგენდეს (3). ასეთი

პედლები ყველაზე მოსახერხებელია ჩართვა-გამორთვის მოქმედებათა შესრულებისათვის, აქსელერატორზე დაწოლისათვის და ა. შ.

2. როცა დიდი ძალისხმევია საჭირო, როგორც, მაგალითად, დამუხრუჭებისათვის, აუცილებელია, რომ პედალი იძლეოდეს ქვედა კედლების მთლიანი კუნთური ძალის გამოყენების საშუალებას (4 და 5). ამავე დროს საჭიროა პედლის ზედაპირი იყოს ფართო, ხორკლიანი და კიდეები ჩარჩობით, რომ ფეხი არ სხლტებოდეს.

3. თუ პედალი გამოიყენება მთელი შესაძლებლობით, საჭიროა მას გაუკეთდეს კაუჩუკის საყრდენი ან ზამბარა, რომ შემცირდეს ბიძგები.

მართვის ორგანოებით მუშაობისას სასურველია გამოიციხული იყოს როგორც ძალზე დიდი, ისე ძალზე სუსტი ძალების გამოყენება. ოპერატორი სწრაფად არ უნდა იღლებოდეს (არ უნდა ხარჯავდეს ბევრ ძალას), მაგრამ, მეორე მხრივ, საჭიროა, რომ იგი მუდამ გრძნობდეს სამართავ ორგანოებს და იყენებდეს პროპორციულ აპარატს იმისათვის, რომ შეეძლოს თავისი მოძრაობების დახარისხება და ამ მოძრაობათა შედარების აღქმა. სწორად ნაკლები ძალისხმევა ამკირებს შეფარდებით და აბსოლუტურ სიზუსტეს და შეიძლება ცუდად იმოქმედოს მართვის ხარისხზე.



ნახ. 4. პედლით მიყენებულ ძალასა და სხეულის სიმეტრიის სიბრტყეში მის მდებარეობას შორის დამოკიდებულება

რისხზე. მართვის ორგანოების მოქმედებისათვის საჭირო ძალთა საუკეთესო მონაკვეთად ითვლება 2,5—14 კგ. ბერკეტებისათვის და 7,5—27 კგ. — პედლებისა და საჭეებისათვის (53).

შრომის დღევანდელ პირობებში, როდესაც მართვის ოპერაციები ჰეტად გართულებულია და დიდ სისწრაფეს მოითხოვს, მუშაობის მოწყობის თვალსაზრისით უაღრესად მნიშვნელოვანია ამა თუ იმ მომენტში მართვის ორგანოს სწრაფი მიგნება — პოვნა. ცხადია, რომ შრომის გარემოს ადამიანისადმი მორგების მნიშვნელოვან ამოცანად



ნახ. 5. პედალთა ტიპები

იქცევა სამუშაო ორგანოების ადვილად შემჩნევის პირობების შექმნა. როგორც ცნობილია, ოპერატორის შეცდომათა რიგი გამოწვეულია სწორედ მართვის ორგანოების აღრევით. ამ თვალსაზრისით შესწავლის დროს მართვის ორგანოებს ასხვავებენ მდებარეობის, სიდიდის, ფერის, ფორმის და სხვათა მიხედვით.

ხშირად მუშაობა მიმდინარეობს ბრმად (ე. ი. მართვის ორგანოებზე დაუხედავად). ასეთ პირობებში მნიშვნელოვანი ფაქტორი ხდება მანძილი კალკეულ მართვის ორგანოებს შორის. ამასთან, ღვინდება გარკვეული ზონები, სადაც მანძილი მათი გარჩევის თვალსაზრისით სხვადასხვაა. ასე მაგ.: ფრონტალური ზონისათვის ეს მანძილი 15—20 სმ-ს უდრის, სხვა ზონებში განლაგებისას კი იგი შეიძლება ორჯერ და მეტად გაიზარდოს. მანძილი პედლებს შორის უნდა აღემატებოდეს ხელის სპარტავ ორგანოებს შორის მანძილს.

სასურველია მართვის თითოეული ორგანოსათვის ერთი გარკვეული ფერის გამოყენება. ეს პირობა განსაკუთრებით ხელსაყრელია, როცა ოპერატორი ერთი მანქანიდან მეორეზე გადადის სამუშაოდ, რომლის მართვის ორგანოების განლაგება ერთგვარად განსხვავებულია. ექსპერიმენტებმა დაადასტურეს ოპერატორის სწავლების გაადვილება, როდესაც კონკრეტული მართვის ორგანოებისათვის მუდამ ერთ ფერს იყენებდნენ. ამერიკელი მკვლევრები ჩაპანისი, გაიპერი და მორგანი თვლიან, რომ ამ მიზნით შეიძლება არა უმეტეს 4—5 ფერის გამოყენება. ფერების უფრო დიდი რაოდენობა მხედველობისათვის ინფორმაციის ისეთ გადიდებას მოასწავებს, რომელიც აძნელებს მის გადამუშავებას.

სამუშაო სიგნალებზე საკუთარი პასუხების, მაგ. მოძრაობების, კონტროლი მუშაობის სტრუქტურის არსებითი მომენტი. იგი სუბიექტს აძლევს შესაძლებლობას მუშაობის პროცესშივე აფასებდეს თავისი მოქმედების შედეგებს და განსაკუთრებით განასხვავებდეს იმისაგან, რაც უნდა ყოფილიყო მიღწეული ამ მოქმედებით. ეს ავალდებულებს ოპერატორს, რომ იყოს მუდამ ფხიზლად და დროულად ლებულობდეს ზომებს მუშაობის პროცესში შექმნილი დაბრკოლების გამოსწორებისათვის. ცნობები თუ სიგნალები ასეთ ჩარევათა საჭიროების შესახებ ოპერატორის მიერ უმთავრესად ორი გზით მიიღება: ვიზუალურად და პროპრიოცეპტულად. როგორც ირკვევა, დახელოვნებული ოპერატორებისათვის განსაკუთრებულ როლს პროპრიოცეპტული მგრძნობელობა ასრულებს. ამ შემთხვევაში, როგორც ამბობენ, მოძრაობის კონტროლს თავის თავშივე ნახულობენ (ფაეირჯი და სხვ. 53).

იმისდა მიხედვით, თუ როგორი ხასიათის მართვის ორგანოებთან გვაქვს საქმე — გადაადგილების თუ დაწოლისა — პროპრიოცეპტული კონტროლი ორი განსხვავებული სახის კუნთურ შეკუმშვაში ელინდება: იზოტონიკურსა და იზომეტრულში. გადაადგილება ხორციელდება უმთავრესად კუნთის იზოტონიკური შეკუმშვით, რომლის დროსაც კუნთი მოკლდება, დაწოლის შემთხვევაში კი ადგილი აქვს იზომეტრულ შეკუმშვას. ამ დროს კუნთის დამოკლება ფაქტობრივად არ ხდება.

მართვის ეს ტიპები ექსპერიმენტულად შეისწავლეს, ერთ-ერთ შემთხვევაში სპცდელად გამოიყენეს ჰორიზონტალური ბერკეტი. ამოცანა ითვალისწინებდა ან მოძრავი მიზნის დადევნებას, ანდა მის გარკვეულ მდგომარეობაში მიყვანას. აღმოჩნდა, რომ მართვა დაწოლითი მოძრაობისას უფრო ეფექტურია, განსაკუთრებით სიზუსტის თვალსაზრისით. მისი ეს უპირატესობა უფრო თვალსაჩინოა იმ ამოცანებში, სადაც ინდიკატორის მოძრაობის შენელება დაწოლის შესუსტებით შეიძლება.

ბ. ლომოვი მართვის ორგანოებს საორიენტაციოდ ოთხ ჯგუფად ჰყოფს [38]:

პირველ ჯგუფში იგი აერთიანებს ისეთებს, რომლებშიც ხორციელდება ჩართვა. გამორთვა, გადართვა. ასეთი მანიპულირება აიგება ე. წ. მარტივი მოტორული რეაქციებისაგან. ამასთან, აღმოჩნდა, რომ ეს

რეაქციები არტუ ისე მარტივია, რასაც მოწმობს თუნდაც ის ფაქტი, რომ სეკუნდის რაღაც ნაწილში (0,75) დასტურდება თითების 60—80 მიკრომოდრაობა. მათ შორის ვხვდებით შეხებით, კომპენსატორულ და გამაწონასწორებელ მოძრაობებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მოძრაობითი აქტის კოორდინირებულ ხასიათს.

მეორე ჯგუფი შედგება ისეთი განმეორებადი მოძრაობების თანმიმდევრული რიგისაგან, რომელთა შემთხვევაშიც ხორციელდება ცოდნისა და ინფორმაციის გადაცემის ოპერაციები (მაგ., მანქანაზე ბეჭდვის ოპერაციები) და, აგრეთვე, დამიზნების ზუსტი მოქმედებები.

განმეორებად მოძრაობათა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მხარეა მათი ტემპი, რომელიც დამოკიდებულია საბრუნავი სახელურების რაოდენობაზე, ბრუნვისათვის საჭირო წინააღმდეგობის დასაძლევ ძალაზე დაწოლითი მოძრაობების მნიშვნელოვანი მხარეა, აგრეთვე, ძალისხმევის რეგულირება.

თითით დარტყმის მოძრაობათა ეფექტურობა დამოკიდებულია, აგრეთვე, იმაზე, ხელი მთლიანად მონაწილეობს ამ დროს თუ მხოლოდ — თითები.

განმეორებად მოძრაობათა ჩვევის ფორმირებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს რიტმულობას. მოძრაობა რიტმულია, ადამიანი ვარჯიშის შედეგად ეუფლება მის სტრუქტურას და იქმნება ანტიციპაციის თუ წინასწარ განსაზღვრის მნიშვნელოვანი შესაძლებლობანი.

მოძრაობითი ამოცანების მესამე სახესთან გვაქვს საქმე ისეთ მართვის ორგანოების მანიპულირების დროს, რომელთა დანიშნულებაა აპარატურის აწყობა. ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება მოძრაობათა გაზომვა (დოზირება), მათი ძალის, სივრცისა და დროის პარამეტრების მიხედვით. გაზომვითი რეაქციების სიზუსტეზე დამოკიდებული რეაქციათა დინამიკა.

სახელურებით მართვის გაანალიზებისას აღმოჩნდა, რომ ხელის დოზირებული მოწოდებები უაღრესად დანაწევრებულია. მაგ., მკნევარას ერთი მობრუნების დროს ადგილი აქვს თითების ასამდე მიკრომოდრაობას, რაც 1,5-ჯერ აღემატება გადამრთველების მანიპულირებისას დადასტურებულ მიკრომოდრაობებს. ლომოვის აზრით, ასეთი დანაწევრება ბუნებრივია, რადგან დოზირებული მოძრაობები არსებითად გამზომია.

მათი მნიშვნელოვანი კომპონენტია მაკორეგირებელი მოძრაო-

ბები. ამასთან, ჩვევის დაუფლების მომენტში ისინი თანდათან რედუცირდებიან ერთ მთლიან მოძრაობაში.

დაბოლოს მეოთხე, მართვის ორგანოები შეიძლება ცვლადი ობიექტების თანდევნისათვის იყვნენ განკუთვნილი. ამოცანები, რომელთაც ოპერატორი ასრულებს თანდევნის დროს, მიეკუთვნება უწყვეტ პერცეპტულ-მოტორულ ამოცანათა ჯგუფს. ამის ტიპური შემთხვევაა, როცა ოპერატორი მუდამ ამოძრავებს მოძრავი სიგნალის მიმართ რაიმე სამიზნე მოწყობილობას.

არჩევენ საკუთრივ თანდევნას და კომპენსირებულ თანდევნას. პირველ შემთხვევაში ოპერატორი ცვლილებათა მთელ მიმდინარეობას აღიქვამს და ცდილობს თავისი შეცდომის ნულზე დაყვანას. მეორე შემთხვევაში, თუმცა იგი იმავე ამოცანებს ასრულებს, აღიქვამს მხოლოდ შეცდომას (შემოსულ და გასულ სიგნალთა სხვაობას).

პირველი ტიპის თანდევნა გაცილებით უფრო ზუსტია, ვიდრე მეორე ტიპისა. ეს იმით აიხსნება, რომ კომპენსატორული თანდევნის დროს ოპერატორს უფრო უჭირს ხოლმე თავისი მოქმედების კონტროლი და მიზნის ცვლილებათა მიმდინარეობის წინასწარმეტყველება იმის გამო, რომ სიგნალი აქ მხოლოდ შეცდომის სახით აღიქმება.

ზუსტი თანდევნის მნიშვნელოვანი პირობაა ხელის, როგორც საშემსრულებლო ორგანოს, მაღალი მობილობა. ჩატარებულმა დაკვირვებებმა და კინოგადაღებამ აჩვენა, რომ მობილობის უზრუნველყოფისათვის უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება ხელის თითების მიკრომოძრაობათა მაღალ კოორდინაციას, რომელთა შორის უმთავრესია მაკორევირებული და მოსინჯვითი მოძრაობები.

შრომის პროცესის უაღრესად მნიშვნელოვანი კომპონენტია ინდიკატორისა და მართვის ორგანოს ურთიერთობა.

ოპერატორის მოქმედების ეფექტურობა მნიშვნელოვანი ხარისხითაა დამოკიდებული ინდიკატორისა და მართვის ორგანოს მოძრაობის მიმართულებათა თანაფარდობაზე.

ფიტსის და ჯონსის მიხედვით, 100-დან 17 შეცდომას პილოტი უშვებს იმის გამო, რომ იგი ინდიკატორის მოძრაობის მიმართულების არასწორ ინტერპრეტაციას ახდენს. მფრინავების მიერ დაშვებული შეცდომების ყველაზე დიდი რაოდენობა (18 შეცდომა) მოდის მრავალსირიან ხელსაწყოებზე ათვლისას. შეცდომებს ადგილი აქვს ისეთ ციფერბლატებზე, რომელთა ისრებიც რამდენიმე ბრუნს აკეთებს.

ლოველის, ნორისის, კარტერის, როსის, ფიტსის და სხვათა მონა-
ცემების მიხედვით, დამპროექტებლებს არ მიაჩნიათ ინდიკატორისა
და მართვის ორგანოს მოძრაობათა მიმართულების თანაფარდობა მნი-
შვნელოვან კომპონენტად, რადგან ვარჯიშით მიღებული ჩვევა მოახ-
დენს, მათი აზრით, ამის კომპენსაციას. ფსიქოლოგიური თვალსაზრი-
სით ეს არაა მართებული დებულება (16).

საინჟინრო ფსიქოლოგიის თვალსაზრისით შეძლებისდაგვარად
უნდა აღიკვეთოს ასეთი „შეუთავსებლობა“. ხშირად ვარჯიშითაც
ძნელია შეუთავსებადი ჩვევის შეძენა, მაგრამ ამ შეძენილსაც არღვევს
მოტივაციის დაქვეითება, დაღლილობა, სამუშაო განწყობის შეცვლა
და სხვა ფაქტორები. უფრო ეფექტურია ოპერატორის მოქმედების
თავისებურებებთან სისტემის მორგება და არა გადასწავლება.

„შეუთავსებადი“ ხელსაწყოების უპირატესობა „შეუთავსებადთან“
ნათლად ჩანს შემდეგ შემთხვევებში:

1. როცა ამოცანა სრულდება წყვეტილი მოძრაობებით;
2. როცა მოქმედება სრულდება არაწამყვანი ხელით;
3. როცა მოქმედება სრულდება ორივე ხელით;
4. როცა მოქმედება სრულდება დიდ სისწრაფეზე;
5. როცა მნიშვნელოვნად იზრდება ხელსაწყოს მგრძნობიარობა და
იზრდება საშიშროება, რომელიც დაკავშირებულია ოპერატორის შე-
საძლო შეცდომასთან;
6. როცა ოპერატორს მუშაობა უხდება დაძაბულობის პირობებში;
7. დამატებითი ამოცანის ჩართვისას.

ბერკეტისა და ინდიკატორის ისრის მოძრაობათა მიმართულების
ურთიერთობის კვლევისას მიტჩელმა [63] მიიღო ასეთი შედეგე-
ბი (ცხრილი 8):

ც ხ რ ი ლ 8

ბერკეტის და ისრის მოძრაობათა შო- რის კავშირი	შეცდომების საშუალო რაოდენობა	
	ამოცანა ერთი ხე- ლისათვის	ამოცანა ორი ხე- ლისათვის
1	2	3
ბერკეტის მოძრაობა ზევით იწვევს ის- რის მოძრაობას ზევით	8,0	4,2

1	2	3
ბერკეტის მოძრაობა წინ (ოპერატორისაგან) იწვევს ისრის მოძრაობას ზევით	4,5	5,3
ბერკეტის მოძრაობა მარჯვნივ ან მარცხნივ იწვევს ისრის მოძრაობას ზევით	7,0	9,2
ბერკეტის მოძრაობა უკან (ოპერატორისაგან) იწვევს ისრის მოძრაობას ზევით	6,8	11,1
ბერკეტის მოძრაობა ქვევით იწვევს ისრის მოძრაობას ზევით	8,0	11,9

აქედან გამომდინარე, სისტემის პროექტირებისას ოპერატორის მოქმედების ეფექტურობის გადიდებისათვის მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ მართვის ორგანოს თავისთავად ან ინდიკატორის თავისთავად კარგი კონსტრუქცია, არამედ მათი მეტი ოპტიმალური თანაფარდობა მოძრაობის მიმართულების თვალსაზრისით.

§ 8. ოპერატორის სამუშაო ველის ორგანიზაცია

წარმოებაში ტექნიკის თანამედროვე მიღწევათა დანერგვა თანდათან ათავისუფლებს ადამიანს მძიმე ფიზიკური შრომისაგან. ადამიანს ხშირად უხდება მუშაობა ისეთ ავტომატურ მოწყობილობაზე, სადაც მისი შრომის ხასიათი განისაზღვრება ამ მოწყობილობის ჩართვის, გაშვებისა და მასზე კონტროლის ფუნქციებით. მაგრამ დღეს ოპერატორს მაინც უხდება მნიშვნელოვანი ფიზიკური სამუშაოს შესრულება ისეთ მანქანა-იარაღებთან ურთიერთობისას, რომელთა მართვა ხორციელდება საჭეების, ბერკეტების, სხვადასხვა სახის სახელურების, სატერფულების და სხვათა მეშვეობით.

„ადამიანი-მანქანა“ სისტემებში ოპერატორის მუშაობა განსაზღვრული ველითაა შემოფარგლული. ეს ველი წარმოადგენს გარკვეულ ზონას. სივრცეს, რომელშიც განლაგებულია მართვის ორგანოები. სხვადასხვა ინსტრუმენტები, ხელსაწყოები, მოწყობილობები და ა. შ.

შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის მიმართულებით გატარებულ ღონისძიებათა შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ოპერატორის მოძრაობათა რაციონალიზაციის ღონისძიებას. ამ თვალსაზრისით ყვე-

ლაზე ეფექტური აღმოჩნდა ოპერატორის შუშაობაში დახრებისა და გადანაცვლების ლიკვიდაცია, ე. ი. სამუშაო ველის გარკვეული შეზღუდვა. ოპერატორის აქტივობის ზონის შეზღუდვა მნიშვნელოვანი ამოცანაა, ვინაიდან ასეთი ზომების განხორციელება ამცირებს მის დაღლილობას და ადიღებს სისტემა „ადამიანი-მანქანის“ რენტაბელობას.

სამუშაო ველის ორგანიზაციის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია მანქანა-იარაღებისა და მოწყობილობათა მოწესრიგება ოპერატორთა ანთროპომეტრიული მონაცემების შესაბამისად, აგრეთვე, მის მიერ მუშაობის პროცესში სხვადასხვა მდგომარეობის (პოზების) მიღება და სხვ.

სამუშაო ველი მიერ სუბიექტისადმი წამოყენებულ მოთხოვნათა ზუსტი განსაზღვრა მოითხოვს ადამიანის სხეულის ნაწილების სიღრმეთა ცოდნას. განსაკუთრებით საჭიროა ასეთი ზომების ცოდნა სხვადასხვა სახის დასაჯდომების, მაგიდების, დაზგების, პულტების, მართვის ორგანოების და ა. შ. კონსტრუირებისათვის. ფაქტია, რომ ასეთ მონაცემებს ჯერ კიდევ არ ექცევა სათანადო ყურადღება, რაც ხელს უშლის სრულფასოვანი სისტემის შექმნას.

საგანგებოდ აღსანიშნავია, რომ ანთროპომეტრიული ზომებით სარგებლობისას ყოველთვის მხედველობაში უნდა გვქონდეს ის კონკრეტული სამუშაო ადგილი, რომლის კონსტრუირებისთვისაც ვიყენებთ ამ ცნობებს. გარდა ამისა, არ უნდა შემოვიფარგლოთ ყოველი გაზომვის მხოლოდ საშუალოს ცოდნით (არ არის მიზანშეწონილი „საშუალო ადამიანი“-ს პრინციპის გამოყენება). ეს მონაცემები უნდა შეივსოს პროცენტული განაწილებით, რადგან სამუშაო ადგილი ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ აკმაყოფილებდეს ადამიანთა არა 50%-ს, არამედ მინიმუმ — 90%-ს.

აი ზოგიერთი ხშირად გამოყენებული ანთროპომეტრიული მონაცემი:

წონა. სიმაღლე. სიმაღლე მხრებამდე. ხელების სიგრძე. ხელის მტევნის სიგრძე, მანძილი პარალელურად გაშლილ ხელებს შორის, მანძილი პარიზონტალურად გაშლილ ხელებს შორის, მხრების სიგანე. სიმაღლე თავიდან დასაჯდომამდე, მხარ-იდაყვის სიგრძე. წინამხრების სიგრძე, სიმაღლე მუხლებამდე, მანძილი მუხლსა და სკამის საზურგეს შორის, დასაჯდომის სიგანე და ა. შ.

ვინაიდან დასახელებული ზომები აიღება სუბიექტის სტატიკურ

მდგომარეობაში ყოფნისას, ამდენად ისინი არასაკმარისია მოძრაობის დროს ადამიანის დასახასიათებლად. დინამიკურ სიტუაციაში მათი გამოყენებისათვის საჭიროა დამატებითი გაზომვები. ამ მიზნისათვის განსაკუთრებით მიზანშეწონილია სამუშაო ადგილის ბუნებრივი სი-
ლიდის ექსპერიმენტული მაკეტის გამოყენება, რომელშიც საჭიროა 10—15 შემთხვევითი სუბიექტის შემოწმება მაინც და მიღებული ზო-
მებისა და მათ მიმართებათა საფუძველზე მისი ხელახალი რეკონსტ-
რუქცია.

მუშაობის პროცესში ადამიანს მთელი რიგი განსხვავებული პო-
ზიციების მიღება უხდება, რომელთაგან ზოგიერთს სწორად ხანგრძლივად
ინარჩუნებს. ყოველი ასეთი პოზა ნერვ-კუნთური კოორდინაციის
მთლიანობას წარმოადგენს. ცხადია, რომ ყველა პოზა არ არის ერთნაი-
რად მოსახერხებელი და ზოგი მათგანი საკმაოდ მავნეც კია, იწვევს რა
სუნთქვის, სისხლის ცირკულაციის არანორმალურ მიმდინარეობას
და სხვ.

სამუშაო ადგილის მოუწესრიგებლობა განსაკუთრებით ხშირად
მაგილებისა და დასაჯდომების არანორმალურ სიმაღლეში იჩენს ხოლ-
მე თავს, რასაც თან სდევს მეტად დაძაბული ან მოხრილი და სხვა
სახის ჯდომა. ეს პირობები მავნეა, რადგან იწვევს დაღლას და პათო-
ლოგიურ შედეგებსაც კი.

ასხვავებენ სხეულის სამ ძირითად მდგომარეობას ანუ პოზას: წო-
ლელა, მჯდომარე და გამართული.

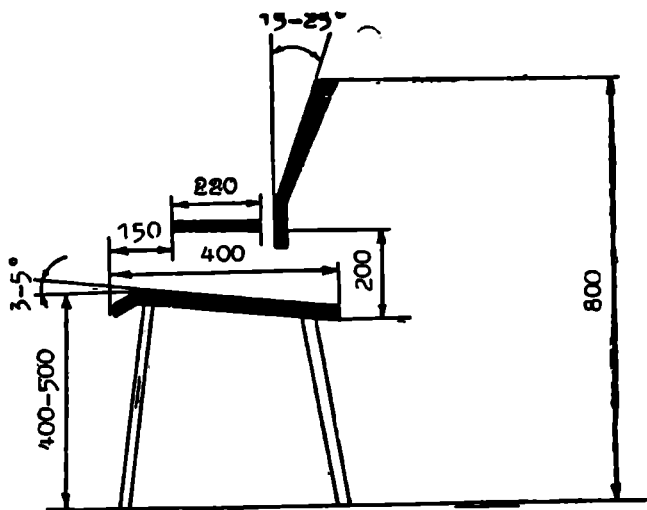
წოლელა მდგომარეობა ენერგიის ყველაზე მცირე ხარჯვასთანაა
დაკავშირებული, რადგან ამ დროს საერთო კუნთური დაძაბულობა
მინიმალურია. ამ პოზას ადამიანი, ჩვეულებრივ, დასვენების დროს მი-
მართავს, თუმცა მას ზოგიერთი სამუშაოც მოითხოვს. ასე მაგალითად,
მას თავისი უპირატესობა აქვს ზოგიერთი ტიპის სამხედრო თვითმფრი-
ნავეებში, სადაც ასეთი მდგომარეობა ტიპურია ბრძოლის წარმოების
სიტუაციისათვის. იგი მფრინავს საშუალებას აძლევს გაუძლოს დიდ
გადატვირთვას.

სხეულის წონასწორობის შენარჩუნებისათვის ერთგვარ კუნთურ
დაძაბვას მოითხოვს მჯდომარე მდგომარეობა. ამ შემთხვევაში ადგილი
აქვს ზურგის, მუცლის, მენჯისა და სხვა კუნთების დაძაბვას, რომე-
ლიც წოლელა პოზასთან შედარებით 3%-ით აღიღებს ენერგიის ხარ-

ჯვას. როცა დამჭდარი ადამიანი ოდნავ წინდახრილიც მუშაობს. დრო-
დადრო სჭირდება ხოლმე საზურგეზე დაყრდნობა. რადგან ეს პოზა
დაკავშირებულია მუცლისა და ნეკნების არით სუნთქვის გააღვირ-
ებასთან.

გამართული მუშაობისას ადამიანის კუნთური დაჭიმულობა კიდევ
უფრო ღიძია და ენერგიის ხარჯეაც უკვე 16%-ით მეტია, ვიდრე წო-
ლელა მდგომარეობისას.

სხეულის ამ პოზას სხვა ფიზიოლოგიური შედეგებიც ახლავს ხოლმე
თან. განსაკუთრებით აღსანიშნავია სისხლის დამატებითი დაწოლა ფე-
ხებისა და მუხლების კაპილარებში და მისი წნევის შემცირება თავის
სისხლძარღვებში. ამ მდგომარეობას ერთგვარად ამსუბუქებს ხელე-



ნახ. 6. სამუშაო სკამის ძირითადი ზომები

ბისა და ფეხების მოძრაობა. ამიტომაც. რომ, ჩვეულებრივ. უფრო
მეტად დამღლელია გამართულ პოზაში ისეთი საქმიანობა, რომელიც
შედარებით ნაკლებ მოძრაობებს მოითხოვს. მაგრამ არანაკლებ უარ-
ყოფითია სამუშაო, რომელიც ხშირად დახრას და ისევ გამართვას მო-
ითხოვს.

მთავარი პოზებიდან უმრავლეს სამუშაოთა შემთხვევაში ყვე-

ლაზე მოსახერხებელია მეორე და, ამიტომ, სადაც კი შესაძლებელია. შემოღებულ უნდა იქნეს მუშაობა მჭდომარე მდგომარეობაში.

ეს გარემოება წინა პლანზე აყენებს ოპტიმალური ზომებისა და ფორმის დასაჯდომების კონსტრუირების საკითხს. გამოკვლევებით დადასტურებულია, რომ ადამიანთა მნიშვნელოვან ნაწილს აქვს ხერხე-მლიხ მეტ-ნაკლები გამრუდება, გამოწვეული სკამების კონსტრუქციით. გარდა ამისა, კომფორტისა და დაღლილობის შემცირება მნიშვნელოვნადაა დაკავშირებული დასაჯდომების ოპტიმალურ კონსტრუქციასთან.

მოავალ გამოკვლევათა შედეგად დადგენილია რეკომენდაციება, რომლებიც საფუძვლად ედება დასაჯდომების ადამიანისადმი ოპტიმალურად მორგების კონსტრუქციებს, აღენიშნავთ ზოგიერთს (იხ. ნახ. 6):

1. დასაჯდომის სიმაღლე ფეხების მუხლქვედა ნაწილის სიგრძეზე ნაკლები უნდა იყოს, რომ შეიძლებოდეს ფეხების დაწყობა იატაკზე თუ სხვა რაიმე საყრდენზე. როდესაც ფეხები საყრდენს არ წვდებიან, მაშინ წარმოიშობა ფეხებში სისხლის ცირკულაციისათვის არახელსაყრელი პირობები.

2. სკამის სიღრმე არ უნდა აღემატებოდეს მანძილს მუხლებიდან ზურგანდღე.

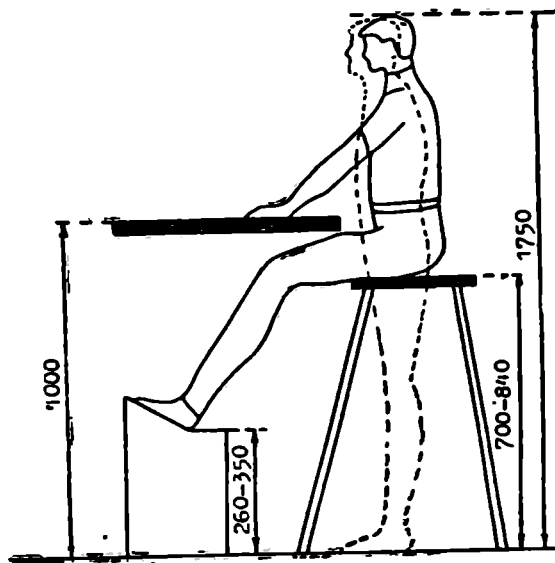
3. დასაჯდომი ზედაპირი $3-5^{\circ}$ უნდა იყოს დახრილი ზურგისაკენ, რომ მჭდომარე არ ისრიალოს, როცა საზურგეს ეყრდნობა.

4. საზურგე უნდა იყოს $105-115^{\circ}$ კუთხით დახრილი.

მართალია, გამართული მუშაობა დამატებით სიმძიმეს უქმნის ოპერატორს, მაგრამ, თავის მხრივ, მჭდომარე პოზაც ავითარებს სტატიკური ხასიათის დაღლას. ამიტომ საჭიროა სამუშაო ადგილის ისეთი სახით მოწყობა, რომ ოპერატორს ისევე კარგად შეეძლოს ფეხზე დგომით მუშაობა, როგორც მჭდომარეს. დღეს ეს ტენდენცია სულ უფრო ფართოდ იკიდებს ფეხს ინდუსტრიაში. ამ მხრივ საუკეთესო საშუალებაა სამუშაო ველის მოწყობა ფეხზე მდგომი ადამიანის სიმაღლეზე და მაღალი სკამი, რომელიც უზრუნველყოფს ოპერატორს ერთნაირად მოხერხებულ მუშაობას ორივე პოზაში.

ამ ვითარების გამომხატველ მდგომარეობას „მჭდომარე-მდგომარე“ ტიპს უწოდებენ (იხ. ნახ. 7). ასეთი სტილით მუშაობა განსაკუთრებით მიზანშეწონილია, როცა ოპერატორის სამუშაო ძალისხმევა 5-დან 10 კგ.-ის ფარგლებშია. სამუშაო ადგილის ორგანიზაცია „მჭდო-

მარე-მდგომარე“ ტიპზე, რომელიც ოპერატორს საშუალებას აძლევს ყოველ მომენტში თვითონ განსაზღვროს სასურველი სამუშაო პოზა, რაციონალურია არა მხოლოდ ფსიქოლოგიური თვალსაზრისით, არამედ წმინდა ფიზიოლოგიურადაც. პოზების ცვლა საშუალებას იძლევა შეიცვალოს მომუშავე კუნთების კგუფი და დაისვენოს დაღლილმა



ნახ. 7. სამუშაო ავეჯის ძირითად ელემენტთა სიმაღლე მჯდომარე-მდგომარე მუშაობისათვის

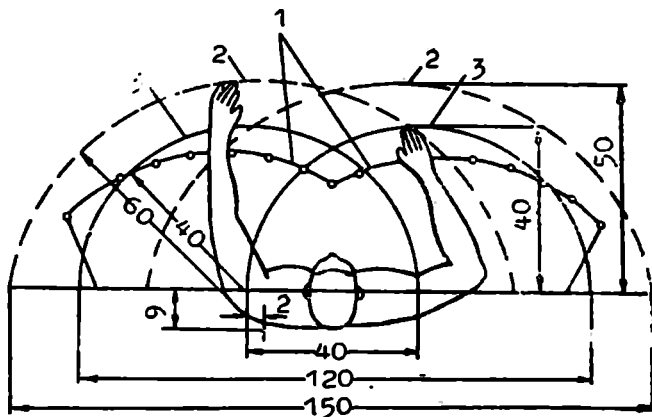
კუნთებმა: სისხლის მიმოქცევის ნორმალური მიმდინარეობა აღსდგება სხეულის იმ ნაწილებში, სადაც იგი დარღვეული იყო ამა თუ იმ პოზაში ხანგრძლივად ყოფნისას. ზოგიერთი ხასიათის სამუშაოსათვის „მჯდომარე-მდგომარე“ ტიპის პოზა არა თუ სასურველია, არამედ აუცილებელიც კია. ეს პირველ რიგში ეხება ისეთ სამუშაოებს, რომლებიც დაკავშირებულია მომუშავის ერთგვაროვან, მონოტონურ მოქმედებებთან. ამ შემთხვევაში პოზის შეცვლას უკვე შეაქვს გარკვეული ნაირფეროვნება შრომის პირობებში და ამგვარად წარმოადგენს მონოტონურობასთან და მასთან დაკავშირებულ შეკავებებთან (ზოგჯერ

ძილის მდგომარეობამდე რომ მიჰყავს ოპერატორი) ბრძოლის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ხერხს.

ბუნებრივია, რომ „მჯდომარე-მდგომარე“ ტიპის სამუშაო პოზიის შემთხვევაში მაგიდა (დაზგა ან სხვ.) უნდა იყოს მაღალი, ვიდრე მჯდომარე მდგომარეობისთვისაა. ასევე იზრდება სკამისა და ფეხის დასადგამის სიმაღლე (ზომები იხილეთ მე-7 ნახ.-ზე). მაგიდის სხვა ზომები და სამუშაო ზედაპირის ხედვის კუთხე რჩება იგივე, რაც რეკომენდებულია მჯდომარე პოზისათვის.

მუშაობის დროს მთავარია არ იყოს სტატიკური დაძაბულობა, ფუჭი მოძრაობები და სხეულის ზედმეტი გადანაცვლება. ეს მიიღწევა სამუშაო პოზისა და სამუშაო ადგილის რაციონალიზაციით.

რაციონალური სამუშაო პოზის შემთხვევაში (დამოუკიდებლად იმისა, სრულდება იგი მჯდომარე, მდგომარე თუ „მჯდომარე-მდგომარე“) კუნთების აქტიური დაძაბვა მინიმალურია. მკვლევართა აზრით, სამუშაო



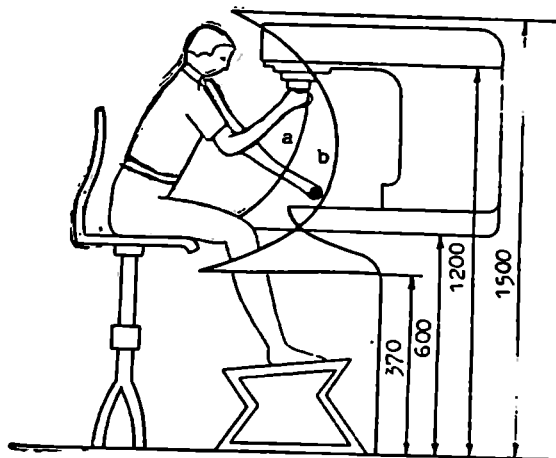
ნახ. 8. ხელების სამუშაო ზონა პორიზონტალურ სიბრტყეში

პოზა ნორმალურია, როცა მომუშავეის სხეული იმყოფება ვერტიკალურ მდგომარეობასა და 150° -ით წინდახრის ფარგლებში.

რაც შეეხება სამუშაო ადგილს, მისი რაციონალურად მოწყობისას პირველ რიგში ითვალისწინებენ ადამიანის ანთროპომეტრიულ მონაცემებს. ამ მონაცემებით დგინდება ოპერატორის სამოქმედო ზონები.

აღნიშნულ ვითარებას ნათლად გამოხატავს ნახ.-ები 8, 9, 10. ყო-

ველთვის ზედა კიდურების მაქსიმალური ზონები უახლოვდება ნახევარსფეროს. რომლის რადიუსსაც ხელის სიგრძე შეადგენს. ამ ნახევარსფეროს ფარგლებში თითები ყველა წერტილს უნდა წვდებოდეს. ამგვარი მოძრაობები არაა ხელსაყრელი, რადგან დიდ დროსა და ენერგიის დიდ რაოდენობასაც მოითხოვენ. ეს ზონა 50 სმ-ით შემოიფარგლება (ზოგიერთ მკვლევართან იგი 55 სმ უდრის). ნორმალური ზონა 40 სმ-ით განისაზღვრება, ხოლო ოპტიმალური ზონა კონკრეტული სამუშაო პირობებით დგინდება.



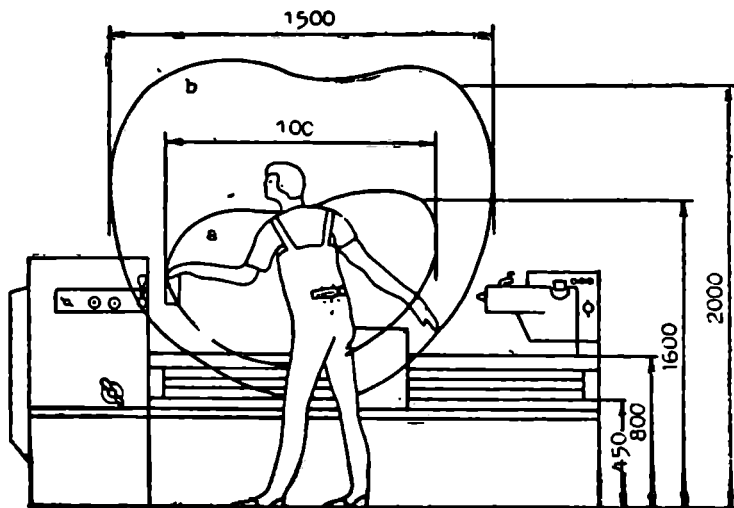
ნახ. 9. ხელების სამუშაო ზონა (გვერდითი ხელი)

ყველაზე რაციონალურია მოძრაობები ნორმალურ და ოპტიმალურ ზონებში, რომლებშიც მომუშავეს ობიექტებით მანიპულირება შეუძლია მხოლოდ წინამხრის გადაადგილებით და არაა საჭირო მთელი ხელის მოძრაობა.

ამ ზონებში უნდა მოთავსდეს მუდამ საჭირო სამართავები, იარაღები, მასალები, ხოლო მაქსიმალურში — მხოლოდ იშვიათად საჭირონი.

აქვე უნდა აღინიშნოს ენერგეტიკული და ინერვაციული უსარგებლობა ისეთი ტიპის სამუშაო მოძრაობებისა, როცა მოქმედი კიდური

აღწევს ზღვრულ მდგომარეობას — მაქსიმალურ მოხრას ან მაქსიმალურ გაშლას. ეს უსარგებლობა იმით აიხსნება, რომ კიდურის შესაბამისი რგოლის ზღვრულ მდგომარეობამდე გადაადგილებისას მნიშვნელოვნად დიდდება კუნთის წევისათვის საჭირო ძალა; ამიტომ



ნახ. 10. ხელების სამუშაო ზონა მდგომარე პოზიციისათვის

კუნთმა უნდა განავითაროს დიდი ძალისხმევა, რათა დაძლეულ იქნეს კუნთი-ანტაგონისტის წინააღმდეგობა.

ამგვარად, სამუშაო ველის სწორად მოწყობა შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა, რაც ქმნის იმის წინაპირობას, რომ ოპერატორის შრომა იყოს რაციონალური, ნაკლებად დამღლეო და რენტგენული.

§ 9. ოპერატორის სამუშაო გარემო

საამქრო. თვითმფრინავი, კომბაინი, საკლასო ოთახი, ლაბორატორია და ა. შ. ე. ი. სადაც ადამიანი მუშაობს, გარემოა: გარემოა, აგრეთვე. ის ადამიანები, რომელთანაც უხდება ურთიერთობა თითოეულ პიროვნებას: გაზეთები და ჟურნალები, რომლებსაც ვკითხულობთ, რადიო. ტელევიზორი და ა. შ.

ასხვავებენ შრომის სოციალურ და ფიზიკურ გარემოს. სოციალურ გარემოს შეადგენს ერთმანეთთან ურთიერთობაში მყოფი ადამიანები, დანარჩენი კი ფიზიკური გარემოა.

შრომის ფიზიკურ გარემოს აქვს ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ასპექტი. რომლის გაუთვალისწინებლობაც საგრძნობლად აქვეითებს ადამიანის შრომისნაყოფიერებას და უარყოფითად მოქმედებს მის ჯანმრთელობაზე. ხშირად ამ გარემოში სულ მარტივი ჩარევაც კი საკმაოდ მნიშვნელოვან ცვლილებებს იწვევს ადამიანის ქცევაში.

გ ა ნ ა თ ე ბ ა. სამუშაო გარემოს არასაკმარისი განათება აინელებს ალქმას და იწვევს უსიამოვნო განცდას. იგი, უწინარეს ყოვლისა, აქვეითებს მხედველობის სიმახვილეს და მოითხოვს დამატებულ აკომოდაციას. არც გადაჭარბებული განათებაა მიზანშეწონილი, რადგან ამ დროს თვალის გუგის კუნთები დიდხანსაა შეკუმშული. სამუშაო ველის ნაწილების განსხვავებული განათება მხედველობის გადატანის შემთხვევაში იწვევს თვალის ადაპტაციურ ცვლილებებს. ამას მოსდევს მხედველობის აწრაფი დაღლა, რაც გამოისატება გარჩევის შესაძლებლობათა შემცირებაში, აკომოდაციისა და ბინოკულარული კოორდინაციის შესუსტებაში. ასეთი დაღლის სიმპტომებია თვალის ხამხამის გახშირება, ცრემლიანობა, წვის გრძობა. თავის ტკივილი და სხვ.

რაც შეეხება განათების დადებით მნიშვნელობას, ამაზე ნათლად მეტყველებს შემდეგი მონაცემები: როცა განათების საშუალო დონე, მაგალითად, მანქანათმშენებლობაში, 65 ლუქსიდან 170 ლუქსამდე გადიოდა, ინციდენტების სიხშირე შემცირდა 20%-ით. დიდი ზომის მანქანათა განათების 280 ლუქსამდე გაზრდამ ინციდენტების რაოდენობა შეამცირა 50%-ით. ცნობილია, რომ ადამიანის თვალი ყველაზე უკეთ ბუნებრივი (დღის) განათებისადმია შეგუებული. ამის გამო ყველგან, სადაც კი არის ამის შესაძლებლობა, ამ განათებით უნდა ვისარგებლოთ.

ცხადია, ადამიანს უხდება მუშაობა ხელოვნური განათების პირობებშიც. ეს განათება ისე უნდა იყოს ორგანიზებული, რომ ქმნიდეს მხედველობით კომფორტს. ამისათვის იგი უნდა იყოს საჭირო ინტენსივობის, საკმაოდ თანაზომიერი და თვისებრივად შესაფერისი. ე. ი. თავისი სპექტრული შედგენილობის მიხედვით შესატყვისი.

ერთმანეთისაგან ასხვავებენ საერთოსა და ლოკალურ (ადგილობრივ) განათებას. საერთო ის განათებაა, რომელიც მარტო სამუშაო

ადგილს არ ანათებს (მაგალითად, საამქროს მთლიანი განათება); ლოკალური კი — რომელიც ანათებს მხოლოდ კონკრეტულ სამუშაო ადგილს (ვთქვათ, რომელიმე ჩარხის განათება). ოპტიმალური თვალსაზრისით, საკმარისი ინტენსივობის საერთო განათება უფრო მიზანშეწონილია. ვიდრე ლოკალური. ამ მხრივ საუკეთესოდ ითვლება ისეთი ვითარება, როცა სინათლე მოდის ქვერიდან. ამ დროს განათება უფრო თანაბარზომიერია და სინათლის სხივი პირდაპირ არ ხვდება თვალს.

ფერი. დღეს დადასტურებულად ითვლება ფერების ეფექტური გავლენა მუშაობის რენტაბელობაზე. ფერი მიეკუთვნება ინდიკაციის ოპტიმალურ სამუშაოებს: საშიშროების სიგნალებად გამოიყენება თბილი ფერები (წითელი, ნარინჯისფერი), ხოლო უსაფრთხოების აღსანიშნავად — ცივი ფერები (ლურჯი, ცისფერი). ფერი გამოიყენება სკალებზე კრიტიკული ზონების აღსანიშნავად.

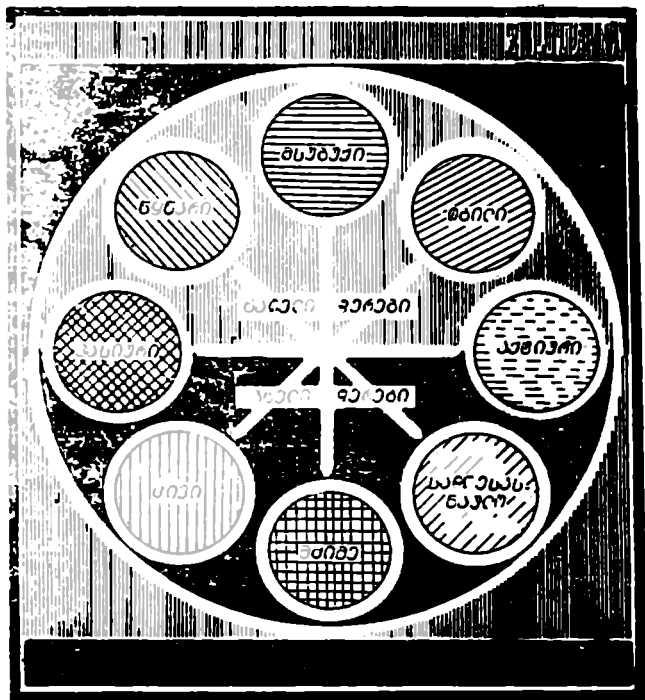
ფერი გავლენას ახდენს ადამიანის კუნთურ-მოტორულ შრომისუნარიანობაზე. მაგალითად, წითელი ფერის დაზგაზე დასაწყისში შრომისნაყოფიერება უცებ იზრდება დაახლოებით 40-50 წუთის განმავლობაში. შემდეგ კი მკვეთრად იწყებს დაცემას. საწარმოებში ხშირად იყენებენ რუხ და ბნელ ფერებს, რომლებიც, მართალია, ქუჩუკის ამტანია. მაგრამ იწვევს ადამიანთა დაძაბულობას და აქვეითებს შრომისნაყოფიერებას.

ფერი გარკვეულ ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის გუნება-განწყობილებაზე: გამამხნეებლად, გამაცოცხლებლად მოქმედებს თბილი ფერები, ხოლო დამამშვიდებელი და მოწყენილობის გამომწვევია ცივი ფერები. სამუშაო პირობების სპეციფიკა განსაზღვრავს მათი გამოყენების თავისებურებას. გერმანელი მეცნიერების მონაცემებით, ფერებისა და განათების სწორი გამოყენება შრომისნაყოფიერებას 25%-ით ამადლებს.

ფერებს საკუთარი აზრობრივი, ფსიქოლოგიური მნიშვნელობით ახასიათებენ (იხილეთ მე-11 ნახ.). ცნობილი მკვლევარი მ. დერიბერე ფერთა ბუნებრივი ასოციაციების შესახებ წერდა: ნარინჯისფერი აღიქმება როგორც გავარვარებული, ცხელი, ბრწყინავი. იგი ათბობს ადამიანს. სტიმულს აძლევს მის მოქმედებას. ცისფერი გვაგონებს წყალს ან ცას. იგი ცოცხალია, გამჭვირვალე. გვეჩვენება მსუბუქად. მისი

გავლენით ქვეითდება ყუნთური ზემოქმედება. სისხლის წნევა, მშვი-
დდება პულსი, რეგულირდება სუნთქვის რიტმი.

ფერს აქვს ილუზიის შექმნის უნარი. გრძელი, ვიწრო გვირაბის-
მაგარი შენობა მოგვეჩვენება უფრო ფართო, თუ მის ბოლო ნაწი-



ნახ. 11.

ლებს შეეცდებავთ თბილი. ბნელი ფერებით, ხოლო გვერდებს მკრთალი-
ცივით. ფერს შეუძლია გააფართოოს სივრცე, გაზარდოს სიმაღლე
შეცვალოს ოთახის პროპორციები, შექმნას სამუშაო გარემოს გან-
საზღვრული ხასიათი — საქმიანი, მხიარული, სადღესასწაულო, მწუ-
ხარე და ა. შ.

ცნობილი მხატვარი ვან გოგი სწორად შენიშნავდა, რომ ფერი თავისთავად რაღაცას გამოხატავს. ამის უარყოფა შეუძლებელია.

ხ მ ა უ რ ი. იგი ძლიერ უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანზე. იწვევს სმენის დაქვეითებას, რაც ზოგჯერ ე. წ. პროფესიული სიყრუით თავდება. ამას, ჩვეულებრივ, 400 დეციბელი და უფრო მეტი სიმაღლის ხმაური იწვევს. რაც შეეხება ხმაურის ინტენსივობას, აქაც არსებობს ზღვარი, რომლის ქვემოთაც მას არ მოაქვს ზიანი (მაგალითად 70--100 დეციბელის ფარგლებში, თუმცა იგი უფრო სწრაფ დალღას იწვევს).

ხმაური მოქმედებს არა მარტო სმენაზე, არამედ, საერთოდ, ადამიანის ორგანიზმსა და მის ჯანმრთელობაზე. იგი იწვევს მრავალ დაავადებას.

წარმოება-დაწესებულებებში ხმაურის შესუსტებით აღწევენ შეცდომების შემცირებას და შრომისნაყოფიერების გაზრდას. მისი გავრცელების გზების შეკავებას ახერხებენ ელასტიკური ამორტიზატორებით, შთანთქმული მასალებით და სხვა საშუალებებით. მაგალითად, კარების ჰიდრაულური განლაგება ხელს უშლის ბგერების თავისუფალ გავრცელებას ერთი ოთახიდან მეორეში, 25 მმ-იანი საპაერო ფენის მქონე ფანჯრის ორმაგი ჩარჩო ხმაურს ამცირებს 42 დეციბელით, ხოლო 200 მმ-იანი — 53 დეციბელით.

ვ ი ბ რ ა ც ი ა. ადამიანის ორგანიზმი ძლიერ მგრძნობიარეა ვიბრაციების მიმართ. მათი შეგრძნების დიაპაზონი საკმაოდ ფართოა — 6-დან 8200 ჰც-მდე. დიდი ვიბრაციების დროს განსაკუთრებით საგრძნობლად ეცემა მაღალი მგრძნობელობა.

ვიბრაციათა ზემოქმედება განსხვავებულია ადამიანის სხვადასხვა მდგომარეობაში ყოფნისას. ფეხზე მდგომი ადამიანი უფრო მგრძნობიარეა ვერტიკალურად მოქმედი ვიბრაციებისადმი. დამჯდარი ადამიანი კი უფრო მგრძნობიარეა ირიბად მოქმედი ვიბრაციებისადმი, ვიდრე ვერტიკალურისადმი.

გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მაღალი ინტენსივობის ხანგრძლივი ვიბრაციები იწვევენ ადამიანის ორგანიზმის სხვადასხვა სისტემის სერიოზულ ცვლილებებს. რომლებიც შეიძლება მძიმე დაავადებითაც დამთავრდეს.

მეორე მხრივ, შენიშნულია, რომ სუსტი ინტენსივობისა და შედარებით მცირე ხანგრძლივობის ვიბრაცია დადებითად მოქმედებს. კერ-

ძოდ, იგი ამცირებს დაღლილობას, აცლიერებს ნივთიერებათა ცვლას, აღიღებს კუნთურ ძალას.

შრომისუნარიანობაზე ვიბრაციის უარყოფით გავლენასთან დაკავშირებით აღსანიშნავია ნორმალური მხედველობის პირობების დარღვევა. როდესაც ადამიანს უხდება რაიმე ფიქსირებული წერტილების ყურება, ამ დროს ბალურაზე არსებული გამოხატულების განუწყვეტელი გადანაცვლება იწვევს ვიზუალურ დაღლილობას და ბინოკულარული მხედველობის დაქვეითებას.

შრომისნაყოფიერებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს, აგრეთვე, ტემპერატურა, ვენტილაცია და სხვ. ჩატარდა ცდა მალაროში 4000 მ სიღრმეზე, სადაც ტემპერატურა იყო $+36^{\circ}$. ვენტილაციისას, როცა ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე უდრიდა 2 მ/წმ-ს, შრომისნაყოფიერებამ შეადგინა 20%, ხოლო 16 მ/წმ შემთხვევაში — 50%.

მაღალი ტემპერატურის შემთხვევაში ადამიანი ხარჯავს გაცილებით მეტ ენერგიას, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს შრომისნაყოფიერებაზე. ტემპერატურის აწევა 30° -მდე შრომისნაყოფიერებას ამცირებს 18%-ით, ხოლო 40° -მდე — 30%-ით. მუშაობის დროს $+11^{\circ}$ ითვლება მინიმალურ დასაშვებ ტემპერატურად. $18-25^{\circ}$ საუკეთესო ინტერვალია ზაფხულის პერიოდისათვის, ხოლო $17-22^{\circ}$ — ზამთრის პერიოდისათვის. 25° -ზე იწეება ფიზიკური დაღლა; 30° -ზე ქვემოთდება გონებრივი მოქმედება, ნელდება რეაქცია, თავს იჩენს შეცდომება; 50° ასატანია 1 საათის განმავლობაში, ბევრად აღემატება გონებრივი და ფიზიკური მუშაობისათვის დასაშვებ ნორმას.

ოპერატორის მხედველობითი დაღლა. ვინაიდან თვალით ხდება ინფორმაციის თითქმის 90%-ის მიღება, ამიტომ ოპერატორების შემოწმებისას ყველაზე მეტად მხედველობითი ანალიზატორის გადაღლა შეიმჩნევა. ეს გამოიხატება კონტრასტული მგრძნობელობის, მხედველობის სიმახვილის, აღქმის სისწრაფის, ნათლად ხედვის მდგრადობის დაქვეითებაში. ეს ის ფაქტორებია, რომლებიც ინფორმაციის მიღებისას ოპერატორის წარმატებით მუშაობას განაპირობებს.

პირველ რიგში იღლება თვალის კუნთოვანი აპარატი. რომელიც განაპირობებს აკომოდაციას, კონვერგენციას, გუგის დიამეტრის ცვლილებას და თვალის მოძრაობას.

მხედველობითი დაღლა განსაკუთრებით სწრაფად და ინტენსიურად ვითარდება სამუშაო ველის ხანგრძლივი დისკომფორტის პირო-

ბებში. დისკომფორტად ითვლება დაძაბულობისა და უხერხულობის განცდა. რომელიც გამოწვეულია მხედველობითი სამუშაოს არასწორი ორგანიზაციით.

მხედველობითი დისკომფორტი იწვევს ყურადღების გადახრას, ზოგადად, ყურადღებიაზრობის დაქვეითებას — წმინდა ფსიქოლოგიური ხასიათის დარღვევებს. მხედველობითი დაღლა იზრდება იმასთან დაკავშირებით, თუ რამდენად მეტ დროს ატარებს ოპერატორი დისკომფორტის პირობებში.

დისკომფორტის შექმნის გადამწყვეტი ფაქტორია მხედველობის არეში ბრწყინავი (დამაბრმავებელი) წყაროების არსებობა, რაც სწრაფად აქვეითებს კონტრასტულ მგრძნობელობას. თვალზე უარყოფითად (დამღლეად) მოქმედებს სინათლის ხარისხის ხშირი ცვლა. მხედველობითი და საერთო დაღლა დამოკიდებულია, აგრეთვე, ხმაურის, ტემპერატურის, ჰაერის შედგენილობის და ა. შ. ზოგად პირობებზე. ამ პირობების გათვალისწინების გარეშე შეუძლებელია ოპერატორის სამუშაო პირობების სწორი ორგანიზაცია.

ამგვარად, შრომის ფიზიკური გარემოს ოპტიმალური მოწყობა პირველი რიგის ამოცანაა, რომელიც ადამიანის შრომის შემსუბუქებისა და წარმოების რენტაბელობის საფუძველს წარმოადგენს.

§. 10. სამუშაო ადგილის უფასოება და კვლევის პროგრამა საინჟინრო ფსიქოლოგიის თვალსაზრისით

სამუშაო ადგილების გამომხატველი მოწყობილობების, სამართავი ორგანოების პროექტირებისას აუცილებელია მათი შეფასება საინჟინრო ფსიქოლოგიის მოთხოვნათა დაცვის თვალსაზრისით. ამ ამოცანის შემსუბუქების მიზნით ქვემოთ დანართის სახით წარმოდგენილია შემდეგი სახის პროგრამა:

I. სამუშაო ადგილის ზოგადი დახასიათება:

1. ტიპი (კოლექტიური და ინდივიდუალური).
2. პულტის ფორმა.
3. სამუშაო ადგილის შემადგენელი ნაწილები (მართვის ორგანოთა პანელები, ინდიკაციის საშუალებანი).
4. პულტის ზომები.
 - ა) საერთო სიმაღლე;
 - ბ) სიღრმე;

გ) სიგრძე;

დ) სამუშაო ადგილის შემადგენლობაში შემავალი პანელების ზომები;

ე) სამუშაო ადგილის შემადგენლობაში შემავალი პანელების დაბრის კუთხეები.

5. პულტთან მუშაობისას ოპერატორის ადგილმდებარეობა.

II. პანელი მართვის ორგანოებით:

1. მართვის ორგანოთა სახეობა და საერთო რაოდენობა.

2. მართვის ორგანოთა განლაგება.

3. მართვის ორგანოები მარჯვენა და მარცხენა ხელისათვის.

4. მართვის ორგანოთა გამოყენების სისწორე, სამუშაო ოპერაციების შესრულების მნიშვნელობა და თანმიმდევრობა.

5. მართვის ორგანოთა განლაგების შესატყვისობა სამუშაო ზონებთან.

III. მართვის ორგანოების მახასიათებლები და პარამეტრები.

1. ლილაკები:

ა) ზომა;

ბ) ფორმა;

გ) ფერი;

დ) ცალკეულ ლილაკებსა და ლილაკთა ჯგუფებს შორის დაშორება;

ე) მექანიკური წინააღმდეგობა;

2. ტუმბულები:

ა) სახე;

ბ) ბერკეტის მხრის სიგრძე;

გ) ყველაზე გავიწილი ნაწილის სიგანე;

დ) მანძილი ტუმბულების სახელურებს შორის;

ე) ტუმბულერთა განლაგება;

3. გადამრთველები:

ა) სახე;

ბ) ფორმა;

გ) ბერკეტის ბრუნვის კუთხე და მისაღებ მდგომარეობათა რაოდენობა;

დ) ხელმოსაჭიდი სახელურის ფართობი (სიგრძე, სიგანე, სიღრმე);

ე) მანძილი გადამრთველებს შორის.

IV. მართვის ორგანოთა ფუნქციური კოდირების სახეები და ხერხები:

1. სივრცული კოდირება (დაჯგუფება);

2. ფორმა;

3. ფერი;

4. მართვის პულტზე შეკრებილი ინფორმაციის კონტროლის საშუალებები.

V. სამუშაო ადგილზე ვიზუალური ინფორმაციის მიწოდების საშუალებები:

1. გამოხატვის მხედველობითი საშუალებები (ფარი, სხივურ-ელექტრონული მილაკი, მნემოსქემა, ტელევიზორი).

2. გამოხატვის საშუალებათა განლაგება (პულტზე გამოხატვის საშუალებებისათვის — ცალკე და სამუშაო ადგილს გარეთ გატანილი გამოხატვის საშუალებებისათვის — ცალკე).

3. მხედველობითი ინდიკატორებისა და ციფრული ინდიკაციის სივრცული მახასიათებლები:

ა) გამოსახულების ხედვის კუთხე (ვერტიკალურად, ჰორიზონტალურად);

ბ) გამოსახულ ნიშანთა ელემენტების კუთხური ზომები (საერთო სიმაღლე, სიგანე და სისქე);

გ) ხედვის კუთხე ყველა გამომხატველ საშუალებებზე.

4. ცალ-ცალკე ყველა სახის ინდიკატორის დახასიათება.

5. განათების ტექნიკის პარამეტრები:

ა) გამოსახულების სინათლის ხარისხი; ფონის სინათლის ხარისხი; დამკვირვებლის მხედველობის ველში სინათლის ხარისხთა ცვლა;

ბ) განათებულობა:

განათება დამკვირვებლის მხედველობის ველში; თანაბარი განათება; ფერადი განათების ხასიათი;

გ) კონტრასტი:

სინათლის ხარისხის კონტრასტი განათების სხვადასხვა ღონეზე; ფერითი კონტრასტი.

დ) გამოსახულების ფერითი მახასიათებლები.

ე) მიწოდებული მხედველობითი სიგნალების დროითი მახასიათებლები; ციმციმის სიხშირე.

ვიზუალურ ინდიკატორთა გამოკვლევის სქემა

ს კ ა ლ ე ბ ი

1. ტიპი. ფორმა.
2. ზომა (წრიული სკალის შემთხვევაში მისი დიამეტრი).
3. რაოდენობა და განლაგება.
4. გაფორმება:
 - ა) ციფრული დანიშვნა (ციფრების სიმაღლე, სიგანე, ზაზების სისქე, შრიფტის ტიპი);
 - ბ) დაგრაღულირება (სკალის დანაყოფების ღირებულება, მანძილი დანაყოფებს შორის, დაგრაღულირებული აღნიშვნების სიგრძე და სისქე);
 - გ) ისრის გაფორმება (სიგრძე, სიგანე, ფერი, ფორმა);
 - დ) ნულოვანი მაჩვენებლის მდებარეობა;
 - ე) გადატვირთვის დიაპაზონთა აღნიშვნა;
 - ვ) მაჩვენებელთა ზრდის მიმართულება;
 - ზ) ნიშნისა და ფონის ფერი.
5. კონტრასტის სიდიდე და ხასიათი.
6. სინათლის ხარისხი.
7. განათება.

სხივურ-ელექტრონული მილაკები:

1. ზომა.
2. მანძილი დამკვირვებლიდან მილაკამდე.
3. ეკრანის დახრის კუთხე.
4. გამონაშუქი ნიშნებისა და ფონის სინათლის ხარისხი.
5. ეკრანის შუქის ფერი.
6. კონტრასტის სიდიდე.
7. გამონაშუქი ნიშნების ფორმა:
 - ა) შეფარდება ციფრების სიმაღლეს, სიგანესა და სისქეს შორის;
 - ბ) გამონაშუქი ფორმულარების სიდიდე.
8. ნიშანთა კუთხური ზომები.
9. ექსპოზიციის დრო.
10. გამონაშუქების შემდგომი დრო.

სისტემა „ადამიანი-მანქანა“ ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობაზე

საინჟინრო ფსიქოლოგიის მონაპოვართა პრაქტიკულ გამოყენებას მეტად სერიოზული მნიშვნელობა ენიჭება. ტექნიკური პროგრესი ცვლის როგორც წარმოების საშუალებებს და შრომის პირობებს, ისე ადამიანის როლს წარმოებაში. ამ გარდაქმნების უმტკივნეულოდ წარმართვისა და შემდგომ წარმატებათა მიღწევისათვის აუცილებელია ადამიანის ფსიქოლოგიური შეზღუდულობის ზედმიწევნით შესწავლა, რის საფუძველზეც შესაძლებელია განისაზღვროს ადამიანის როლი „ადამიანი-მანქანა“ სისტემაში და თვით ამ სისტემის მუშაობის ხასიათი.

საინჟინრო ფსიქოლოგია ფართოდ იჭრება კოსმონავტიკაში, ავიაციაში, ჩვენს მრეწველობასა და ყოფა-ცხოვრებაში სულ უფრო ხშირად შევხვდებით ამ დარგში მომუშავე ფსიქოლოგებს ფაბრიკებსა და ქარხნებში. მათი ნაყოფიერი გამოკვლევები ქმნიან ადამიანის შრომის შემსუბუქებისა და ტექნიკური პროგრესის საფუძველს.

მრეწველობაში მეტად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობები. ეს მნიშვნელობა განსაკუთრებით ნათლად ჩანს მძიმე მრეწველობაში, სადაც საჭიროება მოითხოვს რამდენიმე ტონიანი ტვირთის ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანას. დიდ სიმაღლეზე აწევას ან ქაში ჩაშვებას. თუ დაეკვირდებით მეტალურგიულ ქარხნებს, ასეთი ოპერაციები მათთვის ტიპურია. ალბათ წარმოუდგენელია 1200—1300 გრადუსამდე გახურებული რამდენიმე ტონიანი ტვირთის სხვა სახით ტრანსპორტირება, თუ არა ამწეების მეშვეობით. ამწეების ნორმალური ფუნქციონირება ქარხნის წარმატებით მუშაობის ერთ-ერთი საწინდარია.

ჩვენ გამოვიკვლიეთ რუსთავის მეტალურგიული ქარხანა. შესწავლის საგანი იყო „ადამიანი-მანქანა“ სისტემა ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობებზე. ამწეები მრავალგვარია: ტიგლური, პრატცენი და სხვადასხვა სახის დამხმარე ამწე. ამათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია

ტიგლერი (მას მარწუხებიანსაც უწოდებენ), რომელიც ემსახურება ბლუმინგს. ბლუმინგიდან იწყება გლინვის ოპერაციები, მას კი საგლინავ სხმულებს აწვდის ტიგლერი, იგი საკმაოდ მძლავრი მანქანაა. მთელი სამუშაო დროის განმავლობაში იგი ექვსტონიანი გავარვარებული სხმულების ტრანსპორტირებას ახდენს. ამწე დადის ხიდზე და აქვს დახურული კაბინა, რომელიც მოძრაობს ხიდის მიმართ მარჯვნივ და მარცხნივ. კაბინაში ზის ოპერატორი და ამწეს მართავს ბერკეტების მეშვეობით.

ტიგლერი მუშაობის დროს ახორციელებს შემდეგ ძირითად ოპერაციებს:

1. იღებს ურიკებიდან ზოდებს და სვამს მათ გამხურებელ ქებში;
2. გამხურებული ქებიდან გავარვარებულ ზოდებს აწვდის ზოდებმწიღზე; მას კი იგი მიაქვს ბლუმინგთან;
3. ემსახურება ქების შემცეთებელ სამუშაოებს.

მანქანის მართვისათვის კაბინაში ხუთი ბერკეტია მოთავსებული; აქედან სამი — მარცხენა მხარეს, ხოლო ორი — მარჯვენა მხარეს. თუ ბერკეტებს პირობითად დავნომრავთ და განვიხილავთ თავისი შესაბამისებული ფუნქციის მიხედვით მარცხნიდან მარჯვნივ, ასეთი სურათი წარმოგვიდგება:

პირველი ბერკეტის მეშვეობით რეგულირდება მომჭერი და გამშლელი მექანიზმი. მისი მარცხნივ გადაწევისას მარწუხი უჭერს, მარჯვნივ გადაწევისას კი — იშლება.

მეორე ბერკეტით ხდება მარწუხების ბრუნვითი რეგულაცია. მარწუხი ბრუნავს თავისი ლერძის გარშემო წრიულად. ბერკეტის მარცხნივ გადაწევისას იგი ასრულებს ბრუნვას მარცხნიდან მარჯვნივ, ხოლო მარჯვნივ გადაწევისას — მარჯვნიდან მარცხნივ;

მესამე ბერკეტით სიდი ამოძრავდება. ბერკეტის წინ წაწევისას ხიდი მოძრაობს წინ. უკან გადაწევისას კი — მოძრაობს უკან;

მეოთხე ბერკეტი არეგულირებს ამწევი მექანიზმის მოქმედებას. ბერკეტის წინ გადაწევა იწვევს ამწევის მოძრაობას ქვევით (ამწევი ეშვება დაბლა). ხოლო უკან გადაწევისას ამწევი მიდის მაღლა;

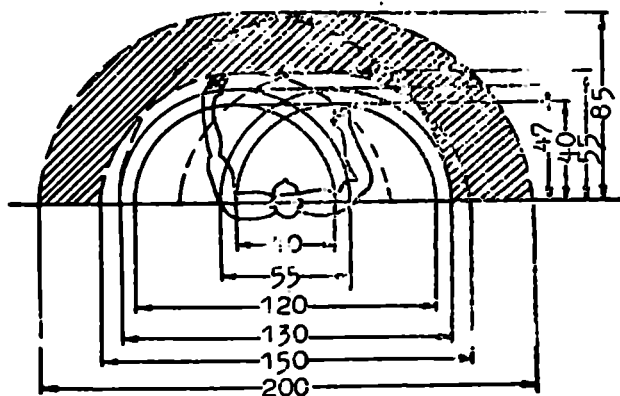
მეხუთე ბერკეტი ამოძრავებს კაბინას. ბერკეტის მარცხნივ გადაწევისას კაბინა მოძრაობს ხიდის მიმართ მარცხნივ, მარჯვნივ გადაწევისას კი — მარჯვნივ.

ტიგლერის კაბინაში არ არის არავითარი საინდიკაციო მოწყობილობა, რომელიც მიაწვდიდა ოპერატორს ინფორმაციას ამწის მუშა-

ობის და გარემო პირობების შესახებ. ოპერატორი ამწის ფუნქციონირებას აწარმოებს თვალზომით, მხოლოდ ოპტიკურად მიღებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით.

ამ მიზნით კაბინას ოთხივე მხარეს აქვს სარკმელი. არის კიდევ ერთი სარკმელი კაბინის იატაკზე, ოპერატორის ფეხებთან. ამ სარკმლიდან ხედავს ოპერატორი ამწევი მექანიზმის მუშაობას და მასთან დაკავშირებულ პროცესებს — სხმულების ჩაშვებას გამხურებელ კებში. გახურებული სხმულების ამოღებას კიდან და მათ დაშვებას ზოდებშიდზე. სარკმელი მოთავსებულია დახრილი კუთხით კაბინის წინა კედლის მიმართ, რაც ოპერატორს უქმნის ნორმალური ხედვის პირობებს.

ოპერატორი მუშაობს მჯდომარე პოზაში. მისგან სამართავე ბერკეტები სხვადასხვა მანძილითაა დაშორებული. მინიმალური დაშო-



ნახ. 12.

რება 47 სმ-ია, ზოლო მაქსიმალური — 85 სმ. აქ მოტანილი მე-12 ნახ. გამოხატავს ანთროპომეტრიული გაზომვებით დადგენილ სტანდარტულ ზონებას, ტიგლერის კაბინაში არსებულ მდგომარეობას და მათ შორის სხვაობას. მართვის ორგანოების განლაგების ნორმალურ ზონად ითვლება 40 სმ. მაქსიმალური ზონა შემოიფარგლება 55 სმ-ით. ტიგლერზე ეს რეკომენდაციები არ არის დაცული და ზონები ბევრადღაა გაზრდილი: მაქსიმალური ზონა 85 სმ-ია, ზოლო მინიმალური—

47 სმ. დაშტროსული ზონა გვიჩვენებს სტანდარტულსა და ტიგლერის პირობებში არსებულ მაქსიმალურ ზონებს შორის სხვაობას. ეს სხვაობა მართლაც აშკარაა, რაც ოპერატორს აიძულებს ამოძრავოს არა მარტო წინამხარი, არამედ მთელი ხელი, რაც იწვევს სწრაფ დაღლას.

ზემოთ თქმულიდან ჩანს. რომ სამუშაო ველის მოწყობა არა-დამა-მაყოფილებელია. იგი არ შეესაბამება საინჟინრო ფსიქოლოგიის მოთხოვნებს.

არც შრომის გარემოა სათანადოდ მოწყობილი. კაბინაში ტემპერატურა აღწევს 80°-მდე. ეს იწვევს გაძლიერებული ოფლის დენას და ენერგია დიდი რაოდენობით ხარჯვას. გაეზარებული სხმულიდან გამოსხივებული სინათლე ცუდად მოქმედებს მხედველობაზე. ოპერატორები არ ხმარობენ მფარავ სათვალეს იმიტომ, რომ გაძლიერებული ოფლის დენისას ხშირად სჭირდებათ სახის შემშრალება პირსახოცით, ხოლო მუშაობის სწრაფი ტემპი მათ არ აძლევს საშუალებას დრო ხარჯონ სათვალის მოხსნასა და გაკეთებაზე. კაბინაში ვიბრაციები იმდენად დიდია, რომ შეუძლებელია ფეხზე დგომა რაიმე საყრდენზე ხელის მოკიდების გარეშე. აეთი ძლიერი ვიბრაციები მანე ზეგავლენას ახდენენ ოპერატორის ორგანიზმზე. ასევე ცუდად მოქმედებს მასზე არსებული ხმაური.

ოპერატორს ურჩევნია. რომ მუშაობისას კაბინაში იყოს სიბნელე, რადგან იქ არსებული განათებისა და სხმულიდან მომდინარე სინათლის ერთდროული მოქმედება მის მხედველობაზე უარყოფითად მოქმედებს.

სამუშაო ველის და შრომის გარემოს არადამაკმაყოფილებელი მოწყობა არ აძლევს ოპერატორს ნორმალური მუშაობის საშუალებას. იგი იწვევს პროფესიულ დაავადებებს.

ტიგლერი-ამწე ტიპური „ადამიანი-მანქანა“ სისტემა. მასში მანქანა ასრულებს ენერგეტიკულ, ხოლო ადამიანი მართვისა და კონტროლის ფუნქციებს. თუ როგორ უნდა უწევდეს კონტროლს და როგორ უნდა მართავდეს სისტემას, ამის შესახებ ადამიანი-ოპერატორი ბევრ საგულისხმო ცნობას იღებს ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობის მემანქანეებისათვის უსაფრთხოების ტექნიკის ინსტრუქციიდან.*

მუშაობის მთელი დროის განმავლობაში მემანქანე ვალდებულია

* უსაფრთხოების ტექნიკის ინსტრუქცია ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობის მემანქანეებისათვის. რუსთავი, 1967.

იყოს რეზინის კალოშებში და კაბინის იატაკზე დაფენილი იყოს რეზინის საფენი ან იზოლირებული ხის მშრალი ცხაური.

ამწის მართვისას მემანქანებ უნდა დაიცვას შემდეგი წესები:

1. კომანდო-კონტროლიორები (იგულისხმება ბერკეტები — გ. მ.) უნდა ჩართოს ნა-ნარად, ბინჯების გარეშე, მცირე შეკავენებით და წინააღმდეგობის ერთი საფეხურიდან მეორეზე გადასვლით;

2. კომანდო-კონტროლიორები უნდა გამოიერთოს შეუჩერებლივ, ძრავები კი შეჩერდნენ წინასწარ იმ ანგარიშით, რომ ამწის კავი, ურიკა (იგულისხმება კაბინა — გ. მ.) ან ხიდი (მათი ინერციის ჩათვლით) შეჩერდნენ საჭირო მდგომარეობაში;

3. კატეგორიულად აკრძალულია დენსაწინააღმდეგოს მიცემა და მუხრუჭების მიზნით. ამგვარი ხერხის გამოყენება დაიშვება მხოლოდ ავარიის ან უბედური შემთხვევის თავიდან აცილების მიზნით.

4. ამწის საკვები ელექტროდენის უეცრად შეწყვეტისას ან ძაბვის დაწვევისას ყველა კომანდო-კონტროლიორი საჭიროა გადაიროს ნულოვან მდგომარეობაში; კაბინაში მთავარი ჩამრახავი უნდა გამოიერთოს.

მემანქანე ვალდებულია იძლეოდეს სიგნალს:

1. ამწის ან ურიკის ადგილიდან დაბრუნებისას;

2. თავისი ამწის სხვა ამწესთან მიახლოებისას;

3. ტვირთის აწევისას ან ჩამოშვებისას;

4. ამწის მიახლოებისას ტვირთით ან თავისუფალი კავით ადამიანებთან, რომლებიც იმყოფებიან დაბლა.

კატეგორიულად აკრძალულია ამწის ტაბულაზე ნაჩვენებ ზღვრულზე მძიმე ტვირთის აწევა ან გადაადგილება.

ტვირთის აწევისას ან მისი გადაადგილებისას მემანქანე ვალდებულია თვალყური ადევნოს, რომ კავი ან ტვირთსატაცის მოწყობილობა იყოს განლაგებული ტვირთის ვერტიკალურად.

ტვირთის პორიზონტალურად გადაადგილებისას მემანქანე ვალდებულია ტვირთი წინასწარ ასწიოს 0.5 მ სიმაღლეზე იმ საგნებიდან, რომლებიც ხვდება მას გზაზე.

მუშაობის დაწყებიდან პირველი ტვირთისა და, აგრეთვე, ზღვრულთან ახლო მდებარე წონის ტვირთის იატაკიდან აწევისას მუხრუჭების შემოწმების მიზნით მემანქანე ვალდებულია ტვირთი ასწიოს ჯერ 150—200 მმ სიმაღლეზე და შემდეგ ისევ დაუშვას, მხოლოდ ისე, რომ

იგი იატაკამდე არ ჩამოუშვას და ამგვარად დარწმუნდეს მუხრუჭების საიმედოობაში.

მემანქანემ თვალყური უნდა ადევნოს იმას, რომ:

1. კავის შესაძლო უდაბლესი მდგომარეობისას ჯალამბრის დოლზე რჩებოდეს ბაგირის არაუმცირეს ერთნახევარი ხეიისა;

2. ტვირთის აწევისას ბაგირები ლაგდებიან დოლის ლარებში და არა მის ნაწიბურებზე. მემანქანემ უტრადლება უნდა მიაქციოს იმას, რომ ამწის ხილმა, ურიკამ სასრულო გამომრთველებთან და ჩიხის საბჯენთან მიახლოებისას უნდა შეანელონ მოძრაობა.

მემანქანეს ეკრძალება სადნობ და მალალტემპერატურიან ლუმელებთან, აგრეთვე, გამდნარ ლითონთან და წიდასთან მეშაობა მფარავი სათვალეების გარეშე.

კატეგორიულად იკრძალება ამწითი მეზობელი ამწეების წაბიძგება.

სამეშაო ადგილი უნდა იყოს საკმარისად განათებული. არასაკმარისი განათების დროს ამწითი მეშაობა აკრძალულია.

უსაფრთხოების ზოგადი წესების გარდა ტიგლერ-ამწის მემანქანეს უნდა მიეცეს დამატებით შემდეგი მოთხოვნები:

1. გასინჯეთ მარწუხები და შეამოწმეთ, ხომ არა აქვს მის სალაფეებს ნაბზარები და ნაგლეჯები; დაამაგრეთ საიმედოდ მარწუხების სახსრები, კბილანა თვალისა და შტანგის მიმმართველები, შეამოწმეთ მწერტავეების მდგომარეობა და მათი ცეცხა;

2. გასინჯეთ კბილანა გადაცემისა და მარწუხების მობრუნების ტრანსმისიის მდგომარეობა;

3. გასინჯვის შემდეგ ამწის ყველა მექანიზმი უნდა შემოწმდეს მათი უქმი მოქმედებით;

4. მანამდე მემანქანე სწევს ზოდებს, რომ დარწმუნდეს მარწუხების საიმედოობაში;

5. გახურებულ კებში ზოდების ჩაშვებისას და მათი გაცემისას მემანქანე ვალდებულია უტრადლება მიაქციოს იმას, რომ არ დააზიანოს ქის უჯრედების კედლები;

5. კიდან ზოდების გაცემისას საჭიროა დაუშვათ ისინი ზოდებშილზე ფრთხილად და ნარნარად, დაერტყმელად;

7. კებში ზოდების მიწოდებისას და მათი გაცემისას მემანქანე ვალდებულია ზოდები ასწიოს თავის (ნამატის) ნაწილზე. რაც შეიძლება

კიდურიდან დაშორებით; თვით კიდურზე აწევისას შესაძლებელია ზოდის გასხლეცა;

8. მემანქანე ვალდებულია რეგულარულად გააციოს მწერტავები გამდინარე წყლიან აუზში. დაბლაგვული მწერტავები უნდა შეიცვალოს;

9. მუშაობის დროს მემანქანეს ეკრძალება:

ა) ბოყვის ძირზე შედუღებული ზოდების აწევა და, აგრეთვე, ბოყვის ძირზე შედუღებული ზოდების მოგდებინება მარწუხებზე ჩამოკიდებული ზოდით;

ბ) სვეტის მიყვანა უკიდურეს მდგომარეობამდე, რომლის დროსაც სასრულო გამომრთველი მუშავდება.

გ) დაწყვილებული ზოდების მარწუხებით განშორება ან კიდან წყვილ-წყვილად ამოღება; ამწის გადატვირთვა;

დ) ქის წიდიდან გასუფთავება ნიჩბის დახმარებით ამწეს ხიდის ან ურიკის გადაადგილებით;

ე) ამწეთი ურიკის ზოდებით გადაადგილება.

10. ურიკიდან ზოდების ჩამოღება მემანქანემ უნდა აწარმოოს შემდეგნაირად: მარწუხებით ატაცებული ზოდი ასწიოს არა უმეტეს 200 მმ სიმაღლეზე, გადაადგილოს ამწეთი ურიკიდან არა უმცირეს ერთი მეტრის დაშორებით და შემდეგ აწარმოოს ზოდის შემდგომი აწევა და გადაადგილება.

11. ქების უჯრედების გაწმენდა აწარმოოს საფხეკით ფრთხილად, დაფრეზერებით, მარწუხების ტრიალის მეშვეობით. რომელზეც დამაგრებული იქნება სპეციალური მოწყობილობა.

12. ცვლის განმავლობაში მემანქანე ვალდებულია:

ა) სისტემატურად ამოწმებდეს ქანჩის მოჭერის სიმკვრივეს მარწუხების შტანგის შეერთების ადგილას;

ბ) პერიოდულად ამოწმებდეს ზღვრული მომენტის ფრიქციული ქუსოების რეგულირებას. ზამბარების მოჭერა იმ ანგარიშით უნდა იყოს რეგულირებული, რომ ქუსომ იმოქმედოს ამწის წამიერი გადატვირთვის დროს;

გ) დროულად მიაწოდოს საცხები სვეტების მიმმართველებს. ქვედა და ზედა ტრავერსებს და მარწუხების ბრუნვის მექანიზმების ვერტიკალურ ლილვს, აგრეთვე, კვანძებს, რომლებსაც აქვთ ინდივიდუალური საზეთურები;

დ) შეამოწმოს შახტის ქვედა ნაწილში ზამბარიანი საჩრსერის წე-

სივრული მოქმედება და საჭირო შემთხვევაში მოახდინოს მისი რეგულირება;

ე) შეამოწმოს შახტის მიმმართველების თამასები და გადაჭარბებული ცვეთის შემთხვევაში მოითხოვოს მათი შეცვლა.

აქვე უნდა დაეწინოთ, რომ ამწის მემანქანის სამუშაოზე დაიშვებიან მუშები არა ნაკლებ 18 წლისა, რომლებმაც გაიარეს სპეციალური თეორიული და პრაქტიკული სწავლება დაწესებული პროგრამით და აქვთ ჯანმრთელობის მდგომარეობის დადებითი სამედიცინო დასკვნა.

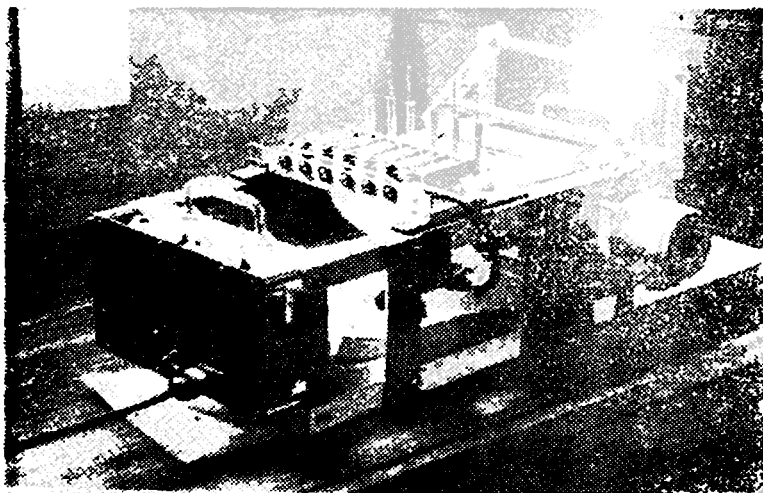
მემანქანე, რომელმაც დაამთავრა კურსები, დაიშვება დამოუკიდებელ სამუშაოზე იმის შემდეგ, როცა იგი გაივლის გამოცდილი მემანქანის ხელმძღვანელობით ორ-სამ თვემდე პრაქტიკულ სასტაჟო შობას.

ერთი ამწედან მეორეზე (თუ ისინი ერთი ტიპისანი არ არიან) გადაყვანისას მემანქანე ვალდებულია ჩააბაროს გამოცდა დადგენილი წესით და გაიაროს სტაჟირება ახალ ამწეზე არანაკლებ ერთი თვის განმავლობაში.

როგორც ზემოთ მოტანილი მასალებიდან ჩანს, ოპერატორმა ბევრ გარემოებას უნდა მიაქციოს ყურადღება, რომ არ დაუშვას სისტემის ნორმალური კალაპოტიდან ამოვარდნა ან მისი მთლიანი მოშლა. ოპერატორი სისტემის კონტროლს აწარმოებს ოპტიკურ და სმენით ინფორმაციებზე დაყრდნობით. გამოცდილი ოპერატორის თვალი ადვილად ამჩნევს უწყესივრობას სისტემის მუშაობაში. ასევე კარგად აღიქვამს მისი სმენის აპარატი სისტემის შიგნით არსებულ დარღვევებს. ოპერატორი ადვილად არჩევს ნორმალურ და შინაგანი დეფექტებით მომუშავე მანქანის ხმაურს.

სისტემის მუშაობაში უწყესივრობის შემჩნევისას ოპერატორი მისთვის ცნობილ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით, ანდა ახალი ხერხის შემუშავებით წყვეტს ამოცანას და გამოაქვს საჭირო გადაწყვეტილება, რითაც სისტემას არ აძლევს ნორმალური მდგომარეობიდან გადახრის საშუალებას. ბევრ შემთხვევაში ოპერატორი შეიმუშავებს გარკვეულ ჩვევებს, რომელთაც უკავშირებს დროითს ან რაოდენობრივ მაჩვენებლებს, რომელზე დაყრდნობით ცდილობს აღკვეთოს სისტემის მანქანური ნაწილების მოშლა. მაგ., მარწუხებისა და ამწევი მექანიზმის ზეითი გაპოხვას იგი აწარმოებს ყოველი 15—20 წუთის შემდეგ, ხოლო მწერტავეების გაცივებას გამდინარე წყლიან აუზში — ყოველ 3—4 გავარვარებული სხმულის ჭიდან ამოღების შემდეგ.

მაგრამ, ყოველთვის წარმატებით ასრულებს ოპერატორი სისტემის კონტროლს? რა თქმა უნდა, არა. სწრაფი, დაძაბული, ხანგრძლივი მუშაობისას ძნელია ოპერატორისათვის მუდამ ყურადღებადქცეული იყოს სისტემაში მცირე გადახრების მიმართ. ამას თუ დაეუმატებოდალილობის ფაქტორს, რომელსაც იწვევს ასეთი სამუშაო, ადვილი წარმოსადგენია, რომ შეცდომების აღმოცენების ალბათობა საკმაოდ დიდია. ოპერატორს კაბინაში არა აქვს არაფერითაი საინდიკაციო ხელსაწყოები. რომლებიც უჩვენებენ ნორმიდან გადახრებს. ჩვენი აზრით. აუცილებელი იქნებოდა რამდენიმე მნიშვნელოვანი ინდიკატორის დადგმა, რაც ხელს შეუწყობდა ოპერატორს სისტემის მართვასა და კონტროლში.



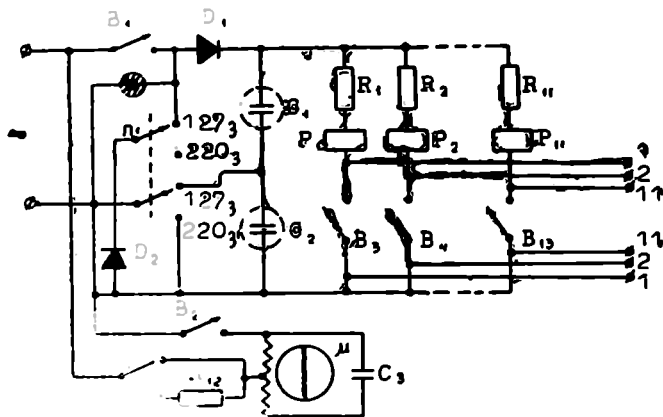
ნ.ბ 13.

ოპერატორის მოქმედების ფსიქოლოგიური მექანიზმების გაგებისათვის ჩვენ ვაწარმოეთ ექსპერიმენტი სპეციალურად დამზადებული ხელსაწყოთ — მექანიკურ მოძრაობათა ჩამწერი აპარატის მეშვეობით. იგი აღწერს ბერკეტებით ოპერატორის მიერ შესრულებულ მოქმედებებს. ბერკეტის ყოველი მოძრაობა აღინიშნება სპეციალურ ლენტზე, რომელიც მოძრაობს ერთი გარკვეული (მუდმივი) სიჩქარით. ჩამწერად გამოყენებული იყო ბურთულიანი ავტოკალმის ღერო. აპარატს

ერთდროულად ათი მოქმედების აღწერის უნარი აქვს. მეთერთმეტე კალამი აღრიცხავს დროს ერთი წამის ინტერვალით.

მე-13 ნახ.-ზე აღბეჭდილია მექანიკურ მოძრაობათა ჩამწერი ხელსაწყო, ხოლო მე-14 ნახ. გამოხატავს მის პრინციპულ სქემას.

ლენტაზე არსებული ჩანაწერი გვაძლევდა საშუალებას გაგვეგო. თუ გარკვეულ დროში რომელი ბერკეტით რამდენ მოძრაობას ასრულებდა ოპერატორი.



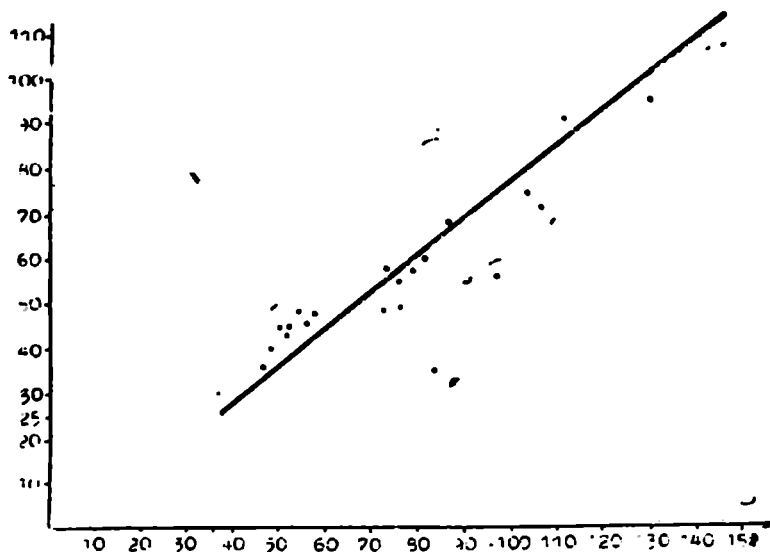
ნახ. 14.

მოძრაობათა რაოდენობისა და მასზე დახარჯული დროის ურთიერთობას ვიკვლევდით ამწის მუშაობის ციკლების მიხედვით. ჩვენ ვარკვევდით. თუ თითოეულ ციკლში რამდენი მოძრაობა შესრულდა თითოეული ბერკეტით და ამისათვის რა დრო დაიხარჯა.

როცა ვამბობთ, რომ ამწის მუშაობა ციკლურია, ჩვენ შეიძლება გავმიჯნოთ ორი სახის ციკლი. ერთი ეხება შეგრილებული სხმულების აღებას ურიკებიდან და მათს ჩაწყობას გამხურებელ კებში. მეორე კი — უკვე გახურებული სხმულების ამოღებას კებიდან და მიტანას ზოდებშიღზე. გაზომვის შედეგად აღმოჩნდა, რომ ორივე ციკლის დრო დაახლოებით თანაბარია. ეს გასაგებიცაა იმდენად, რამდენადაც

ორივე ციკლში ოპერატორისა და მანქანის მიერ შესასრულებელი მოქმედებები ერთტიპურია. აქვე უნდა დავძინოთ, რომ ურიკა და ზოდებშვიდი ჰებიდან დაახლოებით თანაბარი მანძილით არიან დაშორებული.

კვლევითი სამუშაოს ჩატარების პერიოდში ჩავიწერეთ და გავანალიზეთ 90 ციკლი. მე-9 ცხრილი ნათლად ასახავს თითოეულ ციკლში დახარჯულ დროს და ყოველი ბერკეტით შესრულებულ მოძრაობათა რაოდენობას. მე-10 ცხრილი უფრო ზოგადი ხასიათისაა. იგი გამოხატავს იმავე სიდიდეებს ჯამის, საშუალოს, მედიანის და მოდის სახით.



გრაფიკი 1

მე-9 ცხრილის მონაცემების მიხედვით აიგო 1-ლი გრაფიკი. რომლის მრუდი თვალნათლივ გვიჩვენებს ცალკეულ ციკლში მოძრაობათა დამოკიდებულებას დროსთან.

როგორც 1-ლი გრაფიკიდან ჩანს, მოძრაობათა რაოდენობის ზრდა

ც.ა. ნომბი	დახარჯუ- ლი ღირს (წმ)	მონაკაობები -					მონაკაო- ბათა ჯამი
		კაბინის	ხილის	მონაკაო- ბის	მონაკაო- გამყვების	მწვეის	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	74	23	35	10	4	9	91
2	69	23	30	17	4	10	83
3	105	22	26	11	4	15	78
4	50	19	23	6	4	7	59
5	62	22	27	4	4	6	83
6	50	18	15	4	4	4	45
7	59	16	16	8	4	4	48
8	63	26	29	12	4	9	80
9	62	10	18	14	4	6	52
10	55	16	25	10	4	4	59
11	59	16	20	10	4	5	55
12	53	20	20	4	4	4	52
13	49	16	21	8	4	4	49
14	36	10	6	6	4	10	38
15	62	23	28	10	4	7	72
16	53	19	22	8	4	7	60
17	56	16	19	6	4	6	51
18	63	12	25	10	4	6	57
19	76	24	26	4	4	6	64
20	51	16	18	8	4	6	52
21	69	24	32	10	4	10	80
22	77	24	24	6	4	6	66
23	69	8	14	10	4	6	42
24	59	6	23	8	4	4	45
25	51	12	24	4	4	4	48
26	56	14	26	8	4	6	56
27	36	7	17	3	4	5	36
28	47	11	20	3	4	5	43
29	46	11	15	8	4	2	40
30	71	18	14	10	4	6	52
31	67	20	28	6	4	6	66
32	63	15	22	10	4	6	57
33	58	10	24	4	4	6	48
34	86	14	37	10	4	8	73
35	47	16	15	4	4	6	45
36	50	14	16	4	4	6	44
37	80	26	32	10	4	7	79
38	62	16	20	4	4	5	49
39	56	10	21	10	4	6	51
40	60	12	29	10	4	6	61
41	71	15	22	8	4	8	57
42	72	10	21	10	4	3	48
43	74	14	17	2	4	5	42

1	2	3	4	5	6	7	8
44	37	10	9	2	4	4	29
45	141	27	49	16	4	22	118
46	60	17	32	8	4	8	69
47	68	21	26	10	4	9	70
48	110	28	34	12	4	15	93
49	76	18	20	10	4	4	56
50	52	11	22	6	4	6	49
51	53	8	28	2	4	4	46
52	55	10	18	0	4	4	40
53	56	12	24	4	4	6	50
54	51	14	22	8	4	6	54
55	51	11	22	6	4	4	47
56	36	5	5	10	4	5	29
57	103	19	31	18	4	9	81
58	67	6	22	8	4	6	46
59	71	13	18	10	4	6	51
60	66	9	22	6	4	6	47
61	77	14	20	14	4	6	59
62	81	13	12	8	4	8	45
63	76	19	18	6	4	6	53
64	78	4	20	8	4	6	42
65	79	13	20	6	4	6	49
66	68	23	21	16	4	12	76
67	104	17	35	8	4	6	70
68	72	14	24	12	4	10	64
69	55	10	22	8	4	8	52
70	128	40	34	14	4	10	102
71	127	24	25	20	4	12	85
72	75	18	24	10	4	4	60
73	76	18	18	2	4	8	50
74	71	16	15	10	4	6	51
75	92	16	18	10	4	6	54
76	91	22	20	8	4	8	62
77	69	18	24	6	4	6	58
78	110	29	32	19	4	12	96
79	58	15	13	7	4	6	45
80	60	18	23	6	4	8	59
81	73	20	19	10	4	10	63
82	110	36	25	16	4	16	95
83	81	16	16	6	4	12	52
84	60	20	26	8	4	8	66
85	56	20	16	8	4	8	56
86	53	14	12	8	4	12	50
87	56	14	15	8	4	6	47
88	79	30	25	8	4	10	77
89	51	12	10	4	4	8	38
90	68	14	24	10	4	7	59

საზოგადოდ იწვევს დროის მატებას, თუმცა იგივე გრაფიკი ამის აბსოლუტად გამოცხადების უფლებას არ გვაძლევს. არის შემთხვევები (ამას ნათლად გვიჩვენებს მე-9 ცხრილიც), როცა მეტი მოძრაობა ნაკლებ დროში შესრულდა, ხოლო შედარებით ნაკლებმა მოძრაობამ მეტი დროის ხარჯვა გამოიწვია. ამ ვითარების გასარკვევად უნდა აღინიშნოს ორი სახის მოძრაობათა არსებობა: საჭირო, აუცილებელი და ზედმეტი, მაკორეგირებელი. პირველი სახის მოძრაობებზე იხარჯება მეტი დრო, თუმცა ისინი შედარებით ნაკლებია. ზედმეტ, მაკორეგირებელ მოძრაობებზე, მართალია, ნაკლები დრო იხარჯება, მაგრამ ისინი იმდენად ბევრია, რომ საკმაოდ დიდ დროსა და ენერგიის ხარჯვასაც მოითხოვენ.

ც ხ რ ი 10

		მოდრაობები					
		დასარჯული დრო (წმ)	კაბინის	ხიდის	მობრუნების	მომჭერის	ამწევის
ციკლების რაოდენობა 90	ჯამი	6139	1500	1992	756	360	642
	საშუალო	68	17	22	8	4	7
	მედიანა	63	16	22	8	4	6
	მოდა	59	16	22	8	4	6

მე-10 ცხრილში საშუალო, მედიანა და მოდა დაახლოებით ტოლი სიდიდებით არიან აღნიშნული. ეს უფლებას გვაძლევს საშუალო შედეგების საფუძველზე დავასკვნათ: ჩვენ რომ შეგვედგინა ოპერატორის იდეალური მოქმედების ცხრილი, იგი საგრძნობლად იქნებოდა განსხვავებული ამ ცხრილიდან. ერთი ციკლის განმავლობაში კაბინის მუშაობის წარმართვისათვის საკმარისი იქნება 4 მოძრაობა და არა 17, ე. ი. აქ 4 აუცილებელი მოძრაობაა. 13 კი — ზედმეტი, მაკორეგირებელი. ასევე 4 მოძრაობა იქნება საკმარისი ხიდის მუშაობის წარმართვისათვის. მომჭერ-გამშვების 4 მოძრაობა იდეალურს შეეფერება. ამწევისათვის 6 მოძრაობა იქნება საკმარისი. რაც შეეხება მარწუხე-

ბის მობრუნებას, აქ მოძრაობათა რაოდენობის განსაზღვრა იდეალური პირობებისათვის ძნელია. იგი იმაზეა დამოკიდებული, თუ როგორ მდგომარეობაში დევს სხმული. არსებული ვითარების მიხედვით შეიძლება არ იყოს საჭირო არც ერთი მოძრაობა, შესაძლოა არსებულმა ვითარებამ რამდენიმე მოძრაობის შესრულების აუცილებლობა გამოიწვიოს, ამ მდგომარეობაზე ნათლად მიუთითებს მე-9 ცხრილი, სადაც ნაჩვენებია, რომ 52-ე ციკლში მობრუნების არც ერთი მოძრაობა არ შესრულდა, 71-ე ციკლში კი შესრულდა მოძრაობათა ყველაზე დიდი რაოდენობა — 20.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ზედმეტი მოძრაობები ზედმეტი დროის ხარჯვას იწვევს, მათი გამორიცხვა თავისთავად გამოიწვევს ციკლის დროის შემცირებას.

კიდევ ერთხელ თუ მივმართავთ ცხრილებში მოტანილ სტატისტიკურ მონაცემებს, უფრო ნათელი გახდება ზედმეტ მოძრაობათა უარყოფითი გავლენა როგორც მუშაობის პროცესზე საერთოდ, ასევე ოპერატორზე. კაბინის მოძრაობის რეგულირებისათვის 90 ციკლის განმავლობაში სულ შესრულდა 1500 მოძრაობა, აქედან 360 აუცილებელი მოძრაობაა, ხოლო 1140 — ზედმეტი, მაკორეგირებელი. ხიდის მუშაობისათვის შესრულდა 1992 მოძრაობა, აქედან: 360 აუცილებელი და 1632 — ზედმეტი. აწვევისათვის 642 მოძრაობა შესრულდა, სადაც 540 აუცილებელია, ხოლო 102 — ზედმეტი, მობრუნებისათვის შესრულდა 756 მოძრაობა, რაც, ჩვენი აზრით, ძალზე ბევრია. შესაძლებელია საწარმოო გარემოს ისეთი მოწყობა, რომ სხეულებს ჰქონდეთ ყოველთვის ფიქსირებული მდგომარეობა, რაც მთლიანად გამორიცხავდა ან მინიმუმამდე შეამცირებდა მობრუნების მამოძრავებელი ბერკეტით მანიპულირების აუცილებლობას.

ამრიგად, არსებულ პირობებში ხუთივე ბერკეტით მანიპულირებისას შესრულდა 5250 მოძრაობა, სადაც 3630 ზედმეტია, ფუჭია. ეს ვითარება, რა თქმა უნდა, იწვევს ციკლის დროის ზრდას, ოპერატორის ზედმეტ დატვირთვას და წარმოების პროცესის შენელებას.

როგორც ცხრილებიდან ჩანს, ყველაზე მეტი ზედმეტი მოძრაობები გვაქვს ხიდისა და კაბინის მანიპულირებისას. ეს მდგომარეობა იმითაა გამოწვეული, რომ სივრცეში საკმაო მანძილზე გადაადგილებისას ოპერატორს უჭირს ყველა იმ ფაქტორის გათვალისწინება, რომლის გარეშეც შეუძლებელია ამ ვითარების აღკვეთა. ასეთი ფაქტორებია:

მასა, სიჩქარე, აჩქარება და სხვ. რომლებიც აქვს მანქანას, ხოლო ოპერატორს ამ ფაქტორების აღმნიშვნელი არავითარი საინდიკაციო საშუალება არ გააჩნია.

როცა ვამბობთ, რომ ერთი ციკლის განმავლობაში ხილისა და კაბინის 4 მოძრაობა აკმაბრისია პროცესის შესასრულებლად, ეს ასე უნდა იყოს გაგებული: თუ ამწე მიდის სხმულის ამოსაღებად, ოპერატორი ჩართავს მათ მამოძრავებელ ბერკეტებს და როცა მიუახლოვდება ჭას, მან უნდა გამოართოს ეს ბერკეტები ისეთ მდგომარეობაში, რომ ისინი არსებული ინერციით ზუსტად გაჩერდნენ ჭის თავზე. აქ ოპერატორი თითოეული ბერკეტისათვის ასრულებს ორ მოძრაობას — ჩართვასა და გამორთვას. ოპერატორი ამოიღებს სხმულს ჭიდან და ხელახლა ჩართავს ორივე ბერკეტს. გამორთავს მათ იმ მდგომარეობაში, რომ ხილი და კაბინა ინერციით მივიდნენ ზოდებმზიდამდე — აქაც სრულდება ორ-ორი მოძრაობა.

მიუხედავად დიდი გამოცდილებისა (10—15 წელი), ოპერატორები ამ ოპერაციებს ასეთი სიზუსტით ვერ ასრულებენ. ისინი ბევრი ზედმეტი მოძრაობით და ენერგიის დიდი ხარჯვით ახორციელებენ სამუშაოს. არსებულ პირობებში აუცილებელი იქნებოდა ინდიკატორი, რომელიც გაითვალისწინებდა მანქანის მასას, აჩქარებას, სიჩქარეს და სხვ. და მისცემდა ოპერატორს საშუალებას მასზე დაყრდნობით შეესრულებინა სამუშაო ზედმეტი მოძრაობების შესრულებისა და დიდი დაძაბვის გარეშე.

როგორც აღნიშნული იყო, ინსტრუქციის მიხედვით ოპერატორს ეკრძალება დენსაწინააღმდეგოს ჩართვა, გარდა ავარიული შემთხვევებისა. ეს ნიშნავს, რომ, თუ ხილი ან კაბინა მოძრაობს ერთი მიმართულებით, სანამ ისინი არ გაჩერდებიან. არ შეიძლება მათი წარმართვა საწინააღმდეგო მიმართულებით. ინსტრუქციის ამ პუნქტს ოპერატორები ძალზე ხშირად არღვევენ. არა აქვს რა მანქანას სამუხრუჭე მოწყობილობა, ოპერატორები ამ გზით ცდილობენ მის შეჩერებას. ისინი ვერ საზღვრავენ იმ წერტილს, სადაც უნდა გამოართოს კაბინისა და ხილის მამოძრავებელი ბერკეტები. რომ ისინი ინერციით მივიდნენ

დანიშნულ ადგილზე და ამიტომ ცდილობენ მანქანა ატარონ გარკვეული შეკავებებით, წინ და უკან სვლებით. ეს ვითარება იწვევს სწორედ ბევრ ზედმეტ მოძრაობას და დიდ ვიბრაციებს, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებს თვით ოპერატორზე, ასევე ძალზე საზიანოა მანქანისათვის. ეს გარემოება ოპერატორებში იწვევს პროფესიულ დაავადებებს, ხოლო მანქანურ სისტემაში ნაწილების მოშლას და მის ხანგრძლივად მწყობრიდან გამოყვანასაც კი.

ფიზიოლოგიური გამოკვლევა

ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობებზე არსებული შრომის პირობების შესწავლისა და მისი გაუმჯობესების მიმართულებით საინტერესო გამოკვლევა ჩაატარა ქ. სვერდლოვსკის შრომის დაცვის ინსტიტუტის შრომის ფიზიოლოგიის განყოფილებამ.

სვერდლოვსკელი ფიზიოლოგები წინასწარი დაკვირვებით იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ ამწის მემანქანეთა შრომისა და დასვენების რეჟიმი არ შეეფერება შრომის პირობებს და ამდენად არ შეიძლება მისი მიღება. სწორედ ამ საკითხის რაციონალურ გადაწყვეტას მიეძღვნა მათი ფართო გამოკვლევა.*

ჩვენ ქვემოთ მოცემული გვაქვს ამ გამოკვლევის ზოგადი სახით დალაგების ცდა და ზოგიერთი ასპექტის კრიტიკა.

ცხელ საამქროთა ამწეების მემანქანეთა პირობები ძალზე მძიმეა და აქამდე გადაუჭრელია მისი შემსუბუქების საკითხი.

ამწის კაბინაში არსებული ცუდი მეტეოროლოგიური პირობები აიძულებს ქარხნებს მიმართონ მემანქანეთა შეცვლას ერთი სამუშაო ცვლის პერიოდში (1 შემცვლელი 3 მანქანაზე).

მუშაობისა და შესვენების პერიოდების ხანგრძლივობა აღებულია ნებისმიერად, ორგანიზმის ფიზიოლოგიური მდგომარეობის გათვალისწინების გარეშე. საამქროებში არსებული რთული საწარმოო გარემო მემანქანეებისაგან მოითხოვს დაძაბულ ყურადღებას. რაც ხშირად იწვევს ნერვული სისტემის გადაღლას.

ამწეთა მემანქანეებისათვის არ არსებობს ფიზიოლოგიურად დადგენილი ტიპური რეჟიმი მუშაობისა და დასვენებისათვის.

* Отчет по теме Т—5. Рациональные режимы труда и отдыха для машинистов мостовых кранов. ВЦСПС Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны труда. Свердловск, 1961 — 62.

არსებულ პირობებში არის ერთი ორსაათიანი შესვენება, რომელსაც შემანქანებები ირჩევენ ნებისმიერად და არა რაიმე რეჟიმის მიხედვით.

ჩატარებული გამოკვლევა მიზნად ისახავს შრომისა და დასვენების ოპტიმალური რეჟიმის შემუშავებას, მათ გამოცდას და წარმოებაში დანერგვას.

კვლევის მეთოდიკა. არსებული პირობებისა და შემანქანეთა შრომითი რეჟიმის შეფასების კრიტერიუმებად გამოყენებულიყო: — გარეგანი ფაქტორები: ტემპერატურა, სინოტივე და ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე. სითბური გამოსხივება (მისი ინტენსივობა და ხანგრძლივობა), ხმაური, განათება, დავაზიანება.

— შესასრულებელი ოპერაციების ხასიათი და ხანგრძლივობა, სამუშაო ღრის გამოყენების კოეფიციენტი, შრომისნაყოფიერება და რიტმი.

— ორგანიზმის ფიზიოლოგიური რეაქცია გარემო ფაქტორებზე, სამუშაოსა და დასვენების რეჟიმის კომპლექსურ ზემოქმედებაზე.

ამასთან დაკავშირებით აწარმოეს შემდეგი დაკვირვებები: მთელი ცვლის განმავლობაში შემანქანის კაბინაში პერიოდულად (მრავალჯერ) იზომებოდა ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობა, ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე. სითბური გამოსხივების ინტენსივობა; ორ-სამჯერ ხდებოდა კაბინაში ჰაერის გასინჯვა იმ მიზნით, რომ დადგენილიყო მასში ნახშირორჟანგის რაოდენობა.

ნერვული სისტემის ფუნქციური მდგომარეობის კვლევისათვის გამოიყენეს შემდეგი მონაცემები: მხედველობით-მოტორული რეაქციის ცვალებადობა, ყურადღების სიმყარე და ციმციმის კრიტიკული სიხშირე.

მხედველობით-მოტორული რეაქციის სისწრაფე გამოხატავს ც. ნ. ს. ფუნქციური მდგომარეობის ცვლილებას, რომელიც ხდება შრომის პროცესში.

ყურადღების სიმყარე გამოიკვლიეს კორექტურული მეთოდით (შემანქანეს ევალება ტექსტიდან გარკვეული ასოების ამოშლა). ყურადღება ექცევა ღრის მოცემულ მონაკვეთში შესრულებული სამუშაოს რაოდენობას. დავალების შესრულების სიზუსტე დგინდება არასწორად ამოშლილ ან გამოტოვებულ ასოთა ოდენობის მიხედვით.

სამუშაოს დინამიკური ზეგავლენის გასარკვევად კორექტურული ტესტი მთელი ცვლის განმავლობაში გამოიყენებოდა რამდენჯერმე (3—5).

გულ-სისხლძარღვოვანი სისტემის მდგომარეობის გამოსაკვლევად გამოიყენეს ელექტრო-კარდიოგრაფიული და არტერიული ოსცილომეტრიის მეთოდი. ხოლო სუნთქვითი ფუნქციის გამოკვლევისათვის — ოქსიგეომეტრიის მეთოდი (დაკვირება ჟანგბადით სისხლის მომარაგებაზე).

თერმორეგულაციის პროცესების მდგომარეობა შეისწავლება სხეულისა და კანის ტემპერატურის მიხედვით, ოფლის გამოყოფის ინტენსიურობის. ორგანიზმში წყლის ბალანსისა და პულსის მიხედვით. სხეულის ტემპერატურა იზომებოდა ჩვეულებრივი სამედიცინო თერმომეტრით, ხოლო კანის ტემპერატურა — ნახევარგამტარული უნივერსალური ელექტროთერმომეტრით სხეულის სამ სხვადასხვა ნაწილში (შუბლი, გულმკერდი, ზურგი).

აწეზე წარმოებდა, აგრეთვე, სამუშაო ოპერაციების მაკრო და მიკრო-ქრონომეტრაჟი (ოსცილოგრაფია).

მ ა კ რ ო კ ლ ი მ ა ტ ი. გარეგანი ფაქტორებიდან განსაკუთრებით არახელსაყრელია კონვექციური და სხივური სითბოს ერთდროული მოქმედება.

მემანქანის კაბინაში ჰაერის ტემპერატურა არ არის მდგრადი. მისი დონე დამოკიდებულია გარეგანი (ატმოსფერული) ჰაერის ტემპერატურასა და ლუმელიდან მომდინარე სითბოზე.

ტემპერატურის აწევა და დაწევა ხშირად ცვლის ერთმანეთს. მაგ., ატმოსფერული ჰაერის მინიმალური და მაქსიმალური ტემპერატურის ცვლილება სხვადასხვა დღეს 0,2—9°-ის ფარგლებში იწვევს კაბინაში ტემპერატურის ცვლილებას 8°-დან 36,6°-მდე.

ატმოსფეროს 16—22° ტემპერატურის დროს კაბინაში თერმომეტრი აჩვენებდა 37—61°-ს.

გამხურებელი ჰაერის თავზე კაბინის ტემპერატურა გაცილებით მაღალია, ვიდრე ჰაერისაგან მოშორებით.

კაბინაში არსებული ჰაერის ტემპერატურა დამოკიდებულია, აგრეთვე, ქარის მიმართულებაზე. თუ იგი ქარის ჰაერიდან კაბინისაკენ მავანი ტემპერატურა კაბინაში იზრდება.

ს ი თ ბ უ რ ი გ ა მ ო ს ხ ი ვ ე ბ ი ს ხანგრძლივობა დამოკიდებულია

ლია ცხელი სამუშაოების შესრულების ოდენობაზე. კებში სხმულების ჩაწყობისას უწყვეტი გამოსხივება ერთი ცვლის განმავლობაში გრძელდება საშუალოდ 47 წმ., აქედან 18 წმ. — უშუალოდ ჰის თავზე. კიდან სხმულების ამოღებისას—საშუალოდ 45 წმ., აქედან 19 წმ. — ჰის თავზე. გამოსხივება არ მოქმედებს ოპერატორზე დაახლოებით 30 წმ-ის განმავლობაში, როდესაც ამწე გადაადგილდება სხმულის გარეშე (ჩვენთან ეს დრო უფრო ნაკლებია — 10—12 წმ.).

გამოსხივების საერთო დრო ცვლის განმავლობაში შეადგენდა 4 საათს.

კიდან სხმულის ამოღებისას გამოსხივების ინტენსივობა ფეხების ღონეზე უდრიდა 5—12 კალ/სმ² წთ.-ს, ხოლო სხმულის ქაში ჩაშვებისას ამავე ღონეზე — 2—13,5-ს. კებამდე სხმულის მიტანისას გამოსხივების ინტენსივობა უდრიდა 1,5—2 კალ/სმ² წთ.-ს, ხოლო კებიდან ზოდებმზიდამდე გადაადგილებისას — 2—5 კალ/სმ² წთ.-ს, სხმულის ზოდებმზიდზე დადებისას ინტენსივობა 0,5—3,5 კალ/სმ² წთ.-ის ტოლი იყო.

ჰაერის სინოტივე. კაბინაში ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე უდრიდა 11—37%-ს, ცალკეულ შემთხვევაში კი—7% და 76%-ს. ჰაერის ასეთი სინოტივე ვერ ახდენს უარყოფით ზეგავლენას ორგანიზმზე.

ჰაერის მოძრაობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს მეტეოროლოგიური კომფორტის შექმნასა და გადახურებისაგან ორგანიზმის დაცვის საქმეში. მოძრავი ჰაერი აძლიერებს ორგანიზმიდან ზედმეტი სითბოს გამოყოფას სხეულის ზედაპირიდან მისი კონვექციისა და სითხის აორთქლების გზით.

სანიტარული ნორმების მიხედვით. ისეთ სამუშაო ადგილებში. სადაც გამოსხივების ინტენსივობა აღემატება 1 კალ/სმ² წთ.-ს, ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე დადგენილია იყოს 1-დან 5 მ/წმ-მდე. ამწის კაბინაში, სადაც გამოსხივების ინტენსივობა მაღალია, ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე იყო 0—2,5 მ/წმ., უფრო ხშირად 1 მ/წმ-ზე ნაკლები, რაც აშკარად არახელსაყრელ პირობებს ქმნის.

ხმაური. კაბინაში ჰარბობს 300—800 ჰერცის სიხშირის ხმაური. ე. ი. დაბალი და საშუალო სიხშირის ხმაური.

ხმაურის ყველაზე მაღალი დონე კაბინაში უდრიდა 80 დბ-ს. მთელი სამუშაო ზონის ხმაური 70—75 დბ-ს არ აღემატება.

ინსტრუქციის მიხედვით ხმაურის ასეთი დონე დასაშვებია.

გ ა ნ ა თ ე ბ ა და ს ი კ ა შ კ ა შ ე. ჰაში სხმულის სიკაშკაშე აღწევს 5000HT-ს, კების მოედნის განათება 80 ლუქსია, ხოლო არეკვლის კოეფიციენტი — 0.2. ზოდებმზიდის სამოძრაო გზის განათება უდრის 20 ლუქსს.

მემანქანეს მუშაობა უხდება მნიშვნელოვანი პერეადაპტაციის პირობებში, რაც მხედველობითი ანალიზატორის მუშაობას ხდის დაძაბულს. ამ მდგომარეობის გამოსასწორებლად მიზანშეწონილად მიიჩნევენ ზოდებმზიდის შეღებვას თეთრი ფერით და ამწესქვეშა ზონის განათების მაქსიმალურ გაძლიერებას.

ზოგიერთი ფიზიოლოგიური ფუნქციის მდგომარეობა

თ ე რ მ ო რ ე უ ლ ა ც ი ა. ორგანიზმის გადახურების ხარისხის საკმაოდ დამაჯერებელი მაჩვენებელია სხეულის ტემპერატურა. ამიტომ მეტეოროლოგიური პირობების შეფასებისას ოფლის გამოყოფის ინტენსიურობასთან ერთად ღიდი მნიშვნელობა ენიჭება ორგანიზმის ტემპერატურის ცვლილებათა გათვალისწინებას. ფიზიოლოგიურად დადგენილია რომ ჯანმრთელი ორგანიზმისათვის დასაშვებია ტემპერატურის ცვლილება 1° -ის ფარგლებში, ამასთანავე მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ ეს ცვლილება უნდა ხდებოდეს ფიზიოლოგიური ნორმის ($36^{\circ} - 37^{\circ}$) დიაპაზონში. ამ დროს ადგილი არ უნდა ჰქონდეს ოფლის დენას.

მემანქანეების შემოწმებისას გაირკვა, რომ სითბური გაცვლა-გამოცვლა მათთან ბალანსირებულია და მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში იზრდება $37,1 - 37,2^{\circ}$ -მდე.

აშკარაა სხვაობა შრომისა და დასვენების არსებული და საცდელი რეჟიმების ტემპერატურული მრუდის დინამიკაში. საცდელი რეჟიმის პირობებში შეიმჩნევა ტემპერატურული მრუდისა და პულსის ცვალებადობის მრუდის უფრო თანაბარი სვლა მთელი ცვლის განმავლობაში.

არსებული რეჟიმის პირობებში თითქმის ყოველთვის შესვენების წინ სხეულის ტემპერატურა იწევდა $0,7 - 1,2^{\circ}$ -ით და შესვენების ბოლოს კვლავ ქვეითდებოდა საწყის სიდიდემდე. ასეთი მოკლე დროის მონაკვეთში სხეულის ტემპერატურის ამგვარი აწევა, თუნდაც

ფიზიოლოგიური ნორმის ფარგლებში. უნდა განვიხილოთ როგორც კომპენსატორული მექანიზმების უკმარისობის შედეგი.

მემანქანის ორგანიზმში სითბური ცვლილება ბალანსირებულია ინტენსიურად ოფლის დენის შემოწმებით. ოფლის დენის ინტენსიურობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია კაბინის ჰაერის ტემპერატურასთან.

მაგალითად. კაბინის ჰაერის საშუალოდ $44,5^{\circ}$ ($34-56^{\circ}$) ტემპერატურისას მემანქანის მიერ გამოყოფილი ოფლის რაოდენობა შეადგენდა 5375 გრამს, ამასთან ოფლის დენის ინტენსივობა უდრიდა $15,4$ გრ/წთ.-ს. იმავე მემანქანემ საშუალოდ 35° ($23^{\circ}-46^{\circ}$) ტემპერატურის დროს დაკარგა ოფლის სახით ორჯერ ნაკლები სითხე (2520 გრ.). ამასთან ოფლის დენის ინტენსივობა შემცირდა $2,3$ -ჯერ ($6,6$ გრ/წთ.).

მემანქანეთა სამუშაო პირობების სრული ნორმალიზაციისათვის, შრომისა და დასვენების რეჟიმის მოწესრიგების გარდა, აუცილებელია კაბინაში მიკროკლიმატური პირობების ნორმალიზაცია. სითბური ბალანსის შესანარჩუნებლად (ნორმალური ტემპერატურა ოფლის დენის გარეშე) აუცილებელია კაბინის ჰაერის ტემპერატურა იყოს მუდმივად $18-20^{\circ}$ -ის ღონეზე, ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე — 1 მ/წმ.-ის აიდიდის. ამასთან მაქსიმალურად უნდა შემცირდეს სითბური გამოსხივების ინტენსივობა. ამ მიზნის განსახორციელებლად მიზანშეწონილად თელიან მეტალის ბადის გამოყენებას, რომელიც უნდა დამაგრდეს კაბინის იატაკზე არსებულ ფანჯარაზე გარეთა მხრიდან. სითბური გამოსხივების ინტენსივობის შემცირება მნიშვნელოვანი ფაქტორია ოპერატორის სამუშაო პირობების ნორმალიზაციისათვის და ამ საკითხის დასმაც სავსებით მიზანშეწონილია. მაგრამ მეტალის ბადის გამოყენებით ამ პრობლემის გადაჭრა არაა გამართლებული. ჯერ ერთი, მეტალის ბადე ვერ აირეკლავს გავარვარებული ჭიდან და სბმულებიდან მომდინარე სხივებსა და სითბოს, და მეორეც, როცა ის გახურდება, თვითონ გადაიქცევა სითბოს წყაროდ. კაბინის იატაკზე არსებულ სარკმელს ოპერატორი იყენებს სამუშაო პროცესების სათვალთვალოდ და აქ დაცული უნდა იქნეს მხედველობისათვის ოპტიმალური პირობები. ჩვენი აზრით, მეტალის ბადის გამოყენება ამ პირობებისთვისაც მიზანშეუწონელი იქნება.

ამწეზე სითბური გამოსხივების შემცირების საკითხი მეტად საპრობორტოა და სპეციალურ გამოკვლევას მოითხოვს. ამ საკითხის გადაწყვეტა ჩვენც ვცადეთ და მოცემული გვაქვს ამწეზე „ადამიანი-მან-

ქანა“ სისტემის ოპტიმიზაციისათვის შემუშავებულ რეკომენდაციებში.

გულის ელექტრული აქტივობა (ელექტროკარდიოგრაფია). ელექტროკარდიოგრაფიის ანალიზმა აჩვენა ცვლილებათა კავშირი სამუშაოს ხასიათთან. აგრეთვე, იმ პირობებთან, რომლებშიც იმყოფება ორგანიზმი მოცემულ მომენტში.

გულის ელექტრულ აქტივობაზე, მის სწორ რიტმულ მუშაობაზე მკვეთრ ზეგავლენას ახდენს მუშაობის პერიოდში რეგლამენტირებულ შესვენებათა არარსებობა. ერთი ორსაათიანი შესვენება. თუ იგი მოხდა ძალზე გვიან, არ არის საკმარისი ელექტროკარდიოგრაფიის ნორმალური სიდიდის აღსადგენად. არც მუშაობის შუა პერიოდში ორსაათიანი შესვენება შევლის საქმეს, რადგან ორგანიზმი დასვენებისას უკვე გარდაიქმნება და შემდეგ ძნელდება მუშაობის ნორმალურ რიტმში შესვლა.

სამუშაო კვირის ბოლოს უკვე შეიმჩნევა წინაგულებს შორის მუშაობის დისკოორდინაცია. ვლინდება, აგრეთვე, არითმია.

ამრიგად, ერთი ცვლისა და სამუშაო კვირის განმავლობაში ელექტროკარდიოგრაფია განიცდის სერიოზულ ცვლილებებს. ეს ცვლილებები ხშირად შეიძლება ჩაითვალოს პათოლოგიურად. ამას აძლიერებს არასწორი, ნებისმიერი ერთჯერადი შესვენება. საჭიროა იყოს მტკიცედ რეგლამენტირებული შესვენებები.

არტერიული სისხლის წნევა. შრომისა და დასვენების არსებული რეჟიმის პირობებში შეიმჩნევა სისხლის წნევის ზრდის ტენდენცია, როგორც ერთი ცვლის, ისე სამუშაო კვირის დღეების მიხედვით.

სამუშაო გარემოს ტემპერატურის 40—50°-მდე და ზოგჯერ მეტადაც გაზრდისას სისხლის წნევა იცვლება ნახტომისებურად, როგორც მკვეთრად აწევის, ასევე დაქვეითების გზით. ამძლეების გზით მაქსიმალური წნევა იყო 4—28 მმ-ის ფარგლებში, ხოლო დაქვეითების მიმართულებით 3—23 მმ ვერცხლისწყლის სვეტი.

შემოწმებისას გაირკვა, რომ სისხლის წნევის ცვლილება პირველ დღეს განსხვავდება შემდგომ დღეებში არსებული ცვლილების ხასიათისაგან.

ერთი ცვლის განმავლობაში შესვენების შემდეგ მაქსიმალური წნევა გაიზარდა 6—8 მმ-ით იმასთან შედარებით, რაც იყო შესვენებამდე.

ამ დროს სხეულის ტემპერატურა და პულსის სიხშირე გაიზარდა შესაბამისად 0,4—1°-ით და 105 დარტყმა წთ.-ით.

ირაკვევა, რომ სამუშაოს პირველი დღე ყველაზე მძიმე და დამლულია. ვარაუდობენ, რომ გავლენას ახდენს 48-საათიანი შესვენება: ამის გამოსწორებას ცდილობენ ახალი რეჟიმით, რადგან ფუნქციის ნორმალური აღდგენა ხდებაო სამი შესვენების შემოღებით.

ქრონომეტრაჟული დაკვირვებები. ერთი ცვლის განმავლობაში შრომისა და დასვენების ახალი რეგლამენტირებული რეჟიმის შემოღების აუცილებლობა ყველაზე დამაჯერებლად გამოიხატა ცვლის განმავლობაში მემანქანის შრომისნაყოფიერების აღრიცხვის მეთოდში.

მემანქანეთა შრომისნაყოფიერება ფასდებოდა მათ მიერ ერთი სხმულის ჩასხმასა და ამოღებაზე დახარჯული დროის მიხედვით. ამ ოპერაციების შესრულების სისწრაფე მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია მემანქანის ფსიქოფიზიკურ მდგომარეობაზე. მის გუნება-განწყობილებაზე.

ამ ოპერაციების შესრულებისას დახარჯული დროის მრუდები საგრძნობლად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან იმის მიხედვით, თუ რომელ რეჟიმს გამოხატავენ — არსებულს თუ საცდელს.

შრომის ახალი რეჟიმის მრუდებს აქვთ თანაბარი სვლის ტენდენცია (და მათი დონეც რამდენადმე დაბალია), ვიდრე არსებული პირობების გამომხატველ მრუდებს.

ამდენად, არსებული რეჟიმი არადამაკმაყოფილებელია და უნდა შეიცვალოს. მემანქანეთა ცვლა უნდა ხდებოდეს მტკიცე გრაფიკით და უნდა მიმდინარეობდეს დროში სტერეოტიკულად.

მიკროქრონომეტრაჟი. მემანქანეთა დაღლილობის ხარისხის შეფასებისათვის ერთი ციკლის განმავლობაში ხდებოდა სამართავი მექანიზმების ჩართვის ხანგრძლივობის რეგისტრაცია.

იყო ვარაუდი, რომ დაღლილობის ხარისხის მიხედვით მემანქანე სამართავ ოპერაციებს სხვადასხვა ხარისხით უთავსებს ერთმანეთს.

ქრონომეტრაჟი შესრულდა მხოლოდ — 2 ტიპის მაგნიტოელექტრული ოსცილოგრაფით. იმის გამო, რომ ციკლების უმრავლესობა მეტად თუნაკლებად ერთმანეთისაგან განსხვავდებოდა (ჭების დაშორების ან სხვა არასპეციფიკური ხელის შემშლელი პირობების გამო). ოსცილოგრამების დამუშავებისას გამოითვალეს ოპერაციების თავსებადობის შეფარდებითი სიდიდეები.

დაღლილობის ხარისხების მიხედვით იცვლება არა მხოლოდ მემანქანის უნარი, ერთდროულად მართოს ამწე რამდენიმე მექანიზმით, არამედ იგი კარგავს იმის უნარსაც, რომ ზუსტად განსაზღვროს ამ მექანიზმების ჩართვისა და გამორთვის საჭირო მომენტი. ამის გამო რამდენაღმე იზრდება სამართავი მექანიზმების ზედმეტად ჩართვა-გამორთვის რაოდენობა.

მემანქანის დაღლილობის ხარისხს უთუოდ აქვს გავლენა სამართავი მექანიზმებით მანიპულირებაზე და მათს ურთიერთობაზე. მაგრამ აქვე უნდა განვასხვაოთ ის ვითარება, თუ რომელი მექანიზმების კოორდინაციაა მისაღები და რომლების — არა. როცა გამოკვლევის ავტორები საგანგებოდ აღნიშნავენ ამწევი მექანიზმისა და კაბინის მამოძრავებელი ბერკეტების კოორდინაციული მოქმედების შესახებ, ჩვენი ზრით, ეს არ არის საკითხის მართებული დასმა. ამ ბერკეტებით კოორდინაციული მოქმედება ამწესათვის არ არის ძირითადი მახასიათებელი და ყოველთვის შემთხვევით ხასიათს ატარებს, ამიტომ ძნელია ლაპარაკი იმაზე, თუ დაღლილობამ რა გავლენა იქონია მათს თავსებადობაზე. თუ ვილაპარაკებთ ბერკეტებით კოორდინაციულ მოქმედებაზე, ეს პირველ რიგში უნდა ეხებოდეს ხიდისა და კაბინის მამოძრავებელ ბერკეტებს. მათი კოორდინაციული მოქმედება მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტორია ამწეს რენტაბელური მუშაობისათვის და მემანქანეებიც უნდა მიისწრაფოდნენ აქეთვე. დაღლილობის შესწავლა ამ ვითარებისათვის უფრო ნათელ მასალას მოგვცემდა.

ყ უ რ ა დ ლ ე ბ ი ს მ დ გ რ ა დ ო ბ ა. კორექტურული მეთოდით გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ერთ წუთში ამოშლილი ასოების რაოდენობა პირველი 1,5 საათიანი მუშაობის შემდეგ მცირდება, ხოლო პირველი 30 წუთიანი შესვენების შემდეგ — იზრდება.

საინტერესოა კვირის განმავლობაში მიღებული შედეგები.

თუ მუშაობის პირველ დღეს შეცდომების რაოდენობა ამოშლილ ასოების საერთო რიცხვის 6 — 8%-ის ფარგლებში იყო, მეორე დღეს კი, როცა ჰაერის ტემპერატურა მკვეთრად გაიზარდა როგორც საამქროში. ასევე ამწეს კაბინაში, შეცდომები გაიზარდა 30%-მდე. მუშაობის მესამე და მეოთხე დღეს მემანქანე თითქმის არ უშვებდა შეცდომებს. რის გამოც გაიზარდა წაშლილი ასოების პროცენტული რაოდენობაც. მიუხედავად იმისა, რომ კაბინაში ტემპერატურა ისევ საკმაოდ მაღალი იყო და მუშაობაც დაძაბულად მიმდინარეობდა. ეს მიუთითებს ნერ-

ველი სისტემის მაღალი გავარჯიშების უნარზე მძიმე სამუშაო პირობებშიც კი. ჩვენი აზრით, აქ გარკვეული (და, ალბათ, საკმაოდ მნიშვნელოვანი) ფაქტორია მემანქანეების გავარჯიშება იმ ტესტზე, რომლითაც იკვლევენ მათ ყურადღებას.

გარემო ფაქტორების უარყოფელი ზეგავლენის აღკვეთა ან მათი მინიმუმამდე დაყვანა სხვადასხვა საშუალებებით (კაბინაში ჰაერის კონდიცირება. მემანქანის დაცვა გამოსხივებული სინათლისა და მაღალტემპერატურის ზემოქმედებისაგან, დასასვენებელი ადგილების ორგანიზაცია. კვების სწორი რეჟიმი და ა. შ.) და რეგლამენტირებული რეჟიმის შემოღება აუცილებელია მემანქანეთა შრომის პირობების ნორმალიზაციისათვის.

ჩატარებული გამოკვლევის მიხედვით შეიძლება გამოვიტანოთ შემდეგი დასკვნები:

1. მუშაობის პროცესში მემანქანის ორგანიზმში ნერვული, გულ-სისხლძარღვოვანი, სასუნთქი სისტემების ფუნქციური მდგომარეობა, აგრეთვე. ქანგვა-აღდგენითი პროცესები იცვლება იმასთან დამოკიდებულებაში. თუ როგორია მუშაობის ტემპი და ის გარემო პირობები, რომელშიც უხდება მას მუშაობა.

2. არსებული რეჟიმის პირობებში და უარყოფითად მოქმედ გარემოში ჯაძახული მუშაობა მემანქანის ორგანიზმში იწვევს რიგ სერიოზულ ცვლილებებს, რომლებიც უახლოვდებიან პათოლოგიურს და ხშირად აშკარად პათოლოგიურია (ღრმა არტერიული ჰიპოქსემია, გულის კუნთის გადაგვარება, შეკავებითი პროცესების დარღვევა და ა. შ.).

3. ჯანსაღი რეჟიმი დიდი შესვენებით ვერ პასუხობს მომუშავეს ორგანიზმში ფიზიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობის კანონზომიერებებს.

ორსაათიანი შესვენების შემდეგ იკარგება ცვლის პირველ ნახევარში შექმნილი სამუშაო განწყობა. ორგანიზმში შექმნილი რიტმი და კოორდინაცია.

4. შრომისა და დასვენების ახალი რეჟიმის შემოღებამ სამი შესვენებით. რომლებიც თანაბრადაა განაწილებული მთელი ცვლის ფარგლებში (შესვენების საერთო დრო ორი საათია), დაადასტურა, რომ ასეთ პირობებში გაცილებით მაღალია მემანქანის შრომისნაყოფიერე-

ბა და შედარებით უკეთესია მისი ორგანიზმის ფუნქციური მდგომარეობა.

5. ახალი რეჟიმი კიდევ შესამოწმებელია, რადგან ორგანიზმზე უარყოფითად მოქმედი ფაქტორების რიგი კვლავ რჩება ამ რეჟიმის შემოტანის შემდეგაც.

6. გარემო ფაქტორების მუდმივ ცვალებადობასთან დაკავშირებით (ძირითადად ატმოსფეროს ტემპერატურის ცვალებადობა) არაა მიზანშეწონილი მთელი წლის განმავლობაში ერთნაირი რეჟიმის გამოყენება.

7. საცდელი რეჟიმის შემოტანამ დადებითი ზეგავლენა მოახდინა ცვლის განმავლობაში სისხლის წნევის ცვალებადობაზე.

ძველი რეჟიმის დროს თუ შეიმჩნეოდა წნევის აწევის ტენდენცია ცვლის დამთავრებისას, ახალი რეჟიმის პირობებში გვაქვს საწყის სიდიდემდე დაქვეითების ტენდენცია.

8. თვით ამწეზე შრომის პირობების გაუმჯობესების პარალელურად აუცილებელია საამქროში დასასვენებელი ადგილებია ორგანიზება. სადაც შექმნილი იქნება ნორმალური მიკროკლიმატი.

პრაქტიკაში დასაწერად რეკომენდაცია მიეცა სამი სახის რეჟიმს:

I. სამი შესვენება — 30—60—30 წთ. დასვენება მუშაობის 25%-ია.

II. ოთხი შესვენება, თითოეული 30 წთ. „——“ „——“

III. ოთხი შესვენება—“——40 წთ. დასვენება მუშაობის 33,3%-ია.

რაც შეეხება ამ რეჟიმის პრაქტიკულ განხორციელებას, იგი შემდეგ სახეს იღებს:

I რეჟიმის მკაცრად დაცვა შეიძლება განხორციელდეს მემანქანეთა შტატის გაზრდით ისე, რომ თითოეულ ამწეს ემსახურობოდეს ორი მემანქანე. ამ შემთხვევაში ერთი მემანქანე დატვირთული იქნება მხოლოდ 25%-ით.

II რეჟიმის პირობებში ოთხი მემანქანე სამ ამწეზე (როგორც არის რეალურად). აქ წამგებიან მდგომარეობაშია შემცველი მემანქანე (12 შეცვლა ცვლაში). მდგომარეობის გამოსასწორებლად მიუთითებენ მტოცავი გრაფიკის გამოყენების შესაძლებლობას.

III რეჟიმი რაციონალურია მაშინ, თუ იქნება წყვილი რაოდენობის ამწეები და ორ ამწეზე გაპიროვნდება სამი მემანქანე (ორი მთავარი, ერთი შემცველი). გაძლიერებული ტემპით მუშაობის პირობებში ყველაზე რაციონალურია III რეჟიმი.

ქვემოთ მოცემულია ამ სამი რეჟიმის ზუსტი გრაფიკული გამოხატვა (იხ. გრაფიკი 2).

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამწეზე მომუშავე ოპერატორისათვის არ არის შექმნილი ნორმალური შრომის პირობები და არც მათი შრომის ხასიათია დამაკმაყოფილებელი. ისინი უშვებენ ბევრ შეცდომას და ხშირად ვერც აცნობიერებენ ამას და ამდენად არც ცდილობენ ამ შეცდომების გამოსწორებას. მუშაობის პერიოდში მათ შეძენილი აქვთ ბევრი მავნე ჩვევა, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ როგორც მათზე, ასევე მანქანურ სისტემაზე, და მთლიანად წარმოების პროცესზე. ამიტომ მიგვაჩნია, რომ საჭიროა კორექტივების შეტანა როგორც შრომის პირობებში და მართვაში. ასევე სწავლების სისტემაში.

ამწეზე „აღამიანი-მანქანა“ სისტემის ოპტიმიზაციისათვის შეიძლება ბოლა მოგვეცა ორი სახის რეკომენდაცია:

1. არსებულ პირობებში მართვის პულტის რეორგანიზაცია: მარჯუნიდან მოკერისა და გაშლის მარეგულირებელი ბერკეტი შეიცვალოს კნობებით, რადგან საქმე მხოლოდ მაქსიმალურად მოკერას და მაქსიმალურად გაშლას ეხება. აქ სიჩქარის რეგულაცია არ ხდება და არც არის საჭირო. დარჩენილი ოთხი ბერკეტიდან ერთ-ერთი უნდა შეიცვალოს პედლით. ეს პირველ რიგში მისცემს ოპერატორს რამდენიმე მართვის ორგანოთი კოორდინირებული მუშაობის საშუალებას და ამასთანავე შეიქმნება პირობები დარჩენილი სამი ბერკეტი ისე განლაგდეს, რომ ემთხვეოდეს ან მაქსიმალურად უახლოვდებოდეს იმ სტანდარტულ ზომებს, რომლებიც შემუშავებული და დადგენილია ანთროპომეტრიული გაზომვების შედეგად.

მართვის პულტის რეორგანიზაციასთან ერთად აუცილებელია კაბინის გერმეტული დახურვა და შიგ მიკროკლიმატის შექმნა, რათა ოპერატორი დაცულ იქნეს მაღალი ტემპერატურისაგან.

კაბინაში აუცილებელია იყოს სინათლე და რადგან ჩვეულებრივი ნათურით განათება ოპერატორის მხედველობაზე უარყოფითად მოქმედებს, არსებული მდგომარეობის შესამსუბუქებლად დასაშვებად მიგვაჩნია დამამშვიდებელი ფერით შეღებილი ნათურის გამოყენება.

განათებისა და გამოსხივების პრობლემის გადაწყვეტისას მეტად მტკივნეულად დგას წინა სათვალთვალო სარკმლის საკითხი. გავარჯერებული სხმულიდან და ჭიდან არეკლილი სხივები, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებენ ოპერატორის მხედველობაზე, სწორედ ამ სარ-

სამშენი რეკონსტრუქციის მუშაობის ანგარიშის დაგეგმვა

სამშენი საბაზისი	1	2	3	4	5	6	7	8
მუშაობა მუშაობა								
3								

I რეკონსტრუქცია

2								
3								
4								
მუშაობა								
მუშაობა								

II რეკონსტრუქცია

3								
4								
მუშაობა								
მუშაობა								

III რეკონსტრუქცია



მუშაობის პრიორიტეტი



მუშაობა

ანგარიშები

გრაფიკი 2.

კმლის მეშვეობით აღწევენ მასთან. ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, რომ ოპერატორებს არა აქვთ პირობები გამოიყენონ მფარავი სათვალეები, ამდენად მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ ამ სარკმელს გაუკეთდეს მფარავი ორმაგი მინა, რომელთაგან ერთი იქნება ჩვეულებრივი, ხოლო მეორე — ზემოთ მფარავი.

მფარავი მინა ისე უნდა იყოს მორგებული, რომ იძლეოდეს საჭიროებისამებრ მოძრაობის საშუალებას. იგი სარკმელს უნდა ფარავდეს ამწის ჰის თავზე ყოფნისას და გავარჯერებული სხმულის გადატანისას, ხოლო სხვა შემთხვევებში ეს მინა უნდა სცილდებოდეს სარკმელს, რომ ხელი არ შეუშალოს ოპერატორს თვალთვალში.

მთელი სამუშაო პერიოდის განმავლობაში ამწე პირველ მდგომარეობას 6-ჯერ უფრო ხშირად იღებს, ვიდრე მეორე მდგომარეობას და ამდენად, მფარავი მინის გამოყენება არა თუ მიზანშეწონილია, არამედ აუცილებელიცაა.

ამ მდგომარეობაში სასურველია ფიზიოლოგიების მიერ დადგენილი შრომისა და დასვენების რაციონალური რეჟიმების დანერგვა.

II. ჩვენი გამოკვლევა გვაძლევს იმის საფუძველს, რომ ძირეულად შეიცვალოს არსებული მდგომარეობა: კონტაქტური მართვა შეიცვალოს დისტანტურით. შესაძლებელია შედგეს ოპერატორის მოქმედების ალგორითმები და იგი გადაეცეს ავტომატურ მანქანას, ადამიანის როლი კი შემოიფარგლოს დისტანტური მართვითა და კონტროლით.

რატომ მიგვაჩნია შესაძლებლად ასეთი სისტემის შექმნა? თუ დავაკვირდებით მანქანის მუშაობას, შევამჩნიეთ, რომ იგი ერთი გარკვეული მდგომარეობიდან (ურიკებიდან) იღებს სხმულებს და აწყობს კებში, რომლებიც ასევე გარკვეულ ფიქსირებულ მდგომარეობაში არიან. შემდეგ იგი გახურებულ სხმულებს იღებს კებიდან და მიაქვს ასევე ფიქსირებულ მდგომარეობაში მყოფ ზოდებში. ყოველ ციკლში მანქანის მუშაობა სტერეოტიპულად მეორდება და თუ დროში განსხვავება არსებობს, ეს უკვე ოპერატორის ბრალია, რომელსაც არ ძალუძს ყოველ ციკლში ერთ და იმავე რაოდენობის მოძრაობა შეასრულოს. ასეთ პირობებში მანქანა უფრო საიმედოა, ვიდრე ადამიანი. ციკლის სტერეოტიპულობა ავტომატზე გადასვლის ერთ-ერთი მთავარი წინაპირობაა.

ერთი მხრივ, რეალური პროცესებიდან დაშორებული ოპერატორი

დაცული იქნება დიდი სიციხისაგან, ვიბრაციებისაგან, გამოსხივებისაგან, ხმაურისაგან და ა. შ., რაც აამაღლებს მის შრომისუნარიანობას და თავიდან ააცილებს ტრავმებსა და პროფესიულ დაავადებებს.

მეორე მხრივ, ამწე უფრო სწრაფად იმუშავებს, რაც დააჩქარებს საერთოდ გლინვის ოპერაციებს და შექმნის წარმოების გაზრდის შე-
ჩადლებლობებს.

დასკვნა

მეცნიერებისა და ტექნიკის მძლავრმა განვითარებამ ფსიქოლოგიისა და სხვა ანთროპოლოგიური მეცნიერებების წინაშე დასვა ახალი პრობლემები. დღის წესრიგში დადგა ადამიანის შრომითი მოქმედების საფუძვლიანი ანალიზის საკითხი. ადამიანი შეისწავლება როგორც მართვის საბუთის რგოლი. ამ ვითარებამ განსაზღვრა ახალი მეცნიერული დისციპლინის, საინჟინრო ფსიქოლოგიის აღმოცენება და განვითარება.

მართვის სისტემების განვითარება აყენებს ახალ მოთხოვნებს ადამიანის წინაშე და, აგრეთვე, ცვლის შრომის პროცესის შინაარსს; იგი ბევრად ართულებს, ამდიდრებს და ინტელექტუალურს ხდის შრომას და ამდენად გვევლინება ადამიანის შემდგომი ფსიქიკური განვითარების უმნიშვნელოვანეს ფაქტორად. სწორედ ამიტომ საინჟინრო ფსიქოლოგია წარმოგვიდგება შრომის ფსიქოლოგიის წამყვან დარგად. ზოლო ტექნიკურ და ანთროპოლოგიურ მეცნიერებათა კავშირი — ტექნიკისა და წარმოების შემდგომი განვითარების აუცილებელ პირობად.

თანამედროვე სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია ტექნიკის კიბერნეტიზაცია. სულ უფრო მეტად ხდება კიბერნეტიკული მეთოდების გამოყენება ახალი ტექნიკისა და ახალი საწარმოების შექმნისას. ამაზე მეტყველებს მეცნიერების, ტექნიკის თუ წარმოების სულ სხვადასხვა დარგებში ელექტრონული გამოთვლელი მანქანების სწრაფი დანერგვა. დაბოლოს, კიბერნეტიზაცია ნიშნავს ერთეული ავტომატური აგრეგატებიდან დიდი მასშტაბის რთულ ავტომატიზებულ სისტემებზე გადასვლას. ასეთი რთული სისტემები გვხვდება წარმოებასა და სატრანსპორტო ქსელში, კავშირგაბმულობაში, ენერგო სისტემებში, კოსმოდრომებზე და ა. შ. ამ სისტემებს, რომლებიც ათასობით ერთეულ მოწყობილობას ითვლიან, ერთი ნიშნით აერთიანებენ: ისინი მართვის სისტემებს წარმოადგენენ.

კიბერნეტიკამ ჩამოაყალიბა ცოცხალ ორგანიზმებსა და მანქანაში მართვის პროცესების განხილვის ერთიანი პრინციპი. გარკვეული

თვალსაზრისით იგი გულისხმობს ცოცხალი ორგანიზმის, კერძოდ კი ადამიანის მოქმედების პრინციპის გადატანას ელექტრონულ მანქანებში. ამ თავისთავად ნაყოფიერმა მიდგომამ ბევრი მიიყვანა იმ დასკვნამდე, რომ მანქანა ყოველმხრივ ძლიერი იქნებოდა ადამიანზე და ამდენად მიზანშეწონილი იქნებოდა წარმოებაში ადამიანის შეცვლა მანქანით. რომელიც თითქოს უფრო საიმედო, სწრაფი და ზუსტია. მაგრამ აღმოჩნდა, რომ ადამიანის მოქმედების მოდელირების სფერო ფაქტობრივად შეუზღუდავია. საქმე ისაა, რომ წარმატებებს ფსიქიკური პროცესების მოდელირების სფეროში ყოველთვის წინ უსწრებს ადამიანის შესაძლებლობათა ახალი განვითარება, ადამიანის უნარი და შესაძლებლობა კი პრაქტიკულად ამოუწურავია. ამდენად, არსებობს დისტანცია ადამიანის შესაძლებლობებსა და მის მოდელირებას შორის. დღეისათვის ეს დისტანცია ძალზე დიდია.

დიდი დრო და დამატებული მუშაობა იყო საჭირო, რათა მონახულიყო სწორი გზა ავტომატიზაციის ისეთი კარდინალური პრობლემების გადასაჭრელად, როგორიცაა პრობლემა „ადამიანი-მანქანა“. ამ პრობლემების გადაჭრაში დამსახურება მიუძღვის საინჟინრო ფსიქოლოგიას, რომელიც შეისწავლის მართვის სისტემაში ჩართული ადამიანის შესაძლებლობებს და მოქმედების პრინციპებს.

მართვის დიდ სისტემებში ცენტრალურ ადგილს იკავებს მოაზროვნე ოპერატორი, რომლის შემოქმედებითი აზროვნება საბოლოო ჯამში წარმოადგენს მთელი სისტემის განმსაზღვრელ რგოლს. რაც უნდა კარგად იყოს დაპროექტებული სისტემა, რაც უნდა მოქნილი და ნაყოფიერი იყოს ელექტრონული გამომთვლელი მანქანებისა და სხვა მოწყობილობათა მუშაობა. მხოლოდ ადამიანს აქვს უნარი წინასწარ განსაზღვროს სიტუაცია, მიიღოს გადაწყვეტილება. დაგეგმოს მოქმედება არასრული ინფორმაციისა და ცელადი პირობების შემთხვევაში. სწორედ აქედან გამომდინარე ასკვნის ცნობილი ამერიკელი ფსიქოლოგი ა. ჩაპანისი, რომ ვის-ვის და ინჟინერ-ფსიქოლოგსა და მის მზრუნველობაში მყოფ ოპერატორს ავტომატიზაცია არ ემუქრება უმუშევრობით, რამდენადაც პირველი უშუალოდ მონაწილეობს მართვის სისტემათა დაპროექტებაში, ხოლო მეორე წარმოადგენს ნებისმიერი ავტომატიზებული სისტემის ცენტრალურ რგოლს.

როდესაც სვამდნენ საკითხს მართვის სისტემიდან ადამიანის გამოთიშვის შესახებ, მისი მომხრეები ძირითადად ეკონომიკურ მოსაზრე-

ბებს ეყრდნობოდნენ. მაგრამ ეს მოსაზრებები რომ არ იყო სავსებით მართებული, ამას ადასტურებს თუნდაც აკადემიკოს ვ. ტრაპეზნიკოვის ერთ-ერთი წერილი, სადაც ნათქვამია, რომ ავტომატიზაციის განვითარება ძირითადად ხორციელდებოდა ზოგადი მოსაზრებებით, ზოგჯერ კი უბრალოდ მოდის აყოლით, ეკონომიკური კრიტერიუმების გათვალისწინების გარეშე. მართვის სისტემიდან ოპერატორთა ჩამოშორების ცდამ მოითხოვა ძალზე რთული და ძვირადღირებული ელექტრონული მოწყობილობა. მართვის ყველა ამოცანის გამომართველ მანქანებზე დაკისრების ცდამ გამოიწვია დიდი ფინანსური გადახარჯვები და არ მოგვცა შესატყვისი შედეგები. დიდ ავტომატიზებულ სისტემებს აქვთ რთული იერარქიული სტრუქტურა. ადამიანის როლი ამ იერარქიის სხვადასხვა საფეხერზე განსხვავებულია, ამიტომ ადამიანის შეცვლას ელექტრული მოწყობილობით (იქ, სადაც ეს ტექნიკურად შესაძლებელია) უნდა მივუდგეთ დიდი სიფრთხილით. საფუძვლიანი ეკონომიკური ანალიზის მიხედვით.

საინჟინრო-ფსიქოლოგიურმა გამოკვლევებმა დიდი გაქანება და აღიარება პოვა. მაგრამ ხშირად მისთვის დამახასიათებელი ხდება შედარებით ვიწრო, პრაგმატისტული მიდგომა. ასეთი მიდგომის დროს ადამიანსა და მანქანას შორის ფუნქციითა განაწილებისას ძირითადია შრომის სიმპლიფიკაციის (გამარტივების) პრინციპი. იდეალურ ვარიანტად ითვლება ისეთი, რომლის დროსაც ადამიანის მოქმედება დაიყვანება მარტივი რეაქციების სისტემაზე, ე. ი. რეგულაციის ელემენტარულ დონეზე. ამ შემთხვევაში ადამიანის შრომითი მოქმედება ლარიზდება, მასში აღარ არის მთავარი — შემოქმედება და ადამიანი დიდს ავტომატის დონემდე.

სწორედ ასეთ ვითარებაზე გულისტკივილით მიუთითებდა კიბერნეტიკის შემქმნელი ნორბერტ ვინერი. იგი აღნიშნავდა, რომ, თუ ადამიანი თავის ძირითად მოღვაწეობად ღილაკებზე ხელის დაჭერას მიიჩნევს, იგი აღარ იქნება ადამიანი ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით. ადამიანი აუცილებლად უნდა მიდიოდეს თავის საუკეთესო კმნილებებზე, კიბერნეტიკულ მანქანებზე წინ, ამასთანავე, უნდა რჩებოდეს პირველ რიგში ადამიანად, მოაზროვნე, შემოქმედ პიროვნებად.

სიმპლიფიკაციის პრინციპს ეწინააღმდეგება შრომის ჰუმანიზაციის პრინციპი: ავტომატიზებული სისტემების შემუშავების, ოპერატორების შერჩევისა და სწავლების დროს უნდა გამოვდიოდეთ ადამიანის

განვითარების ინტერესებიდან. „ადამიანი-მანქანა“ სისტემაში ფუნქციათა რაციონალური განაწილება მიმართული უნდა იყოს არა მხოლოდ მართვის სისტემის ეფექტურობისა და სანდოობის ამაღლებით, არამედ ადამიანის შემოქმედებითი შესაძლებლობის განვითარებისკენაც.

ეკონომიკის ყველა დარგის ეფექტურობის ამაღლების და შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის საკითხები არის ტექნიკური, ეკონომიკური და სოციალური პროგრესის ძირეული საკითხები. მართვის ავტომატიზებული სისტემები თანამედროვე ტექნიკის სახეა, მათი ეფექტურობა — საზოგადოების ზოგადი ეკონომიკური პოტენციალის ნაწილი. ამ ეფექტურობის გადიდებაში მდგომარეობს საინჟინრო და შრომის ფსიქოლოგიის მაღალი საზოგადოებრივი მოვალეობა.

შესავალი

ადამიანს, როგორც ცოცხალ ორგანიზმს, გარკვეული მოთხოვნილებები აქვს. მათი დაკმაყოფილებებისათვის იგი რაიმე ქცევას ახორციელებს. რაც განსაზღვრული მოქმედებისა და მოძრაობის შესრულებაში გამოიხატება.

ცნობილია, რომ ადამიანის ქცევა, მიზანშეწონილი აქტივობა, განსაზღვრულ კანონზომიერებებს ექვემდებარება. მასში ჩართული მოძრაობები სხვადასხვა ხასიათით არიან ურთიერთდაკავშირებული.

მოძრაობის შესრულება ადამიანს სჭირდება მიზანშეწონილი აქტივობის განხორციელებისათვის, რომლის მექანიზმიც განწყობაა; იგი აღმოცენდება მოთხოვნილებისა და მისი შესატყვისი სიტუაციის ერთდროული არსებობის (თანხვედრის) პირობებში.

განწყობა სელექციური ბუნებით ხასიათდება. რომლის საფუძველზეც ინდივიდისათვის გარემოში გამოიყოფა ისეთი მომენტები, რომლებიც მის მოთხოვნილებას შეესაბამება. ინდივიდი სწორედ მასზე აკეთებს აქცენტს. ამ შემთხვევაში ხდება მოთხოვნილებისა და გარემოს ერთგვარი მორგება, რომელიც აუცილებელია ინდივიდის სასიცოცხლო მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილებისათვის. ამგვარად შექმნილი განწყობა საფუძვლად ედება მიზანშეწონილი აქტივობის განხორციელებას, რომლის რამდენჯერმე გამეორებაც იწვევს შესატყვისი განწყობის გადასვლას ფიქსირებულ მდგომარეობაში. ინდივიდს თავისი გამოცდილების საფუძველზე უგროვდება სხვადასხვა ხასიათის ფიქსირებული განწყობები, რომლებიც ერთგვარად ეკონომიკურს ხდის მის მომავალ აქტივობას. თუ ადამიანი ისეთ სიტუაციაშია, რომლის შესატყვისი განწყობაც მას შემონახული აქვს, მაშინ სწრაფად მოხდება ამ განწყობის აქტუალიზაცია და ინდივიდიც განახორციელებს მიზანშეწონილ აქტივობას. თავისი მოთხოვნილების შესატყვისის. მაგრამ ირკვევა, რომ განწყობის დონეზე ყოველთვის არ სრულდება მოქმედება ადეკვატურად. მოქმედება ადეკვატურ-

რად არ სრულდება, როცა გარკვეული ახალი სტიმული არ შეესატყვისება არსებულ განწყობას. ასეთ შემთხვევაში იქმნება კონფლიქტური სიტუაცია: ერთმანეთს უპირისპირდება უკვე გაფიქსირებული მდგომარეობა — განწყობა და მოსული სტიმული. სანამ იარსებებს ეს სიტუაცია, მანამ ინდივიდი ვერ განახორციელებს მიზანშეწონილ ქცევას და ე. ი. ვერ დაიკმაყოფილებს თავის მოთხოვნილებას. ინდივიდი იძულებულია გამოვიდეს ამ მდგომარეობიდან, მაგრამ როგორ?

დ. უზნაძის თეორიის თანახმად, როცა ადამიანი განწყობის დონეზე ვერ ახორციელებს მიზანშეწონილ აქტივობას, მაშინ იგი ახდენს არსებული სიტუაციის ობიექტივაციას, გაცნობიერებას. ადამიანი ცდილობს გაერკვეს შექმნილ ვითარებაში: მის წინაშე დგება ამოცანა, ახსნას ქცევის შემფერხებელი მიზეზები. ადამიანი იწყებს სინამდვილის უფრო ადეკვატურ ასახვას, რის საფუძველზეც ექმნება მას სინამდვილისადმი უფრო შესატყვისი განწყობა.

განწყობის ცნებასთან ახლოს დგას პ. ანოხინის მოქმედების აქცენტორის ცნება [11]. ისიც მიზანშეწონილი ქცევის ახსნისათვის არის გამოყენებული. როცა სტიმული არ შეესაბამება ქცევის ამ სქემას, ადგილი აქვს მცდარი მოქმედების განხორციელებას. ამ შეცდომის გამოსასწორებლად ადამიანი იწყებს სიტუაციის გაცნობიერებას. არსებული დისოციაციის საფუძველზე ადამიანს დაუყოვნებლივ აღმოუცენდება საორიენტაციო-გამოკვლევითი რეაქცია, რომლის საშუალებითაც ხორციელდება მცდარი მოქმედების გასწორება.

ნ. ბერნშტეინის აზრით, მოძრაობათა მართვისათვის აუცილებელია მოსული და არსებული მონაცემების შედარება, რომელთა სისტემაე შეადგენს განსახორციელებელი მოტორული აქტის პროგრამას. პროგრამიდან გადახრის აღკვეთას ორგანიზმი აწარმოებს სენსომოტორული კორექციების მეშვეობით, მოძრაობის შესრულების პროცესში მისი გასწორების გზით. ცენტრალური ნერვული სისტემა განუწყვეტლოვ ილებს ფართო ინფორმაციას მოძრაობის პროცესის და მუდმივად ცვლადი გარეგანი და შინაგანი პირობების შესახებ.

ჩვენ ვეთანხმებით იმ აზრს, რომ შეუსატყვისო მოქმედების გასწორებას ადამიანი სიტუაციის გაცნობიერებით ახორციელებს, მაგრამ. მიგვაჩნია, რომ ადამიანს სიტუაციის გაცნობიერების გარეშეც შეუძლია არაადეკვატური მოქმედების შეცვლა ადეკვატურით. —

არაცნობიერ დონეზე მცდარი მოქმედების გასწორების შესახებ

მიუთითებს „ცდის და შეცდომის“ თეორია, მით უმეტეს, რომ ამ თეორიის მიმდევრები დასკვნებს აკეთებენ ცხოველებზე ჩატარებული ექსპერიმენტებით. თეორიის მიხედვით ყოველი მოქმედების დაუფლება ხდება ბრმად. სრულიად შემთხვევით. პრობლემურ სიტუაციაში მრავალი მოძრაობითი რეაქტიდან ერთი შემთხვევით აღმოჩნდება სწორი, რომელსაც ცხოველი მიჰყავს წარმატებამდე და იგი „ეფექტის კანონის“ საფუძველზე ფიქსირდება, განმტკიცდება. სხვა მოძრაობები იმავე კანონის საფუძველზე არ განმტკიცდება. რადგან აღმოჩნდება არასწორი.

ჩვენს მიზანს აქ არ შეადგენს „ცდის და შეცდომის“ თეორიის დეტალური ანალიზი და კრიტიკა. მხოლოდ ერთი რამ გვინდა აღვნიშნოთ: ადამიანი განწყობისეული აქტივობის დონეზე ცდის და შეცდომის გზით ვერ მოისწის მის წინაშე მდგარ კონფლიქტურ სიტუაციას მართალია. ხშირად ადამიანიც მოქმედებს ცდის და შეცდომის გზით, მაგრამ ეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა სიტუაცია მისთვის სრულიად უცნობია ან ძალზე ბუნდოვანი. მან იცის საბოლოო მიზანი და მისი მიღწევის გზაზე ცდის სხვადასხვა საშუალებებს. რაც შეეხება განწყობისეული აქტივობის დონეზე ადამიანის მიერ დაშვებულ შეცდომებს, იგი გამოწვეულია გარკვეული წინა მდგომარეობის — განწყობის მიმართ ახალი სტიმულის დაპირისპირებით. თუ ეს სტიმული ინდივიდისათვის მნიშვნელოვანია, მაშინ აუცილებლად უნდა განხორციელდეს მისი შესატყვისი მოქმედება. ასეთი მოქმედება მაშინ განხორციელდება, როცა ინდივიდი უკუაგდებს სტიმულის შეუსაბამო განწყობას და გადაინაცვლებს მისი ადეკვატური მოქმედების განწყობაზე. ადამიანი ასეთ მოქმედებას გარკვეული მექანიზმით ახორციელებს, რომლის აღწერასაც შემდგომ თავებში შევეცდებით.

ცნობილია, რომ ამგვარი ტიპის შეცდომები ადამიანი-ოპერატორის მოტორულ აქტივობაში გვხვდება, რაც ხშირად კანონზომიერ ხასიათს ატარებს და რომლის ძირიც თვით ადამიანის სენსომოტორული აქტივობის კანონზომიერებებში უნდა ვეძიოთ. შეცდომებს განსაკუთრებით ხშირად აქვს ადგილი, როცა ოპერატორის მხედველობა გადატვირთულია ამა თუ იმ ინფორმაციის მიღებით და მას ძალა არ შესწევს აწარმოოს საკმარისი მხედველობითი კონტროლი თავისი მოქმედების მსვლელობაზე. ოპერატორის შეცდომების გაანალიზება განწყობის

თეორიის საფუძველზე ხელს შეუწყობს ოპერატორის მოქმედების ოპტიმიზაციას.

ამგვარად, ჩვენი გამოკვლევის ერთი ძირითადი მიზანი იმ საკითხის გარკვევაში მდგომარეობს, თუ როგორაა შესაძლებელი შეუსატყვისი მოქმედების შეცვლა შესატყვისით არაენობიერი ფსიქიკური აქტივობის (განწყობის) დონეზე.

მცდარი მოქმედების უარყოფა და შესატყვისის განხორციელება „ცდის და შეცდომის თეორიის“ მიხედვით მოწმდება მხოლოდ საბოლოო ეფექტით. ასეთი ეფექტი ცხოველისათვის შეიძლება იყოს, მაგალითად, გალიიდან გამოსვლა და საკვების დაუფლება. მოქმედება, რომელიც ამ მიზანს აკმაყოფილებს, განმტკიცდება, ხოლო საწინააღმდეგო მოქმედებები უბრალოდ უარყოფა. აღნიშნული თეორია არ იძლევა საშუალებას ვიფიქროთ, რომ მიზნის მიღწევის გზაზე საბოლოო ეფექტამდე ცხოველი იღებს უკუინფორმაციას განხორციელებული მოქმედების შესახებ და შეაქვს შესაბამისი კორექციები ამ მოქმედებაში.

რაც შეეხება განწყობის თეორიას, ჩვენი აზრით. მისთვის სავსებით მისაღებია დებულება, რომ ადამიანი განუწყვეტლივ იღებს უკუინფორმაციას თავისი მოქმედების მიმდინარეობის შესახებ. ეს უკუინფორმაცია აძლევს მას საშუალებას დაადგინოს, თუ რამდენად სწორად მიემართება დასახული მიზნისაკენ. ასეთი უკუკავშირებით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ახდენს ადამიანი თავის მოქმედებაში კორექციების შეტანას და საჭიროების შემთხვევაში ამ მოქმედების როგორც ხასიათის. ისე მიმართულების შეცვლას.

განწყობის ექსპერიმენტები გვიჩვენებს, რომ მოქმედების შეფასებისა და შესრულების მხარეები არ ემთხვევა ერთმანეთს. განწყობისეული მოქმედება შესრულების მხრივ ემსგავსება მის წინ განხორციელებულ მოქმედებას, ხოლო განცდა საწინააღმდეგო ხასიათს ატარებს. რის საფუძველზე ხორციელდება მოქმედების შეფასება და რის საფუძველზე შესრულება? ხომ არ უნდა ვიფიქროთ, რომ ერთი ხორციელდება განწყობით, მეორე კი განწყობის გარეშე? ან იქნებ ერთს ერთი განწყობა უღევს საფუძველად, მეორეს კი — მეორე? მაშინ რომელი განწყობით ახორციელებს ადამიანი მოქმედების შესრულებას და რომლით შეფასებას? მოქმედების შეფასებითი და შესრულებითი მხარეები მკიდროდ არიან ურთიერთდაკავშირებული და, ჩვენი

აზრით, მათ განხორციელებას ერთი განწყობა უნდა ედებოდეს საფუძვლად. არ უნდა ვიფიქროთ, რომ ადამიანი ერთი განწყობით აფასებს თავის მოქმედებას და მეორით ასრულებს; იგი იმავე განწყობით ასრულებს მოქმედებას (ან მოძრაობას), რომლითაც აფასებს მას. განწყობის თეორიისათვის, როგორც მთლიანპიროვნული თეორიისათვის, სავსებით მისაღებად მიგვაჩნია ეს დებულება. და მართლაც, მთლიან პიროვნებას ერთი კონკრეტული აქტის განხორციელებისათვის რატომ უნდა სჭირდებოდეს, რომ მოქმედება შეაფასოს ერთი განწყობით და შეასრულოს მეორით? პიროვნება ერთ აქტს ერთი განწყობით უნდა ახორციელებდეს. ამ საკითხის გარკვევასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული ჩვენი გამოკვლევის მეორე ძირითადი მიზანი: როგორ გავლენას ახდენს საწყისი მოქმედება და, მაშასადამე, შესატყვისი განწყობა მის შემდგომ განხორციელებულ მოქმედებაზე.

აღამიანის მოტორული მოქმედების მართვის კანონზომიერებები

§ 1. საკითხის ისტორია და პრობლემატიკა

ამ საკითხის დამუშავებას არსებითი მნიშვნელობა აქვს მრავალი პრობლემის გადასაჭრელად. რომლებიც დაკავშირებულია ოპერატორის შრომით საქმიანობასთან, საწარმოო სწავლების პრაქტიკასთან, შრომის ორგანიზაციასთან, ფიზიკურ აღზრდასთან. სპორტულ მოღვაწეობასთან, დრამატულ და ქორეოგრაფიულ ხელოვნებასთან, აგრეთვე. მოტორიკის დარღვევების დიაგნოსტიკასა და ფუნქციურ თერაპიასთან.

ამ საკითხის ისტორია მოცემული აქვს ა. ზაპოროჟეცს [21]; ძველ ბერძენ ფილოსოფოსებსა და ექიმებს მიაჩნდათ, რომ მოძრაობათა მიზეზი არის სული. არისტოტელე იძლევა ყველაზე უფრო სრულ დახასიათებას. რომ ნებისით და უნებლიე მოძრაობებს შორის განსხვავება აისახება მათში სულის გამოვლინების ხასიათით. უნებლიე მოძრაობებში გვაქვს ცხოველური სული. ნებისმიერ მოძრაობებში — გონიერი სული.

რ. დეკარტს ყველა უნებლიე მოძრაობა დაჰყავს მკაცრ კანონზომიერ აქტამდე, რომელიც დეტერმინებულია გარემოს ზემოქმედებით, ხოლო ნებისმიერი მოძრაობები მისთვის განპირობებულია სულით.

ასოციაციონისტი დ. ჰარტლი ასე ახსნის ნებისმიერ მოძრაობათა აღმოცენებას უნებლიესაგან: — თუ რომელიმე A შეგრძნება, B იდეა ან C კუნთური მოძრაობა ასოცირდნენ საკმაო რიცხვჯერ D შეგრძნებასთან. E იდეასთან ან F კუნთურ მოძრაობასთან. მაშინ იგი ბოლოს და ბოლოს გამოიწვევს d მარტივ იდეას. რომელიც შეესაბამება D შეგრძნებას, აგრეთვე. იმავე E იდეას ან იმავე F კუნთურ მოძრაობას ასოციაციური კავშირის წყალობით, რომელიც მყარდება შეგრძნებისა და იდეის ფიზიოლოგიურ სუბსტრატებს შორის. ერთი მხრივ. და კუნთურ მოძრაობებთან. მეორე მხრივ, შეგრძნებები განაპირობებს უკანასკნელ-

ლებს, რის საფუძველზეც მოცემული მოძრაობები იძენენ ნებისმიერ ხასიათს.

გეშტალტისტებმა წამოაყენეს ფსიქიკური მოვლენების სტრუქტურის, მთლიანობის პრინციპი. სუბიექტის მოქმედების რთული ფორმების თავისებურებანი განისაზღვრება არა მაღალი ფსიქიკური ფუნქციების ჩარევით, არამედ აღსაქმელი ველის სტრუქტურით. ნებისმიერ მოძრაობათა ანალიზისას გეშტალტფსიქოლოგებმა წამოაყენეს „სენსომოტორული ველის ერთიანობის“ პრინციპი და მოტორულ სწავლას თვლიდნენ პერცეპტუალ სტრუქტურის შექმნის შედეგად. სუბიექტი „უშუალოდ ხედავს“ დამოკიდებულებას აღსაქმელი სიტუაციის ელემენტებს შორის. მათი აზრით, პერცეპტუალ სტრუქტურები, რომლებიც განაპირობებენ სუბიექტის ქცევას, თითქოს არ წარმოადგენენ ობიექტური რეალობის საგნებს შორის რეალური ურთიერთობის ასახვას; ისინი სუბიექტისათვის, მისი ნერვული სისტემისათვის იმთავითვე დამახასიათებელი სტრუქტურუიზაციის უნარის ან ტენდენციის მოქმედების შედეგს წარმოადგენენ.

ბიჰევიორისტული შეხედულების მიხედვით ფსიქოლოგიის საგანი არის ქცევა. ნაცვლად ცნობიერების მოვლენებისა, ხოლო მეთოდი — ობიექტური დაკვირვება და ექსპერიმენტი, ნაცვლად თვითდაკვირვებისა. შეცხიერული ფსიქოლოგიის ამოცანა მათთვის მდგომარეობს სტიმულსა და რეაქციას შორის ერთმნიშვნელოვანი დამოკიდებულების დადგენაში. ნებისმიერ მოძრაობათა კვლევის სფეროში ბიჰევიორისტები უგულებელყოფენ მათს შინაგან ფსიქოლოგიურ მხარეს და იგი დაჰყავთ მექანიკურ მოძრაობით ჩვევამდე.

ე. თორნდაიკი ეყრდნობა საკუთარ ცდებს ცხოველებზე და ნებისმიერ მოძრაობათა აღმოცენებას ხსნის წმინდა მექანიკურად, რომ ისინი იქმნება ცნობიერების მონაწილეობის გარეშე. ამასთან დაკავშირებით მან განავითარა ასოციაციურ ფსიქოლოგიაში აღმოცენებული (ა. ბენი) „ცდის და შეცდომის თეორია“ და იმ დასკვნამდე მივიდა, რომ ახალი სახის მოძრაობის დაუფლება ხდება ბრმად. არაცნობიერად, სრულიად შემთხვევით. პრობლემურ სიტუაციაში მრავალი მოძრაობითი რეაქციიდან ერთი შემთხვევით აღმოჩნდება სწორი, რომელსაც მივყავართ „წარმატებამდე“ და „იგი ეფექტის კანონის“ საფუძველზე ფიქსირდება, განმტკიცდება. სხვები იმავე კანონის საფუძველზე არ განმტკიცდება, რადგან აღმოჩნდება არასწორი.

შემდეგ ბიჰევიორიზმმა სახე იცვალა იმ ექსპერიმენტული ფაქტე-

ბის ზეგავლენით, რომლებიც ამტკიცებენ, რომ არა მარტო ადამიანის, არამედ ცხოველის ქცევაც გარკვეული აზრით ყოველთვის წარმოადგენს მიზანშეწონილს. მაგალითად, ვ. ტოლმენი (75) აყენებს თეზისს, რომლის თანახმად მიზანშეწონილობა არის ქცევის უმნიშვნელოვანესი თვისება. ცოცხალი ორგანიზმი ეუფლება ჩვევას და სწავლობს არა იმდენად რაიმე განსაზღვრულ მოძრაობებს, რამდენადაც არკვევს „რა, რისთვის“; იგი არკვევს, აგრეთვე, იმას, თუ რა მნიშვნელობა აქვს ქცევისათვის სტიმულებს ან ნიშნებს, რომლებიც შედიან აღსაქმელი სიტუაციის შემადგენლობაში.

ნებისმიერ მოძრაობათა * აღმოცენებასა და რეგულაციასთან დაკავშირებით საბჭოთა ფსიქოლოგიისა და ფიზიოლოგიის მნიშვნელოვანი მონაპოვრები აქვს. აღსანიშნავია ი. პავლოვის, ა. ზაპოროჟეცის, ნ. ბერნშტეინის, პ. ანოხინის და სხვათა შრომები.

ნებისმიერ მოძრაობათა აღმოცენების შესახებ შედარებითი ფიზიოლოგიისა და ფსიქოლოგიის მონაცემებით ირკვევა, რომ ისინი, უნებლიესაგან განსხვავებით, თავიანთი ფორმირებისათვის მოითხოვენ სინამდვილის ასახვის უფრო მაღალ ფორმებს.

ცოცხალ გარემოში ურთიერთქმედების ძირითადი თავისებურება ის არის, რომ ორგანიზმის ყოველგვარი რეაქცია გარეგან ზემოქმედებაზე იყოს აქტიური, რაც ხორციელდება თვით ორგანიზმის ენერგიის ხარჯზე. ა. ზაპოროჟეცი იმოწმებს ფ. ენგელსის შეხედულებას, რომ ორგანიზმი ფლობს რეაქციის დამოუკიდებელ ძალას.

ცოცხალი არსების უნარს, რეაგირება მოახდინოს გარემოს ზემოქმედებაზე და მოვიდეს აქტიურ მდგომარეობაში ამ ზემოქმედებით, ეწოდება გალიზიანებადობა. იგი ყოველი ორგანიზმისა და ყოველი ცოცხალი მატერიის ფუნდამენტური თვისებაა.

ცოცხალი გარემოს შემდგომი განვითარების პროცესში გარემოსა და ორგანიზმის ურთიერთქმედება რთულდება, იგი ფსიქიკურით გაშუალებული ხდება. ხორციელდება გადასვლა გალიზიანებადობიდან მგრძნობელობაზე.

* ქართული ტერმინით „ნებისმიერი მოძრაობები“ შეიძლება აღინიშნოს როგორც იმპულსური, მიზანშეწონილი მოტორული აქტივობა, რაც ნებელობის აქტის საფუძველზე შესრულებული მოტორული მოქმედება. ამ ტერმინის ხმარების დროს ჩვენ მხედველობაში გვაქვს ინდივიდის მიზანშეწონილი, მოტორული აქტივობა, რომელიც ნებისყოფის მონაწილეობის გარეშე იმპულსურად სრულდება. ეს მნიშვნელობა შეესატყვისება რუსულ ტერმინს «произвольные движения».

ფსიქოლოგიისათვის ანგარიშგასაწევია ის, რომ ნებისმიერ მოძრაობათა აღმოცენებაში განმსაზღვრელ როლს ასრულებს კინესთეტიკური გამღიზიანებლების ქერქული ანალიზი და სინთეზი. ამ პროცესების დახასიათებისას ა. ზაპოროჟეცი ეყრდნობა ო. პავლოვის მოძღვრებას უ. ნ. ს. მოქმედების კანონზომიერებაზე. პავლოვის მოძღვრების მიხედვით ასეთი ანალიზისა და სინთეზის გამომწვევ ობიექტურ პირობას ის წარმოადგენს, რომ საკუთარი მოძრაობითი რეაქციები იძენენ სიგნალურ მნიშვნელობას.

დასაწყისში ასეთი ანალიზი ხორციელდება ორიენტაციის რეაქციით. მაგ., მილერისა და კონორსკის ცდებში, ძაღლის თათის პასიური მოხრის საკვებთან რამდენჯერმე განმტკიცების შემდეგ, ცხოველი იწყებდა ამ თათის ფრთხილ მპარიენტირებელ მოხრას და ერთდროულად უყურებდა ხან თათს, ხან საკვებს.

სიტუაციისაგან ასეთი წინასწარი ზემოქმედების მიღების შემდეგ გარეგანი და შინაგანი გამღიზიანებლების შემდგომი ანალიზი და სინთეზი ხორციელდება დიფერენციაციის და პირობითი კავშირის შექმნის მექანიზმით, რაც თავის საბოლოო გამოწატულებას ნახულობს მკაცრად განსაზღვრულ კინესთეტიკურ გამღიზიანებლებზე კვების პირობითი რეფლექსის აღმოცენებაში.

მთელი ეს ანალიზურ-სინთეზური ნერვული პროცესი ქმნის კოდე კინესთეტიკური შეგრძნების ფიზიოლოგიურ საფუძველს, ცხოველის მიერ საკუთარი მოძრაობების უმარტივეს ფსიქიკურ ასახვას. რამდენადაც შემდგომში ეს მოძრაობები, ა. ზაპოროჟეცის აზრით, შეიძლება გამოწვეულ იქნეს ქერქში შესაბამისი პუნქტის აგზნების საშუალებით ან, ფსიქოლოგიურ ენაზე, მათი სენსორული შინაარსის აღდგენის გზით. — ისინი შეიძლება მივაკუთვნოთ ე. წ. ნებისმიერ მოძრაობათა კატეგორიას.

ნებისმიერ მოძრაობათა გენეზისის შესახებ ა. ზაპოროჟეცი ასკვნის: ცხოვრების პირობები. რომლებშიც ცხოველის მოძრაობითი რეაქციები ობიექტურად იძენენ სიგნალურ მნიშვნელობას, ბოლოს და ბოლოს იქამდე მიდის, რომ ეს რეაქციები ხდებიან შეგრძნებადი, ხოლო ამის გამო (აქედან გამომდინარე) — ნებისმიერნი.

ნებისმიერი მოძრაობა. რომელიც თავისი აღმოცენების მომენტში ხორციელდება სხვადასხვა ხასიათის ირიბ ნიშნებზე დაყრდნობით და სხვადასხვა ჩართული რეაქციების თანხლებით, შემდეგ თანდათან თა-

ვისუფლებდა ამ თანმხლები მომენტებისაგან, რაც აძლევს მას უფრო დიფერენცირებულ, სპეციალურ ხასიათს.

ადრე არაშეგრძნებადი ფუნქციების შეგრძნებად აღაქცევის ძირითადი პირობაა მათი ცხოვრებისეული მნიშვნელობის შეცვლა, მათი შერწყმა ისეთ განმტკიცებულ აგენტებთან, რომლებთანაც ადრე არ იყვნენ „საქმიან ურთიერთობაში“. მოძრაობის შერწყმა განმამტკიცებელ აგენტთან თავისთავად ვერ გადააქცევს მას შეგრძნებადს. აღმოჩნდა მრავალი დამატებითი პირობის აუცილებლობა საჭირო დროებითი კავშირის აღმოცენებისათვის. სანამ რაიმე გამლიზიანებელი შეიძენს სუბიექტისათვის სიგნალურ მნიშვნელობას. მან უნდა მიიპყროს მისი ყურადღება, უნდა იყოს გამოყოფილი ერთდროულად მოქმედი სხვა გამლიზიანებლების ჯგუფიდან. ი. პავლოვის მიხედვით ასეთი გამოყოფა ხორციელდება მაორიენტებელი რეაქციის, გამომკვლევი რეფლექსის დახმარებით, მხოლოდ განმეორებით რომ მოქმედებს პირობით რეფლექსზე.

ნებისმიერი მოტორული აქტივობის განვითარების შესახებ საინტერესო შეხედულებები ჩამოაყალიბეს უხტომსკიმ, ბერნშტეინმა და ანოხინმა.

ა. უხტომსკი [57] აღნიშნავს ცხოველისა და ადამიანის ძვალკუნთოვანი სისტემის არაჩვეულებრივ სირთულეს, რომელიც ბევრად აღემატება ადამიანის მიერ შექმნილ ურთულეს ხელოვნურ მექანიზმებს. ეს სირთულე, პირველ რიგში, იქმნება თავისუფლების ხარისხთა სიკვარბით (ხელოვნურ მექანიზმებში გამოიყენება ერთი ან იშვიათად ორი ხარისხი, ადამიანის თითს კი თავისუფლების 16 ხარისხი აქვს). ა. უხტომსკის აზრით, ძვალკუნთოვან სისტემას არ გააჩნია მზა მექანიზმი რაიმე განსაზღვრული მიზანშეწონილი მოძრაობის შესასრულებლად. მოძრაობის შესრულების პირობები ყოველ მომენტში იქმნება კიხემატიკური რგოლების თავისუფლების ხარისხთა შეზღუდვის გზით. მათს რეგულაციას ც. ნ. ს. აწარმოებს.

ბ. ბერნშტეინი (13) (14) იძლევა ა. უხტომსკის შეხედულებათა შემდგომ განვითარებას. მისი გამოკვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ ერთ და იმავე კუნთის ერთნაირი დაძაბვა იძლევა სავსებით განსხვავებულ მოძრაობით ეფექტს მათი განსხვავებული საწყისი მდგომარეობის მიხედვით, კერძოდ, მათი განსხვავებული გაჭიმვის გამო, რომელიც განუწყვეტლივ იცვლება მოძრაობის შესრულების პროცესში.

თვით ისეთი სტერეოტიპული და კარგად ავტომატიზებული მოძრაობითი აქტი, როგორიცაა სიარული სწორ ადგილზე, მისი შინაგანი და გარეგანი პირობების მუდმივი ცვალებადობის გამო, მოითხოვს განსხვავებულ მოტორულ იმპულსებს.

თავისუფლების ხარისხთა სიკარბისა და აღმოცენებული რეაქციული ძალების ზემოქმედების გამო გამშვები ეფექტორული იმპულსების არავითარ უზუსტეს დოზირებას არ შეუძლია თავიდანვე უზრუნველყოს ამოცანის შესაბამისი საჭირო მოტორული აქტის შესრულება.

ასეთი რთული მოძრაობების მიზანშეწონილი მართვა შეიძლება გახსორციელდეს მხოლოდ სენსორული კორექციების (ნ. ბერნშტეინი), -უკუაფერენტაციის" (პ. ანოხინი) მეშვეობით. ამ გზით ნერვული სისტემა უწყვეტად ინფორმირდება მოძრაობითი პროგრამის შესრულების მიმდინარეობაზე. განუწყვეტილად ცვლად გარეგან და შინაგან პირობებზე, დასატული კურსიდან ყოველ გადახრაზე.

მაგრამ „გაცნობით ინფორმაციას“ თავისთავად არ შეუძლია მოძრაობითი ქცევის მართვა. სწორად რომ შეფასდეს გაცნობითი ინფორმაცია და შესატყვისად გადაიშიფროს „შესრულებით ინფორმაციად“, ინდივიდს დაახლოებით მაინც უნდა ჰქონდეს შესასრულებელი მოქმედების პროგრამა. ნ. ბერნშტეინი (15) აღნიშნავს, რომ მოძრაობათა მართვისათვის აუცილებელია მოსული და არსებული მონაცემების შეჯერება, შედარება -იმისა, რაც არის იმასთან, რაც უნდა იყოს“, რომელთა სისტემაც შეადგენს განსახორციელებელი მოტორული აქტის პროგრამას.

ასეთი პროგრამის ფიზიოლოგიურ სუბსტრატს, ალბათ. წარმოადგენს პირობითი აგზნების ის დამატებითი აფერენტული კომპლექსი, რომელსაც პ. ანოხინმა მოქმედების აქცეპტორი უწოდა.

ა. ზაპოროჟეცის აზრით, სავარაუდოა, რომ მოქმედების აქცეპტორი ევოლუციის პროცესში განიცდის ღრმა თვისებრივ ცვლილებებს. მოძრაობის ორგანიზაციის პრიმიტიულ საფეხურზე აქცეპტორდება მხოლოდ რეფლექტორული აქტის ბოლო შეგუებითი ეფექტი, იმ დროს, როცა მისი მიღწევის პირობები და გზები მოისინჯება ბრმად. ქაოტური რეაქციების გზით. ცდისა და შეცდომის გზით. განვითარების უფრო გვიანდელ ეტაპებზე მოქმედების აქცეპტორი იწყებს აღდგენას არა

* რეაქციული ისეთი ძალაა, რომელიც წარმოიშობა კიდურის რომელიმე რგოლში მისი მეზობელი რგოლის მოძრაობის შედეგად. ეს ძალა ეკუთვნის მოქმედებას აღნიშნულ მოქმედ რგოლზე და აკარგვინებს მას დასახულ ტრაექტორიას.

მხოლოდ ბოლო შეგუებითი ეფექტისას, არამედ ინდივიდისათვის წინ-
მსწრები საგნობრივი სიტუაციის სურათის და იმ მოქმედებებისას, რო-
მლებიც უნდა შესრულდეს. წარმოიშობა მოძრაობის ფსიქიკური რე-
გულაცია, რაც ხორციელდება ასახვის, ხატის მეშვეობით (21) (23).

მოძრაობათა მართვის შესახებ საინტერესო შეხედულებებს ავითა-
რებენ ნ. ბერნშტეინი (13) (14), ლ. ჩხაიძე (60) (61), პ. ანოხინი (11),
კ. სმიტი (77) და სხვები.

ნ. ბერნშტეინის მიხედვით, „მოძრაობათა კოორდინაცია არის მოძ-
რავი ორგანოების თავისუფლების კარბ ხარისხთა გადალახვა და მისი
გადაქცევა მართვის სისტემად“.

რომ მიღწეულ იქნეს დინამიკურად მყარი მოძრაობა (ე. ი. უცნობი
ჩვევის დაუფლება), ე. ნ. ს. თანმიმდევრულად ახორციელებს რე-
გულაციის სამ საფეხურს (განიხილება ბიომექანიკური პოზიციიდან):

I საფეხური. მოძრაობითი ჩვევის ათვისების
საწყისი ფაზა. კინემატიკურ ჯაჭვში კუნთური ფიქსაციით ჩამქ-
რალია თავისუფლების ყველა ზედმეტი ხარისხი რეაქტიული ძალების
ნეიტრალიზაციის მიზნით, რომლებიც ხელს უშლიან თუნდაც მიახლო-
ებით სწორი ტრაექტორიის მოძრაობის შესრულებას. საერთოდ მოძ-
რაობა მებოჭილი და მძიმეა.

II საფეხური. შუალედური ფაზა. მოძრაობის მცი-
რედი ათვისების შემდეგ თანდათან გამოთავისუფლდება თავისუფლე-
ბის ხარისხთა რიგი, რამდენადაც რეაქტიული ძალები ნაკლებად უშ-
ლიან მას, ხოლო ხელის შემშლელები ქრებიან კუნთური ძალისხმევის
მოკლე იმპულსებით. მოძრაობა მიმდინარეობს უფრო თავისუფლად და
დამაჯერებლად, ვიდრე პირველ საფეხურზე.

III საფეხური. დასკვნითი ფაზა. საბოლოოდ ათვი-
სებულ მოძრაობაში გამოყენებულია არა მხოლოდ კუნთური ძალისხმე-
ვა, არამედ მეზობელი რგოლების რეაქტიული ძალებიც, რომლებიც
ემყარება თავისუფლების საჭირო ხარისხთა საცესებით გამოთავისუფ-
ლებას.

ამ გზით მიიღწევა ე. წ. მოძრაობის დინამიკური სიმყარე. ამ ტერ-
მინში იგულისხმება ისეთი მოძრაობა, რომელიც სრულდება მინიმალუ-
რი კუნთური დანახარჯებით და რომელიც მიმდინარეობს მდგრადი
ტრაექტორიით როგორც მთლიანობაში, ისე დეტალებში. მდგრადი
ტრაექტორია ისეთია, რომელსაც მრავალგზისი განმეორებისას აღვი-
ლად აღადგენს შესრულებელი.

ბუნებრივია, რომ ასეთ სრულყოფამდე უნდა იქნეს დაყვანილი ყველა მოძრაობითი ჩვევა. ამისათვის საჭიროა მათი სწორი კოორდინაცია.

ყველა მოძრაობა ხორციელდება კუნთების გარკვეული ჩვეულების ურთიერთზემოქმედებით, რომელიც გამოვლინდება გადასაპრელი მოძრაობითი ამოცანის პირობებით და მოძრაობის საერთო ძალის ველით. ეს ურთიერთქმედება მოცემულ რგოლებს ანიჭებს მოძრაობის საჭირო აჩქარებას და ტრაექტორიას.

ნერვინის თანამედროვე პრინციპების გათვალისწინებით შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ეს მოქმედება ტვინის ნერვული უჯრედების მუშაობაში მკაცრი თანმიმდევრობით ხორციელდება. ნათელია, რომ ნერვული უჯრედების მდგომარეობასა და კუნთების აგზნების ცვლას შორის არსებობს ერთმნიშვნელოვანი კავშირი. თვით მოძრაობა, ბერნშტეინის აზრით, შეიძლება განვიხილოთ როგორც მართვის პროცესი, სადაც მმართველ რგოლს წარმოადგენს ცენტრალური ნერვული სისტემა, ხოლო მართულს — სხეულის ნაწილები.

ცნობილია, რომ ნერვული უჯრედები შეიძლება იყოს აგზნებული და შეკავებული. ანალოგიურ მდგომარეობაში უნდა იმყოფებოდეს კუნთური პერიფერაცია. რომელიც ჩართულია შესაბამისი ნერვული უჯრედების მოქმედების სფეროში.

მოძრაობის შესრულებისას მექანორეცეპტორები. წარმოადგენენ რა გარკვეული ნერვული ცენტრების გამღიზიანებლებს, ალაგზნებენ მათ, ხოლო ეს აგზნება მოცემული მოძრაობის შესრულებასთან დაკავშირებული სხვა ცენტრების აგზნებასთან შერწყმით, შექმნის დროებით კავშირებს, რომლებიც ქმნიან ე. წ. „დინამიკურ სტერეოტიპს“.

ახალი ჩვევის შექმნისას არჩევენ დროებითი კავშირების შექმნის სამ ფაზას:

I გენერალიზაციის ფაზა — ხასიათდება აგზნების განვითარებით, ქერქის მრავალ უბანზე;

II ფაზა ხასიათდება შინაგანი შეკავების მნიშვნელოვანი განვითარებით, რომელიც გამორიცხავს არასაჭირო უჯრედების აგზნებას;

III ფაზა ხასიათდება აგზნების სტაბილიზაციით იმ მომენტში, როცა იგი იპყრობს კუნთური ბოჭკოების აგზნებისათვის ყველაზე საჭირო ნერვულ ცენტრებს.

ნერვული ცენტრების აგზნებისა და შეკავების თანმიმდევრობა

არაა შემთხვევითი. იგი დაკავშირებულია განსაზღვრულ კანონზომიერებასთან. რომელსაც შეიძლება ეწოდოს მოძრაობის პროგრამა, ხოლო ჩვევა ამ პროგრამის მოქმედების შედეგად ყალიბდება.

მოძრაობის კოორდინაციაში ყველაზე ფუნდამენტურ კანონზომიერებას. ბერნშტეინის აზრით, წარმოადგენს მართვის რგოლის არსებობა. სხვა სიტყვებით, დამოკიდებულება არა მარტო მართულისა მმართველთან (პირდაპირი კავშირი), არამედ, პირიქითაც (უკუკავშირი).

ნებისმიერ მოძრაობათა მართვა ხორციელდება დახშული ციკლით: ტვინი — ცენტრიდანული ნერვები — კუნთური სინაპსები — კუნთები — პროპრიოცეპტორები — ცენტრისკენული ნერვები — ტვინი. ამ ციკლში პირდაპირი კავშირის მონაკვეთია ტვინი — კუნთები, ხოლო უკუკავშირის — კუნთები — ტვინი.

ბერნშტეინის შეხედულებები მოძრაობათა კოორდინაციის შესახებ მჭიდრო კონტაქტში აღმოჩნდა კიბერნეტიკის პრინციპებთან. ინფორმაციის ცნება. უკუკავშირები, პროგრამირება და სხვა სასარგებლო აღმოჩნდა მოძრაობათა კოორდინაციის მრავალი საკითხის ასახსნელად. სწორედ ამ შეხედულებათა გაერთიანების ცდაა ლ. ჩხაიძის შრომები [60].

ლ. ჩხაიძემ გაითვალისწინა ბერნშტეინის შეხედულება მოძრაობათა კოორდინაციაში მართვის რგოლის არსებობის შესახებ და ეს რგოლი დაყო გარეგანად და შინაგანად.

გარე რგოლი მოიცავს პირდაპირ კავშირს და უკუკავშირის გარეთა რკალს მხედველობითი, სმენითი, ყნოსვისა და სხვა რეცეპტორებით, რომელთაც აქვთ აზრობრივი აფერენტაცია და უშუალოდ არიან დაკავშირებული გარე სამყაროს აღქმასთან.

შიდა რგოლი მოიცავს პირდაპირ კავშირს და უკუკავშირის შიდა რკალს პროპრიოცეპტორებით, რომლებიც უშუალოდ არ არიან დაკავშირებული ჩვენს ცნობიერებასთან.

უნდა აღინიშნოს, რომ გარე რგოლი ახორციელებს კონტროლს მოძრაობის აზრობრივ ნაწილზე, ხოლო შიდა — სინერგეტიკულ ავტომატიზმზე.

ცნობილია, რომ ცენტრალური ნერვული სისტემის უმაღლეს განყოფილებებს არა აქვთ უშუალო აფერენტაციული (იგულისხმება ც. ნ. სისტემაში პერიფერიიდან მიმდინარე ინფორმაციის პროცესი) კავშირი კუნთურ პერიფერიასთან. ხოლო დაბალ განყოფილებებს, პირიქით, იგი ქარბად მოეპოვებათ. უნდა ვივარაუდოთ, რომ მართვის გარე

რგოლში არ მოდის ინფორმაცია მოძრაობის კონკრეტული დეტალების მიმდინარეობის შესახებ, რამდენადაც მას ცალკეულ კუნთურ ერთეულებთან არა აქვს უკუკავშირები. ამდენად, ასეთი დეტალებისადმი კონტროლი ეკისრება ც. ნ. ს-ის დაბალ განყოფილებებს. ისინი შედიან მართვის შიდა რგოლში.

მოძრაობის ყველა კონკრეტული დეტალისადმი სრულფასოვანი კონტროლი წესდება მხოლოდ მას შემდეგ, როცა დაბალი განყოფილებები შექმნიან შესაბამის კავშირებს უჯრედებსა და ცენტრებს შორის და მოქმედებაში მოიყვანენ შიდა უკუკავშირს. ამით მოძრაობის მართვა გადავა შიდა რგოლზე. ხოლო უმაღლეს ცენტრებს (ე. ი. გარე რგოლს) რჩება მხოლოდ კონტროლი მოძრაობის აზრობრივ ნაწილზე.

მართვის რგოლებისა და უკუკავშირების გარეგანად და შინაგანად დაყოფა პრინციპულად დაკავშირებულია მოძრაობის პროგრამირების საკითხებთან.

შეიძლება გამოიყოს პროგრამირების ორი საფეხური: პირველი დაკავშირებულია დროსთან. სივრცესა და მოძრაობის სისწრაფესთან (ე. ი. აზრობრივი ნაწილის მთავარ საკითხებთან). იგი ემყარება ც. ნ. ს. უმაღლეს განყოფილებებს და პირობით შეიძლება ეწოდოს დამსაქმებელი მექანიზმი.

მეორე საფეხური განსაზღვრავს მოძრაობის მიმდინარეობას დეტალებში და ემყარება ტვინის დაბალ განყოფილებებს. მას უნდა ეწოდოს მაპროგრამირებელი მექანიზმი.

გარე რგოლში მოძრაობის პროგრამის შემუშავების შემდეგ იწყება მისი განხორციელება. ამისათვის საჭიროა ალიგზნოს კუნთური პერიფერია. აგზნება ხორციელდება განსაზღვრული ნერვული იმპულსებით, რომლებიც დიდი სისწრაფით მოედინებიან ნერვული აქსონებით. ეს დენები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ინფორმაციის გადამცემები რაიმე კოდის მეშვეობით.

მართვის ორრგოლიანი სქემა წარმოადგენს ნებისმიერ მოძრაობათა შესრულებისას ადამიანის ორგანიზმში ინფორმაციის გადაცემის სქემას. ორგანიზმის შიგნით ინფორმაცია გადაეცემა ნერვული აქსონებით ბიოელექტრული პოტენციალების სახით ტვინიდან სინაპსებს, ელექტროქიმიური რეაქციების სახით სინაპსებით — კუნთებს, და მექანიკური მოძრაობის სახით კუნთებით — კიდურებს. ესაა პირდაპირი კავშირი; უკუკავშირის ინფორმაციის გადამცემებს კი წარმოადგენენ: პროპრიოცეპტორები, აქსონები, ტვინი.

ამრიგად, „გამლიზიანებელი“ იქნეს უფრო ფართო განსაზღვრებას „მმართველი ინფორმაცია“. გამლიზიანებლად იგულისხმება არა მარტო გარეგანი, არამედ ყველა შინაგანი გამლიზიანებელი, რომლებიც ემსახურებიან მოძრაობის მართვას ან სხვა ფიზიოლოგიურ პროცესებს.

ამრიგად, მართვის გარე რგოლი შეიძლება განისაზღვროს როგორც ინფორმაციის გადამცემი, რომელშიც ერთი უბანი იმყოფება მთლიანად ორგანიზმის გარეთ. შიდა რგოლით მიმდინარე ინფორმაცია ორგანიზმის გარეთ არ გადის.

კუნთური ერთეულების მოქმედებაში მომყვანი იმპულსების ძალა ბევრად აღემატება ნერვული იმპულსების ძალას და ატარებს მექანიკურ ხასიათს. ამ იმპულსების გარდამქმნელ აპარატს შეიძლება პირობითი სერვომექანიზმი ეწოდოს, რომლის მთავარი განყოფილებაა ზურგის ტვინი და, შესაძლოა, თავის ტვინის ზოგიერთი ყველაზე დაბალი განყოფილებები, რომლებიც ახორციელებენ აგზნების რიტმის ტრანსფორმაციას. როგორც დადგენილია, ეს რიტმი განსხვავებულია ტვინის სხვადასხვა განყოფილებაში.

სერვომექანიზმის დამამთავრებელი ნაწილია ნერვული დაბოლოებები კუნთებში — ნერვ-კუნთური სინაპსები. სწორედ აქ ხდება საბოლოოდ კუნთისადმი ნერვული იმპულსების გადაცემა.

როგორც კი ნერვული იმპულსები მიაღწევენ პერიფერიას და გამოიწვევენ შესაბამისი კუნთური ბოჭკოების აგზნებას, მოხდება კუნთის შეკუმშვა. ეს ნიშნავს, რომ ც. ნ. ს. წინაშე მდგარი ამოცანის პირველი ნაწილი — ეფექტორული, — შესრულებულად უნდა ჩაითვალოს. ამის შემდეგ ც. ნ. ს. ეკისრება მეორე. არანაკლებ მნიშვნელოვანი ამოცანა — აფერენტული, — კონტროლი მოძრაობის მიმდინარეობაზე.

შინაგანი უკუკავშირით მიღებული ინფორმაცია შესაბამისი ცენტრისკენული აქსონებით მიდის თავის ტვინის ცენტრალურ განყოფილებებში. სინთეზისა და დეკოდირების შემდეგ ეს ინფორმაცია ხვდება შემდარებელ მექანიზმში. აქ ხდება მნიშვნელოვანი შეხვედრა უკუკავშირით მოსულ ინფორმაციასა და ბრძანებით ინფორმაციას შორის. ამ უბანზე გამომუშავდება ახალი სიგნალები, რომლებიც ბრუნდებიან პირდაპირი კავშირის მართვის რგოლში.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ნებისმიერ მოძრაობათა მართვის ზოგადი სქემა შემდეგ სახეს იღებს:

თავის ტერინის უმაღლესი განყოფილებებიდან მოსული „ბრძანების“ შემდეგ დამსაქმებელი მექანიზმი მოძრაობის აზრობრივი ამოცანის შესაბამისად განსაზღვრავს კიდურების ნაწილთა მოქმედების თანმიმდევრობას, ხოლო მაპროგრამირებელი მექანიზმი ანაწევრებს მას კონკრეტული სინერგიების მიხედვით, უთანხმებს რა პერიფერიაში არსებულ მდგომარეობას. რომელიც მიღებულია უკუკავშირებით. კოდირებულ სახის მართვის სიგნალები აფერენტული გზებით აღწევენ სერვომექანიზმს და მოჰყავთ იგი მოქმედებაში. საპასუხო ინფორმაცია მოედინება უკუკავშირის ორი რგოლით: შინაგანით — პროპრიოცეპტორებზე გავლით, აფერენტული გზებით შინაგანი უკუკავშირის შემდარებელ მექანიზმამდე; და გარეგანით — კიდურებიდან გარემომცველი გარემოს გავლით გარეგან ანალიზატორებამდე. კოდირებისა და სინთეზის შემდეგ ინფორმაცია მიდის შემდარებელ მექანიზმებში, სადაც ხდება მოძრაობაში შესაბამისი შესწორების შეტანა. გარე რგოლი ამოწმებს მოძრაობის აზრობრივ ნაწილს, ხოლო შიდა — ახორციელებს კონტროლს ავტომატიზმებზე და აწარმოებს მოძრაობის რეგულაციას სინერგიულ დეტალებში. ერთდროულად ხდება მოძრაობის მართვის მიმდინარეობის დახსოვება, უფრო ზუსტად, ხდება მართვის პროგრამის დახსოვება იმ მიზნით. რომ მზა ავტომატიზმების ხარჯზე განიტვირთოს მოძრაობის მართვის აზრობრივი ნაწილი.

შემდარებელ მექანიზმს, დამსაქმებელ ელემენტს და მოტორულ ბეჭისიერებას შორის არსებული ურთიერთკავშირის საფუძველზე უნდა გამოიშვა უაღრესი საჭირო კორექციები, რომლებიც კვლავ ბრუნდებიან მაპროგრამირებელ მექანიზმში და აგრძელებენ დაზუსტებულ მოძრაობის მართვას.

აუთვისებელი მოძრაობის მართვა ხორციელდება ძირითადად გარე რგოლით, გარეგანი რეცეპტორების კონტროლით. რაც იწვევს არასრულფასოვან მოძრაობებს. რადგან მათ არ შეუძლიათ განახორციელონ მთავარი—ურთიერთობის დამყარება კუნთურ დამაბულობასა და შედეგობრივ მოძრაობას შორის. ათვისებული მოძრაობის მართვა კი ხორციელდება ორივე რგოლით.

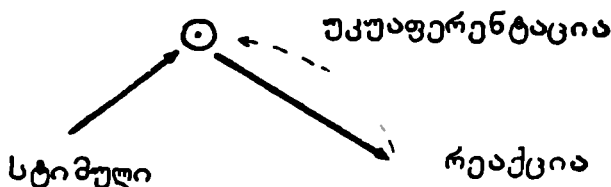
ქცევის ნეიროგეომეტრიული თეორიის ავტორი კ. სმიტი წერს. რომ, როცა ადამიანი აღქმულ გარემოსთან გარკვეულ მოქმედებით კონტაქტს ამყარებს, იგი თავის აქტივობასთან ერთად მუდმივად იღებს ინფორმაციას მორიგი მოქმედების შესახებ. ე. ი. ადგილი აქვს მეორად

აფერებტაციას: ამ შექანიზმის საფუძველზე ორგანიზმი ასერებს მოძრაობის (ქცევის) რეგულაციას და შეცდომების აღკვეთას.

ზემოთ ნაწილობრივ მოვიშველიეთ პ. ანონინის „უკუაფერენტაცია“ და -მოქმედების აქცეპტორი“. ახლა უფრო საფუძვლიანად აღწეროთ ეს ცნებები.

§ 2. უკუაფერენტაციის თეორია

„უკუაფერენტაციის“ არსი ის არის, რომ რეფლექტორული მოქმედების საფუძველზე აღმოცენებული აფერენტული სიგნალიზაცია მიმართულია ც. ნ. ს.-ის სწორედ იმ პროცესების კომპლექსისაკენ, რომელმაც გამოიწვია პერიფერიაზე მოცემული მოქმედება. იგი მიმართულია უკან ეფექტორული აგზნებისაკენ. ხოლო მიდის ამ აგზნების გამშვებ საწყის პუნქტთან. სქემატურად ეს დამოკიდებულება ასე გამოიხატება.



ნახ. 15

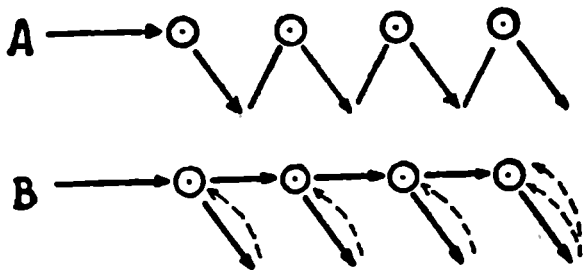
პირობითი რეფლექსის როგორც შემუშავება, ისე შემდგომი არსებობა განსაზღვრულია მხოლოდ უპირობოთი, მისი მუდმივი განმტკიცებით ან მუდმივი უკუაფერენტაციით. პირობითი რეფლექსის განმტკიცება არის ბიოლოგიური ფაქტორი, რომელიც განსაზღვრავს ორგანიზმის გარემოსთან შეგუების მიზანშეწონილობას. განმტკიცება ფაქტორია. რომელიც აკორეგირებს ამ შეგუებას, და, აქედან გამომდინარე, იგი ისეთივე აუცილებელი ნაწილია პირობითი რეფლექსისა, როგორც ხეობისძიერი უკუაფერენტაცია, რომელიც თანმიმდევრული კომპენსატორული შეგუების შემთხვევაში წარმოადგენს ნაწარმოები რეფლექტორული მოქმედების აუცილებელ ნაწილს.

უკუაფერენტაციას აქვს კორეგირებისა და განმტკიცების მნიშვნელობა. ამ აქტმა ან უნდა მოგვცეს წარმატებითი შეგუების ეფექტი, ან არ უნდა მოგვცეს იგი. პირველ შემთხვევაში რეფლექტორული მოქმედება მთავრდება და ცხოველი უნდა გადავიდეს თავისი ქცევის შემდეგ რგოლზე. მეორე შემთხვევაში ცხოველი ცდილობს ახალი საშუალებებით მიაღწიოს დადებით ეფექტს.

როგორ რეაგირებს ნერვული სისტემა ამ ორ ეფექტს შორის სხვაობის დროს? თუ იგი არ ახდენს რეაგირებას, მაშინ ორგანიზმი განწირულია დასაღუპად. ამდენად, უეკველია, რომ ყოველი რეფლექტორული აქტისას ცხოველი დაუყოვნებლივ იღებს უკუსიგნალიზაციას იმის შესახებ, მიაღწია ამ მოქმედებამ შეგუებით ეფექტს თუ—არა. მხოლოდ ამ პირობებში, ე. ი. მუდმივი უკუაფერენტაციის არსებობისას. როგორც, როგორც ექო, თან სდევს ყოველ რეფლექტორულ აქტს, ცხოველის ყველა ნატურალური ქცევითი აქტები შეიძლება აღმოცენდეს. შეწყდეს და გადავიდეს სხვა აქტებში.

უკუაფერენტაცია ყოველმხრივ უნდა ასახავდეს მოცემული რეფლექტორული მოქმედების წარმატების ხარისხს, და, ამდენად, მისი შედეგნილობა უნდა იმყოფებოდეს პირდაპირ დამოკიდებულებაში იმასთან. თუ ამდენად რთულია მოცემული მოქმედება, და იმასთან, რომელი რეცეპტორული ზედაპირით შეიძლება ამ მოქმედების შედეგის განსაზღვრა.

არსებობს უკუაფერენტაციის ფორმები, რომელთა შესწავლამ ცხადყო. რომ არსებული წარმოდგენა ჯაჭვური რეფლექსის შესახებ არ არის ზუსტი და ითხოვს სერიოზულ ცვლილებებს. არსებული შეხედულებით ჯაჭვური რეფლექსის დროს „ერთი მოქმედების დასასრული ემსახურება მეორის დაწყებას“. პ. ანოხინის აზრით, მოქმედების დასასრული ერთ რგოლში წარმოადგენს უკუაფერენტაციის წყაროს, რომელიც მიემართება ახლად აღმოცენებული რეფლექსის ცენტრებისაკენ, და მხოლოდ ამის შემდეგ და იმის გამო, თუ რას გამოიწვევს ნერვულ ცენტრებში ეს უკუაფერენტაცია, ფორმირებას იწყებს ჯაჭვური რეფლექსის შემდგომი ეტაპი.



ნახ. 16

სურათზე მოცემულია ჯაჭვური რეფლექსის შედარებითი გამოხატვა, როგორცაა გაგებული ჩვეულებრივი წარმოდგენით (A). და უკუა-

ფერენტაციების ჯაჭვი (B), როგორც მიაჩნია იგი პ. ანოხინს რ. დეკარტის რეფლექტორული სქემის გაფართოების საფუძველზე. თუ დავუშვებთ. რომ ძველი შეხედულების (A) მიხედვით ჯაჭვური რეფლექსის განვითარებისას რომელიმე რგოლში წარმოიშვა რეფლექტორული აქტის უზუსტობა. შეუძლებელი ხდება მისი გასწორება, და ამდენად ნათელი ხდება. რომ შეუძლებელია ამ სქემის მიყენება ცხოვრების რეალური პირობებისადმი.

ყველაზე უფრო ახლოს ამ საკითხთან მივიდა კიბერნეტიკა, რომელმაც გამოიყენა წარმოდგენა „უკუკავშირებზე“ როგორც ადამიანის, ისე მანქანის მუშაობის მიზანშეწონილობისა და სიზუსტის რეგულაციისათვის.

§ 2. მოქმედების ავტომატური თეორია

პირობითი აგზნების დამატებითი აფერენტული კომპლექსის ყველაზე დამახასიათებელი ფიზიოლოგიური ნიშანია რეფლექტორული მოქმედების შედეგად აღმოცენებული უკუაფერენტული იმპულსების მიღება და უკუაფერენტაციების წარსულ გამოცდილებასთან შესატყვისობის განსაზღვრა. ამ ქერქული აპარატის აღსანიშნავად პ. ანოხინი ხმარობს „მოქმედების აქცეპტორს“, რამდენადაც ლათინური „აქცეპტორი“ თავისში აერთიანებს ორ მნიშვნელობას: მიღებას და მოწონებას.

ეს ფიზიოლოგიური აპარატი ასრულებს ქერქის მიერ ნებისმიერი რეფლექტორული აქტის, ცხოველის ნებისმიერი შეგუებითი მოქმედების შეფასების ფუნქციას.

აქცეპტორი, რომელიც იქმნება წარსული გარეგანი ზემოქმედების გავლენით და შეადგენს ყოველგვარი პირობითი აგზნებისა და ქცევითი აქტის ნაწილს. ასრულებს შეგუებითი ქცევის გადაწყვეტ ფუნქციას: პერიფერიიდან მიღებული სხვადასხვანაირი იმპულსაციების საფუძველზე განისაზღვრება შესრულებული აქტების სიზუსტისა და საკმარისობის ხარისხი საწყისი გამომწვევი გამღიზიანებლის მიმართ.

თუ, მაგალითად, ცხოველის ნერვულ სისტემაზე იმოქმედა ყოველთვის ხორციტ განმტკიცებულმა პირობითმა გამღიზიანებელმა, მაშინ მოქმედების აქცეპტორი, რომელიც უკვე ყალიბდება პირობითი გამღიზიანებლის მოქმედების დასაწყისში, ე. ი. განმტკიცებამდე უფრო ადრე. შემდეგ განსაზღვრავს, თუ მიღებული განმტკიცება როგორი ხარისხით შეესაბამება ცხოველის წინა აფერენტულ გამოცდილებას.

3. ანოზინს მოჰყავს ცხოვრებისეული მაგალითი: თუ კაბინეტში მჯდომი ადამიანი გაიფიქრებს გავიდეს სასადილო ოთახში. მაშინ იმავე მომენტში მის თავში აღდგება ყველა ნიშნისა და გამლიზიანებლის სრული აფერენტული კომპლექსი, რომელიც ადრე ჰქონდა მიღებული სასადილო ოთახიდან (მოქმედების აქცეპტორი); და ამის გამო, როცა შედის სასადილო ოთახში და იღებს გალიზიანებათა გარკვეულ ჯამს უკუაფერენტაციების სახით, რომელიც სავსებით ემთხვევა მოქმედების აქცეპტორით ადრე შექმნილს. ადამიანი გადადის თავისი ქცევის შემდეგ რგოლზე.

თუ დაბნეულობის გამო ადამიანი სასადილო ოთახის მაგივრად მოხვდა სამზარეულოში ან სააბაზანოში, ამ ოთახების მოწყობილობათა გამლიზიანებლები მიდის ქერქში და მაშინვე იწვევს არდამთხვევას მოქმედების აქცეპტორთან. დამახასიათებელს სასადილო ოთახისათვის, რომელიც აღმოცენდა ქერქში ჯერ კიდევ კაბინეტში ყოფნისას.

ამ დისოციაციის საფუძველზე ადამიანს დაუყოვნებლივ აღმოუცენდება საორიენტაციო-გამოკვლევითი რეაქცია და იგი ასწორებს შეცდომას.

შეცდომების ყოველი გასწორება არის უწყვეტი შედეგი მოქმედების აქცეპტორისა და არასწორი მოქმედებიდან უკუაფერენტაციის არდამთხვევისა. ამ მექანიზმის გარეშე 3. ანოზინს შეუძლებლად მიაჩნია შეცდომის როგორც შემჩნევა, ისე მისი გასწორება. მოქმედების აქცეპტორის აპარატის თავისებურებაზეა დაფუძნებული საგანთა ძებნის ყველა სახე.

აღსანიშნავია, რომ ავტომატიზებული პირობით-რეფლექტორული აქტები თუმცა უკუაფერენტაციის ყველა კომპონენტის მონაწილეობით ხდება. მაგრამ ისინი ხშირად ვერ აღწევენ ცნობიერებამდე და მიმდინარეობენ „არაცნობიერად“. საკმარისია არ დაემთხვეს უკუაფერენტაცია წინასწარ მომზადებულ მოქმედების აქცეპტორს, რომ მთელი პროცესი მაშინვე გახდეს ცნობიერი.

ამავე საფუძველზე ნებისმიერი ავტომატიზებული მოქმედება თავისი განხორციელებისას წააწყდება წინააღმდეგობას და დაუყოვნებლივ იქცევა ყოველმხრივი ცნობიერი დამუშავების ობიექტად. რის შედეგადაც მოიქმნება გამოსავალი შექმნილი სიტუაციიდან.

ფიზიოლოგიურ შეხედულებათა დალაგების დროს ირკვევა, რომ მიზანშეწონილი მოქმედების განხორციელებისათვის საჭიროა მონაცემები მოქმედების მიმდინარეობის შესახებ. ე. ი. უკუაფერენტაციის

მონაცემები უნდა შეესატყვისებოდნენ მოქმედების პროგრამას (ბერნშტეინი) ან მოქმედების აქცეპტორს (ანოზინი). უკუაფერენტაციის მონაცემები მოძრაობისა და მასთან დაკავშირებული საგნობრივი სინამდვილის ასახვაა. ეს იმას მიუთითებს, რომ მოქმედების ფიზიოლოგიური პროცესების დახასიათებისას მკვლევრები იძულებული ხდებიან მმართონ ასახვის ფსიქიკურ მხარეებს, რომელთა მონაწილეობის გარეშე შეუძლებელია მიზანშეწონილი მოქმედების განხორციელება.

ნებისმიერი მოტორული აქტივობის შესწავლის დროს თუ ფიზიოლოგებმა (უხტომსკი, ბერნშტეინი) ძირითადი აქცენტი მოძრაობის შესრულების კანონზომიერებაზე მიმართეს, მათგან განსხვავებით, ფსიქოლოგებმა (ზაპოროჟეცი და სხვ.) მთავარი ყურადღება მიაქციეს მოტორული აქტივობის საგნობრივ და შინაარსობრივ მხარეებს.

ს. რუბინშტეინის, ა. ლეონტიევის, ა. ლურიას და სხვათა გამოკვლევებზე დაყრდნობით ა. ზაპოროჟეცი მიუთითებს, რომ ადამიანის მოძრაობითი ფუნქციები წარმოადგენენ მისი მთლიანი აზრიანი მოქმედების შემადგენელ კომპონენტს. იგი თავისი ნორმალური განვითარებისა და ტრავმის შემდგომ აღდგენისას ამ მოქმედების შინაარსსა და სტრუქტურაზეა დამოკიდებული.

ა. ზაპოროჟეცი იხილავს ნებისმიერ მოძრაობათა დამოკიდებულებას მოქმედების საგნობრივ შინაარსზე და აღნიშნავს, რომ ეს შინაარსი ძალზე რთულია, ხოლო მის შემადგენელ კომპონენტებს განსხვავებული ცხოვრებისეული მნიშვნელობა აქვთ. მოქმედების საგნობრივ შინაარსში გამოყოფს მის პირობებს (აქ შედის ყველაზე მნიშვნელოვანი მათ შორის — მიზნის მიღწევის საშუალება), მის მიზანს (ის საგანი, რომელზედაც უშუალოდაა მიმართული მოქმედება), მის ამოცანას (მიზანი. რომელიც მოცემულია მისი მიღწევის კონკრეტულ პირობებში), დაბოლოს, მის მოტივს (მოთხოვნილების ობიექტი, რისთვისაც ხორციელდება მოქმედება)

საგნობრივი შინაარსის კომპონენტები გარკვეულ დამოკიდებულებებში არიან ურთიერთთან. საშუალებების, მიზნების, მოტივების თანაფარდობა ქმნის მოქმედების აღნაგობასა და სტრუქტურას.

მოძრაობათა განვითარების შესწავლიდან ირკვევა, რომ თვით უპირობო მოძრაობითი რეფლექსები საჭიროებენ ერთგვარ დატყუვებას ბავშვის მიერ ცხოვრებისეულ მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილებისათვის. კვების რეფლექსი (ტუჩების მიმართვა გამლიზიანებისაკენ, წოვა, ყლაპვა და ა. შ.) ბავშვს აქვს დაბადებიდან, მაგრამ პი-

რეულ ხანებში იგი არაა დასრულებული. გამოკვეთილი სახის (იგი იხვეწება კვების პროცესში).

ასევე. დაბადებიდან მოძრაობს ბავშვის ხელი, მაგრამ ამ მოძრაობის თავისებურება ისეთია, რომ უნდა ვილაპარაკოთ არა ხელის ფუნქციაზე. არამედ მხოლოდ ამ ფუნქციის ნასახზე, რადგან არაფერია მასში სელ-სათვის სპეციფიკური. იმისათვის, რომ ბავშვის ხელი ფუნქციური თვალსაზრისით გადაიქცეს ადამიანურ ხელად. გარდაიქმნას „იარაღის იარაღად“. ბავშვმა უნდა ისწავლოს მისი განუსაზღვრელ შესაძლებლობათა გამოყენება გარემოს უსასრულო მრავალფეროვნების შესატყვისად. ამ გზაზე ერთ-ერთი პირველი მნიშვნელოვანი ეტაპია დანახული საგნის ტაყების ფუნქციის აღმოცენება.

ამ დროს ბავშვის ხელი მოძრაობს ქაოტურად და ძნელია გამოიყოს ზუსტად ის მოძრაობა, რომელიც აუცილებელია დანახული ობიექტის წისარწეკად.

ა. ზაპოროჟეცის აზრით, ფაქტები მიუთითებენ ბავშვსა საწყისი ნებისმიერი მოძრაობების პირობით რეფლექსურ ბუნებაზე. ისინი ფორმირდებიან ბავშვის ელემენტარული მოქმედების შემადგენლობაში. რომელიც მიმართულია დანახული საგნების დაუფლებისა და გაცნობისაკენ.

ნებისმიერი ტაყებითი (დაუფლებითი) მოძრაობის შემდგომი განვითარება ასე მიმდინარეობს: თუ იგი დასაწყისში უაღრესად დიფუზური და გამოუტალკევებელია, შემდგომში, მრავალმხრივ ოპერაციებთან დაკავშირებით, რომელთაც ბავშვი ასრულებს სხვადასხვა და განსხვავებულად განლაგებული საგნების დაუფლებისათვის, ეს მოძრაობები უფრო დიფერენცირებული და სპეციალიზებული ხდება. განსაკუთრებული ცვლილებები იგრძნობა თითებისა და მტევნის მოქმედებაში.

პირველი წლის ბოლოს ხელის ოპერაციებთან დაკავშირებული ბავშვის ნებისმიერი მოძრაობები აღწევენ განვითარებისა და დიფერენციაციის შედარებით მაღალ ხარისხს. უკვე ამ საწყის ეტაპზე ხელის მოძრაობითი ფუნქციები ვითარდებიან მის სენსორულ ფუნქციებთან ერთიანობაში.

ბავშვობაში მიმდინარეობს პროპრიოცეპტული მგრძნობელობის განვითარება, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მოძრაობის რეგულაციაში. ამასთან ვითარდება ტაქტილური მგრძნობელობა. რომელიც საშუალებას აძლევს ბავშვს უფრო მეტად შეუთანხმოს თავისი მოტორული ფუნქციები მოქმედების რაოდენობრივ პირობებს. ბოლოს.

თვალთ. რომელიც დასაწყისში გამოდიოდა მხოლოდ მოძრაობის ინიციატორის როლში, შემდგომი მოქმედების პროცესში იწყებს უფრო ნაყოფიერ მონაწილეობას მათ მართვაში. ამ აფერენტულ სისტემათა ბუშაობის შედეგად, რომლებიც პრაქტიკულ მოქმედებას ემსახურებიან. ბავშვს ექმნება განხორციელებული მოძრაობის შინაარსი, აგრეთვე, იმ პირობის შინაარსი, რომელშიც ისინი უნდა შესრულდეს.

შემეცნებითი პროცესების განვითარება აუცილებელი პირობაა ბავშვის მიერ საკუთარ მოძრაობათა დაუფლებაში.

ხელის, როგორც ბუნებრივი იარაღის, დაუფლება ქმნის მისი იარაღის იარაღად გადაქცევის წინაპირობას. რაც ბიძგს აძლევს მოტორული აქტივობის შემდგომ განვითარებას.

რამდენადაც იარაღს და მისი გამოყენების საშუალებებს აქვთ საზოგადოებრივი წარმოშობის ხასიათი, ისინი ბავშვის წინაშე წარსდგებიან როგორც ათვისების ობიექტები, რომელთაც იგი უნდა დაეუფლოს თავისი განვითარების პროცესში. თუ დასაწყისში საგნებით მოქმედება ძალზე ღარიბი და ცალმხრივია, შემდეგ მანიპულაციები რთულდება. ბავშვი იწყებს საგნებით ერთმანეთზე ზემოქმედებას. უფრო გვიან ბავშვი ცდილობს ერთი საგნის დამხრებით დაეუფლოს მეორეს, რაც ჩვეულებრივ კვალიფიცირდება როგორც ინტელექტის პირველი გამოვლინება. პირველი წლის ბოლოს. უფროსების გავლენით, საგნები და მათთან დაკავშირებული მოქმედებები უკავშირდებიან სიტყვებს.

მანიპულაციების ვერბალიზაცია იძლევა დიფერენციაციის პირობას და შესაძლებელს ხდის იგი გამოვიწვიოთ მეორე სასიგნალო სისტემით. რაც წარმოადგენს მოტორული აქტივობის ნებისმიერად განხორციელების მაღალი ხარისხის მაჩვენებელს.

ა. ზაპოროჟეცი აგვიწერს ექსპერიმენტულ სიტუაციას. სადაც ბავშვებს ევალებოდათ ჩაქუჩით ლურსმნის ჩაქედება. გაირკვა, რომ დასაწყისში არც მოძრაობა და არც იარაღის სწორი დაკერა-ხმარება არ ხორციელდება. ბავშვის ზრდასთან ერთად იხვეწება მოძრაობებიც და იარაღის ხმარებაც, მაგრამ აქ წამყვანი როლი მაინც სწავლებას და გავარჯიშებას ეკუთვნის. ამით იქმნება ავტომატიზაცია.

იარაღით მანიპულაციის დახვეწა, მისი ავტომატიზაცია გამოიხატება არა მხედველობითი სიგნალების ფორმალურ გადატანაში კინესთეტიკური სიგნალების ენაზე, არამედ აფერენტაციის შეცვლაში შინაარსის მიხედვით. იმ პრინციპის მიხედვით, რაც სიგნალიზდება.

ა. ზაპოროჟეცის აზრით, მიზანშეწონილი მოტორული აქტივობის

შემდგომ ჩამოყალიბებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საორიენტაციო რეაქცია და სიტყვიერი ინსტრუქცია.

ამ საკითხს ეძღვნება ა. ზაპოროჟეცისა და მისი თანამშრომლების რიგი ექსპერიმენტული გამოკვლევები. ერთი ასეთი ექსპერიმენტი ტარდებოდა 2-7 წლის ბავშვებზე. ერთ შემთხვევაში მათ უნდა დაეჭირათ ხელი რეაქტიულ გასაღებებზე განსაზღვრული თანმიმდევრობით, მეორე შემთხვევაში ლაბირინთში უნდა განხორციელებულიყო მოძრაობის ჩვევის ფორმირება სხვადასხვა გზით: ერთ-სერიაში თვითმოსინჯვით, მეორეში — მიბაძვით, მესამეში — სიტყვიერი ინსტრუქციის დახმარებით.

ექსპერიმენტში, სადაც ბავშვებს გასაღებებზე ხელი უნდა დაეჭირათ, აღმოჩნდა შემდეგი: ის ბავშვები, რომლებიც დასაწყისში აქტიურად იკვლევდნენ სიტუაციას (მოსინჯავდნენ რეაქტიულ გასაღებებს, აკვირდებოდნენ სინათლის სიგნალის გამოჩენას და ექსპერიმენტატორის მოქმედებას), სწავლობენ სწრაფად და უშვებენ ნაკლები რაოდენობის შეცდომებს. ვიდრე ისინი, რომელთაც სუსტად აქვთ გამოხატული ორიენტაციის რეაქცია.

როცა ბავშვებს ასწავლიდნენ, თვალდახუჭულს გაეტარებინათ სათამაშო ავტომობილი ლაბირინთში, ექსპერიმენტატორი ერთი სერიის ცდებში ავალბდა მათ. წინასწარ ხელის შეხებით გასცნობოდნენ ლაბირინთს, ხოლო მეორე სერიაში აიძულებდა მათ ასეთი ორიენტირების გარეშე შედგომოდნენ დავალების შესრულებას. პირველ შემთხვევაში მოძრაობითი ჩვევის შემუშავება მიმდინარეობდა ბევრად უფრო სწრაფად, ვიდრე მეორეში. ამავე დროს, აუცილებელ მოძრაობათა რაოდენობა პირველ შემთხვევაში გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე მეორეში.

გამოდის, რომ საორიენტაციო-გამოკვლევით მოქმედებას განსაზღვრული გავლენა აქვს მოძრაობითი ჩვევის ჩამოყალიბებაზე.

ბავშვის განვითარების პროცესში მისი მოძრაობის რეგულაციისათვის თანდათან განმსაზღვრელ როლს იძენს მეტყველება — მეორე სასიგნალო სისტემა. თუ მცირეწლოვანი ბავშვები უკეთ სწავლობენ მოქმედების წინასწარი ჩვენებით, ასაკთან ერთად უფრო ეფექტური ხდება სწავლება სიტყვიერი ინსტრუქციით.

ამგვარად, ა. ზაპოროჟეცის მიხედვით, ინდივიდის ნებრსმიერი მოტორული აქტივობის განვითარება გარკვეულ ეტაპებს გაივლის. რაც მის ზოგად ფსიქიკურ განვითარებასთან არის დაკავშირებული.

მიზანშეწონილი მოტორული მოქმედების განხორციელებისათვის საჭირო ასახვის ფსიქიკურ პროცესს პირველ რიგში აღქმა წარმოადგენს. ამდენად, ჩვენს წინაშე დადგა მოძრაობისა და აღქმის ურთიერთობის საკითხი. ამ საკითხის განხილვისას შესაძლებელია გამოიყოს თეორიათა ორი დიდი ჯგუფი. რიგი თეორიები აღქმასა და მოძრაობას სრულიად გამოყოფილად, განცალკევებულად განიხილავს, უფრო თანამედროვე თეორიების მიხედვით კი ეს პროცესები ერთი აქტივობის ასპექტებია. კ. სმიტი (77) წერს, რომ ქცევა შეიცავს ორ მხარეს: პერცეფციას და მოძრაობას, რომლებიც ურთიერთზე არიან დამოკიდებული. ამგვარად პერცეფტულ-მოტორული აქტივობის ინტეგრალურ ნიშნულს ეართიანობას წარმოადგენენ.

კ. სმიტი და ვ. სმიტი (76) მიუთითებენ, რომ აღქმა და მოძრაობა ერთი აქტივობის ასპექტებია. ისინი განხილულ უნდა იქნენ როგორც სივრცისა და დროში სტრუქტურირებულნი, უნდა შეესატყვისებოდნენ სივრცისა და საგნების გეომეტრიულ თვისებებს და სტიმულირების დროით განაწილებას.

სხვა ცოცხალ ორგანიზმებთან შედარებით ადამიანს ახასიათებს სიზუსტის მაღალი ზარისხი, რომლითაც ის აღიფერვნიერებს თავის მოქრაობებს სივრცისა და დროში განლაგებული საგნების მიმართ. ადამიანის მოქმედების გეომეტრიული ორგანიზაცია არის ერთ-ერთი ძირითადი საკითხი ქცევის ბუნების გაგების საქმეში.

აღქმა და მოძრაობა არ უნდა განიხილებოდეს როგორც შეგუების ორი ფორმა; იგი ერთი მექანიზმის მოქმედების ნაყოფია, რომელიც საშუალებას აძლევს ორგანიზმს ადაპტირება მოახდინოს გრავიტაციულ სამგანზომილებიან სივრცის სისტემაში.

ვ. პელსონის (78) მიხედვით, აღქმა ყოველთვის ჩნდება ინდივიდის აქტივობის სახით რომელიმე კონკრეტულ სიტუაციაში და შეიძლება შესწავლილ იქნეს ტრანსაქციონალურ (შესრულების, მოქმედების) ცნებებში (საქმის, ურთიერთქმედების), რომელშიც ის ხორციელდება.

ამ ტრანსაქციონალურ აქტივობაში ყოველთვის მოცემულია მოქმედი. თავისი გამოცდილებისა და მოთხოვნილებების კომბინაციებით. აღქმა აღმქმელი ინდივიდის პიროვნული ქცევის ცენტრიდან შედის ტრანსაქციაში.

ყოველ კონკრეტულ ტრანსაქციაში და საკუთარი პერსონალური

ქვეყნის ცენტრში თითოეული ჩვენგანი პერცეფტუალ აქტივობის გზით ქმნის საკუთარ ფსიქოლოგიურ გარემოს, რაც კეთდება საკუთარი გამოცდილებისათვის გარკვეულობის მიწერის გზით.

აღქმა არა მხოლოდ აუცილებელი ნაწილია ჩვენი ფიზიკური ცხოვრების აქტივობისა, რაც მთავარია, იგი არასოდეს არ ხდება გარკვეული მოძრაობებისაგან დამოუკიდებლად.

აღქმისა და მოძრაობის ურთიერთობის კვლევისას კ. სმიტი და ვ. სმიტი თავიანთ ნეიროგეომეტრიულ თეორიას უპირისპირებენ ტრადიციულ თეორიებს, სადაც მოძრაობა და აღქმა ერთმანეთისაგან გათიშულად განიხილება. მაგ., მენტალისტური თეორიები. ამ თეორიების მიხედვით პერცეფტუალ გახლეჩილია მოძრაობისაგან და ისინი ცალ-ცალკე განიხილებიან. მენტალისტური თეორიები შეიძლება ასეთნაირად დავყოს:

1. ვოლუნტარისტული კონტროლის თეორია. იგი ეყრდნობა პერცეფციისა და მოძრაობის ურთიერთგანცალკევების ფაქტს და აღნიშნავს, რომ პერცეფციის საფუძველზე ადამიანი შეიმეცნებს გარემოს და განიზრახავს მასში აქტივობას.

2. გეშტალტთეორია. ეს თეორიაც აცალკევებს პერცეფციასა და მოძრაობას. პერცეფციის ორგანიზაციის ბუნებას იგი მიიჩნევს თავიდანვე დეტერმინირებულად ფიზიკური სტიმულებითა და მათი ნიმუშებით. ასევე თავისთავად დეტერმინირებულია მოძრაობის ორგანიზაცია. მათი ურთიერთქმედების გზა (ე. ი. მოძრაობაში პერცეფტულ ან პირუქუ ჩარევის გზა), მოქმედების მაორგანიზებელი მექანიზმი, კ. სმიტის აზრით, გაუგებარი ხდება ამ თეორიით.

3. სწავლისა და განმტკიცების თეორია. კ. სმიტის მიხედვით სწავლისა და განმტკიცების პროცესები ითვლებიან იმ პირველად მექანიზმებად, რომელთა მეშვეობით სხვადასხვა საპასუხო რეაქციები უკავშირდებიან ერთმანეთს და ქმნიან ქვეყნის ნიშნებს. თუ მოძრაობა მიზანშეწონილია, იგი მტკიცდება და მოსალოდნელია მისი დროში განმეორება, თუ არა — ისპობა.

გადავადებული სენსორული უკუკავშირი ძირითადად ინდივიდის მიერ თავისივე მოქმედების შესახებ ინფორმაციის მიღების შეფერხება-დაგვიანებას გულისხმობს. ეს ფენომენი სერიოზულად არღვევს მოძრაობის რეგულაციას. თუნდაც რომ იგი არსებობდეს წამის უმცირესი ნაწილის დაყოვნებით. სწავლება-განმტკიცების თეორია უძლურია ამის ასახსნელად.

4. სინაპსთა თეორია. იგი ატომისტური კონცეფციაა. რომელიც აღიარებს ქცევის განხორციელებას სხვადასხვა ერთეული რეფლექსების წყების შედეგად. ეს ერთეულები ქმნიან რეაქციათა ნიმუშებს. ნიმუშობრებული მოძრაობანი კი — სხვადასხვა მოძრაობათა დიფერენცირებულ კომპონენტთა ტიპებს, რომელნიც თავის მხრივ ქმნიან ინტეგრაციის უფრო მაღალ ნიმუშს — მოძრაობის ინტეგრირებულ ნიმუშს, ამას კი საფუძვლად სინაპსთა არსებობა უდევს. კ. სმიტის აზრით, ეს ფახტასტიკური მოსაზრებაა, რადგან სრულიად არ შეიმჩნევა ნერვულ უჯრედებს შორის არსებული ცარიელი სივრცის სინაპსის ლეროსთაზ რაიძე ისეთი ცვლილება, რომელიც საფუძვლად დაედებოდა ისეთ ზუსტ. მოქნილ. სწრაფსა და რთულ მთლიან პერცეფტუალ-მოტორული აქტივობის ნიმუშს, რომელთაგანაც შედგება ადამიანის ქცევა.

5. ნეიროგომეტრიული თეორია. ამ თეორიის მიხედვით გადავადებული სენსორული უკუკავშირის არსებობა ფაქტია. ასევე უდავოა მისი დიდი გავლენა ქცევაზე. მაგრამ ორგანიზმს გააჩნია ისეთი მექანიზმები, რომლებიც არეგულირებენ ქცევას და მინიმუმამდე დაჰყავთ გადავადებული სენსორული უკუკავშირის ეფექტი. აი ამ თეორიის სამი ძირითადი დებულება:

1. მოძრაობის სივრცითი ორგანიზაცია დამოკიდებულია ც. ნ. სისტემის ნეირონთა ანუ დეტექტორთა არსებობაზე, მათი აქტივობის თავისებურებაზე, რომელიც სტიმულირების ორ განსხვავებულ წერტილს შორის ცვლილების ფიქსირებაში გამოიხატება.

2. მოძრაობის დროში ორგანიზაცია დამოკიდებულია სხეულის სენსორული უკუკავშირის მექანიზმთა ვარირებაზე.

3. არსებობს მოძრაობის სამი სახე, რომელიც სხვადასხვა დეტექტორებით და მათი მოძრაობით არის მიღწეული.

აღნიშნული თეორიის ავტორები არჩევენ ნეირონთა ანუ დეტექტორთა სამ ტიპს: I ტიპი (ინტარეცეპტორები), რომელიც იძლევა განსხვავებას ერთი აფერენტული სისტემის ორ წერტილს შორის (ბაღურა. ზე. კანზე), II ტიპი (ინტეროცეპტორები) — იძლევა განსხვავებას სხვადასხვა აფერენტული სისტემის ორ წერტილს (კანისა და რეტინის) შორის, III ტიპი (აფერენტულ-ეფერენტული) — იძლევა განსხვავებას აფერენტულ სიგნალსა და ეფერენტულს შორის.

სხვადასხვა დეტექტორები მოძრაობის სპეციფიკურ ფორმებს არეგულირებენ: ინტარეცეპტორული დეტექტორები მუდმივ თვალის-დევნებასა და ხაზის გაყოლებას, პოსტურალურ მოძრაობას: ინტერო-

ცეპტული დეტექტორები — ხედვითი და კინესთეტიკური სტიმული-ზაციის სიგნალებს, გაყოლების მიმართულებასა და სიჩქარეს, პოსტურალურსა და ტრანსპორტის მოძრაობებს; აფერენტულ-ეფერენტული დეტექტორები — ტრანსპორტისა და მანიპულაციის მოძრაობებს.

ამრიგად, ამ თეორიის მიხედვით გადავადებული სენსორული უწყა-ვეშირის ეფექტის მაფიქსირებელ და გამასწორებელ მექანიზმებს წარ-მოადგენენ ნეიროგეომეტრული დეტექტორები.

პერცეფციისა და მოტორიკის მქიდრო კავშირი გამოვლინდა აგრეთ-ვე ჯ. გიბსონის, დ. ჰების, ე. პოლსტის. შ. ნადირაშვილის. ა. ზაპორო-ჟეცის. ვ. ზინჩენკოს და სხვების ექსპერიმენტულ შრომებში.

გიბსონის (79) აზრით, აღქმად უნდა ჩაითვალოს არა მხოლოდ ის პროცესი. რომელიც გრძნობის ორგანოში, მაგალითად რეტინაზე ხორ-ციელდება. აღქმის პროცესი მთელ ვიზუალურ სისტემაში რეალიზირ-დება და გაპირობებულია არა მხოლოდ მოცემულ მომენტში ზემოქმე-დი სტიმულაციის თავისებურებით, არამედ იმითაც, რაც ამ სისტემაში მოცემული პერცეფტული პროცესის დაწყებამდე ხდებოდა. ვიზუალურ სისტემაში გიბსონი გულისხმობს მედელობის ორგანოს თავისი შე-სატყვისი ნერვული ცენტრებით და სხეულის ნაწილებით. მისი აზრით, ვიზუალური სისტემა შეუძლებელია განხილულ იქნეს სტაციონარულ მდგომარეობაში. იგი გამუდმებულ მოძრაობაშია.

გიბსონის მიხედვით. ორგანიზმისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელო-ბის მქონე პერცეფტული ინვარიანტები ყალიბდება ინდივიდის მიერ თვალის. თავის და სხეულის გარკვეულ მოძრაობათა საფუძველზე.

ი. ბელაჟა (4) სვამს კითხვას: რა უხდა წარმოადგენდეს სხვადასხვა გრძნობის ორგანოთა ერთდროული მოქმედების საფუძველს? მისი აზ-რით. ამ საკითხის კვლევა თანამიმდევარ ხატზე დაკვირვებითაც შეიძ-ლება. რომელსაც კავშირი არა მარტო თვალის მოძრაობასთან უნდა ჰქონდეს. არამედ სხეულის დანარჩენ ნაწილებთანაც. ეს მოსაზრება შემდეგი ექსპერიმენტით შემოწმდა.

სიბნელისადმი თვალის ადაპტაციის დამთავრების შემდეგ ცდისპირს თეთრ ფონზე მოთავსებულ წითელ სამკუთხედს უნათებენ 2 წმ-ის განმავლობაში. იგი განაგრძობს ამ ფიგურის თანამიმდევარი ხატის კვრეტას. ამ დროს იგივე საგანი თანდათან ახლოს მიაქვთ მის თვალ-თან და ასევე თანდათან აშორებენ მას, რასაკვირველია, სანამ სამკუთ-ხედის თანამიმდევარი კვალი ჩაქრება. ასეთ ცდას არავითარი ცვლი-

ლება არ შეუტანია თანამიმდევარი ხატის აღქმაში: სამკუთხედის ხატი თავიდან ბოლომდე უძრავად იდო ცდისპირის მხედველობის ველზე, მას არც ფორმა შეუცვლია და არც ზომა.

ცდისპირი. რაკი სიბნელეშია. ცხადია, ექსპერიმენტატორის ხელის მოძრაობას ვერ ხედავს. თავი მტკიცედ აქვს ერთ ადგილზე ფიქსირებული. რადგან გარედან საგნის მოქმედება სიბნელია გამო აღკვეთილია, არც აკომოდაციისა და კონვერგენციის საჭიროება დგას.

ამ ვითარებაში მყოფი ცდისპირი სამკუთხედის განათების შემდეგ დარჩენილ მის თანამიმდევარ ხატს ხედავს და საგანიც. რაზედაც სამკუთხედი იდო, მას ხელში აქვს. ახლა იგი თვითონ ნელ-ნელა ხრის ხელებს და სამკუთხედის თვალთან მიახლოებისათვის საჭირო მოძრაობას აკეთებს იგი ნათლად ხედავს, რომ მასსა და ხატს შორის მანძილი მოკლდება, თანდათანობით მისკენ მოიწევს. საგნის მოცულობა მანძილის პროპორციულად კლებულობს და დაპატარავებული ჩანს. ამ ფენომენის პირველ გამოჩენას ყოველთვის თან სდევდა ცდისპირის გაოცება და შეეჭვება მის ჭეშმარიტებაში, მაგრამ მოვლენის ზედიზედ გამეორება, ი. ბეალავას აზრით, ექვს არ ტოვებდა, რომ ამ თანამიმდევარი ხატის დაპატარავება ხელის მოძრაობასთან იყო დაკავშირებული.

ასეთ ცვლილებას მაშინაც აქვს ადგილი. როცა ცდ. პ. მოხრილ ხელებს ნელა შლის და საგნის შორს წასაღებად განეუთენილ მოძრაობას ასრულებს. ამ შემთხვევაში ცვლილება საწინააღმდეგო მიმართულებას იღებს — ხატი მოცულობაში მატულობს. ხელის თანდათან გაშლის შესატყვისად ხატსა და ცდისპირს შორის მანძილი იზრდება. ხატი მას თახდათან შორდება და მანძილის პროპორციულად მისი სიდიდე მატულობს.

ახსიათებს თუ არა თანამიმდევარ ხატს ქვედა კიდურის მოძრაობასთან ასეთივე შეუღლებული მოქმედება? შედეგი აქაც ისეთივე მიიღეს. მაგრამ შედარებით ნაკლებ ეფექტიანი, ვიდრე ხელებით მოძრაობის დროს.

ი. ბეალავამ ცალკე შეამოწმა, სხეულის წელში მოხრას მოჰყვებოდა თუ არა იგივე შედეგები. აღმოჩნდა, რომ ამ შემთხვევაში ცვლილებები უფრო მკაფიოდ იჩენს თავს, ვიდრე ხელებით მოძრაობის დროს. აღნიშნული ცვლილება ასეთივე სახით დაკავშირებულია კანიდან მომავალ სიგნალთან.

ი. ბეალავას აზრით, მოძრაობის სიგნალი. საიდანაც უნდა იყოს იგი

წამოსული: ხელის თუ ფეხის მოძრაობიდან, კანის რეცეპტორიდან. თითოეულ ხატში ერთი და იმავე სახის ცვლილებებს იწვევს. ხატის მოძრაობას ტვინში ლოკალიზაციის მიხედვით არაფერი აქვს საერთო მოძრაობათა იმ კომპლექსთან, რომლებიც ხატში აღნიშნულ ცვლილებას თან სდევს. მათი ლოკალიზაციის ადგილები დიდი მანძილითაა ერთმანეთისაგან დაშორებული, ამიტომ ავტორი სვამს კითხვას: რა ქმნის მათი შეუღლებული მოქმედების პირობას? და პასუხობს: თუ გავიხსენებთ, რომ ყოველ მოქმედებას ტვინში წინ უსწრებს ამ მოქმედების შემფასებელი აქცეპტორის, ე. ი. განწყობის აღმოცენება, მაშინ ბუნებრივია ვიფიქროთ, რომ ამა თუ იმ გრძნობის ორგანოდან მომავალა იმპულსი ფიქსირებული განწყობის აქტუალიზაციის სიგნალის როლს ასრულებს. განწყობის, რომლის მოქმედებას თან სდევს ალქმის ხატში ზემოაღნიშნული ცვლილებები.

დ. ჰებმა (80) და სხვა მკვლევრებმა აჩვენეს სენსომოტორული და მოტორულ-სენსორული პროცესების როლი ალქმაში. ჰების აზრით, ინდივიდი სპეციფიკური მოძრაობების საფუძველზე ახდენს საგანთა გარკვეული თვისებების აღქმას. გარეგამლიზიანებელთა ინვარიანტული თვისებების დადგენა ალქმელის გარკვეული ინვარიანტული მოძრაობების საფუძველზე ხდება. არსებობს გარკვეული უკუკავშირები სენსორულ მონაცემებსა და მოტორულ აქტივობას შორის. ალქმის პროცესში მოტორული აქტივობა საგნის თვისებათა განცდის საშუალებად იქცევა.

ამ თვალსაზრისით საინტერესო ექსპერიმენტული მონაცემები აქვს ვ. ზინჩენკოს (22). მან ჭერ გენეტიკურ ასპექტში შეისწავლა ფიგურათა ალქმის თავისებურებანი მოტორულ აქტივობასთან მიმართებაში და უჩვენა, რომ სათანადო მოძრაობათა სწავლის გარეშე ბავშვები ვერ ახერხებენ გარკვეული ფორმების აღქმას. გარდა ამისა, მოზრდილ ცდის პირებზე მხედველობის ხატის სტაბილიზაციის მეთოდის გამოყენებით მან უჩვენა, რომ ხატის მიმართ ვიზუალური სისტემის მოძრაობათა გამორიცხვის დროს თითქმის შეუძლებელია ხატის ფორმის აღქმა. ეს მონაცემები ნათლად მიუთითებენ მოტორული აქტივობის დიდ როლზე ალქმის პროცესში.

ჰების იდეებმა განვითარება პოვეს ე. პოლსტის ექსპერიმენტულ შრომებში (81): შეისწავლეს ბუზის პერცეფტული თავისებურება რომლის საფუძველზეც დაასკვნეს, რომ ორგანიზმის მიერ გამლიზიანე

ბელთა თავისებურებების აღქმა დამოკიდებულია ეფერენტული და აფერენტული მონაცემების გარკვეულ მიმართებაზე.

ექსპერიმენტი: ბუზი მოთავსებულია ცილინდრის შიგნით. ცენტრ-ში. როპლის კედლები შავი და თეთრი ვერტიკალური ხაზებისაგან შედგება. აბრუნებენ ცილინდრის კედელს და ბუზიც ბრუნავს იმავე მიმართულებით. მაგრამ ბუზს უკეთებენ ოპერაციას და თავს მოუტრიალებენ 180°-ით ტანის მიმართ. ამ შემთხვევაში ვიზუალური სიგნალები შიბრუნებულად მიიღებოდა და ბუზი იწყებდა ცილინდრის ბრუნვის საწინააღმდეგო მიმართულებით მოძრაობას. ამ ექსპერიმენტის საფუძველზე, ვ. პოლსტი ასკვნის, რომ ბუზის თვალიდან გამოდის სპეციფიკური ნერვული გზები, რომლებიც ახდენენ მისი მოძრაობის რეგულირებას. რის საფუძველზეც ბუზი ამჟღავნებს ოკულომოტორულ რეფლექსს.

საინტერესო მონაცემები მიიღეს ამერიკელმა ფსიქოლოგებმა ჰელდმა და ჰეინმა აღქმისა და ნებისმიერ მოძრაობათა ურთიერთობის შესწავლის დროს. აქ ნაჩვენებია სენსორული და მოტორული კომპონენტების ურთიერთდამოკიდებულება. ჰელდი ასკვნის, რომ მოტორული სისტემა არის სენსორული მექანიზმის შემადგენელი ნაწილი.

ექსპერიმენტი: ხდებოდა კნუტების გაწვრთნა. როცა მათ მხოლოდ ერთი თვალი ჰქონდათ ფუნქციურ მდგომარეობაში განათებულ გარემოში მოძრაობისას (მეორე თვალი ახვეული ჰქონდათ). ამდენივე დროის განმავლობაში ექსპერიმენტატორები ახდენდნენ კნუტების ტრანსპორტირებას, მაგრამ ამ დროს მათ მხოლოდ მეორე თვალი ჰქონდათ ღია. მაშასადამე, ხდებოდა ორივე თვალის გაწვრთნა დროის თანაბარ ერთეულში. მაგრამ სხვადასხვა პირობებში. ერთი თვალის გაწვრთნა ხდებოდა ცხოველის აქტიური და დამოუკიდებელი მოძრაობის განხორციელებისას. მეორე კი იმ დროს იწვრთნებოდა, როცა კნუტს არ შეეძლო აქტიური მოძრაობის განხორციელება.

რამდენიმე თვის შემდეგ იმ თვალით, რომელიც ფუნქციობდა ცხოველის აქტიური დამოუკიდებელი მოძრაობის დროს. ხდებოდა ნორმალური ვიზუალური ქცევის წარმართვა. ამ დროს მეორე თვალი ფუნქციურად „ბრმა“ აღმოჩნდა. იგი ნორმალურად იღებდა სენსორულ მონაცემებს. მაგრამ გარემოში მოძრაობისათვის მისი გამოყენება ცხოველს არ შეეძლო.

ეს ექსპერიმენტი ნათლად უჩვენებს მოტორული სისტემის როლს სენსორული მონაცემების მიღების პროცესში. ამით ჰელდი ასკვნის.

რომ სენსომოტორული სისტემა ერთი რეალური და განუყოფელი მექანიზმია. რომლის საფუძველზეც ხდება აღქმის პროცესების ჩამოყალიბება.

§ 5. განწყობა და მისი როლი მობოტრული მოქმედების რეგულაციაში

პერცეფცია და მოტორიკა ერთი მთლიანი სისტემაა. მათს ერთიანობას, ჩვენი აზრით, განწყობა უდევს საფუძვლად. განწყობის თეორიისათვის. როგორც მთლიანობითი მოძღვრებისათვის, მიუღებელია, რომ სენსორული პროცესები ერთი განწყობით ხორციელდებოდეს, ხოლო მოტორული მოქმედება — მეორით. აქედან გამომდინარე. ერთი ადამიანის მიერ განხორციელებული სენსომოტორული აქტივობა ერთი განწყობით უნდა იყოს განპირობებული.

ასევე. როცა ქვემოთ გვექნება საუბარი ასიმილაციურ მოქმედებასა და კონტრასტულ-ილუზორულ განცდაზე (შეფასებაზე), მათ საფუძველად ავლენთ ერთ მთლიანობით მდგომარეობას. განწყობას. რომელიც განსაზღვრავს როგორც მოქმედებას. ისე მის შეფასებას. უზნაძის განწყობის თეორიის თანახმად. გარე გამღიზიანებლის საპასუხო რაიმე რეაქციის განხორციელებამდე ადამიანს უმუშავდება განსაზღვრული მიმართულება. „განწყობა“ მოცემულ რეაქციაზე. ეს განწყობა ითვალისწინებს როგორც ადამიანის მოთხოვნილებებს, შეასრულოს ესა თუ ის მოქმედება. ისე მოცემულ მოქმედებასთან დაკავშირებულ მის შესაძლებლობებს. განმაპირობებელ ფაქტორებს. აქედან გამომდინარე, განწყობა გადამწყვეტ გავლენას ახდენს ადამიანის ნებისმიერ აქტივობაზე და ამდენად, — მოძრაობის რეგულაციაზე.

ამ საკითხის განხილვისას განსაკუთრებით აღსანიშნავია ი. ბეალავას, შ. ჩხარტიშვილის, შ. ნადირაშვილის, ა. ზაპოროჟეცის, ლ. ვენგერის, ვ. ზინჩენკოს ექსპერიმენტული შრომები.

ი. ბეალავას (4) მეთოდი მნიშვნელოვანი სიახლე იყო განწყობის ექსპერიმენტულ კვლევაში. ასევე საყურადღებოა მისი დასკვნები. ექსპერიმენტი შემდეგი ხასიათის იყო: ცდისპირს ერთ ხელში ძლიერი ძალისა და მეორეში სუსტი ძალის დინამომეტრი ეძლეოდა. ცდაში მონაწილე ხელის კუნთებში აღმოცენებული ელექტრონული პოტენციალის რეგისტრაცია ოსცილოგრაფის მეშვეობით მიმდინარეობდა. ელექტროდები ორივე ხელის მომხრელი კუნთების სიმეტრიულ წერტილზე კოლოდით იყო მიმაგრებული. თითოეული ხელით დახარჯული ელექტრული პოტენციალი სათანადო წესით პოულობდა გამოხატულებას

ლენტაზე. ცდისპირის ერთ ხელში ეძლეოდა ძლიერი (65 კგ. ძალის), ხოლო მეორეში — სუსტი (35 კგ. ძალის) დინამომეტრი. განწყობის ფიქსაციისათვის თითოეული ცდა 15-ჯერ მიმდინარეობდა.

კრიტიკული ცდა თანაბარი ძალის (35 კგ.) დინამომეტრზე ხელის მოკერით იწყება და გრძელდება მანამ, ვიდრე ცდ. პ. მათ განსხვავებული სიძლიერის გამღიზიანებლად აღიქვამდეს.

ცდა ორი ვარიანტისაგან შედგება: პირველ შემთხვევაში თანაბარი ძალის დინამომეტრებზე ხელის მოკერას ცდ. პ. იქვე წყვეტდა, როგორც კი აღმოცენდებოდა განსხვავებულობის განცდა — კონტრასტული ილუზია. ცდის მეორე ვარიანტში იგი ამ ილუზიის მხედველობაში მიღებით ამყარებდა დინამომეტრებთან ურთიერთობას, ე. ი. იმ ხელის თითებს ხრიდა შეუზღუდავად და უფრო ძლიერად, რომელშიც მეტ წინააღმდეგობას გრძნობდა.

კრიტიკული ცდის პირველ ვარიანტში ცდ. პ. აცხადებს, რომ მარცხენა ხელით მუშაობა გაცილებით ნაკლებ წინააღმდეგობას ხვდება, ვიდრე მარჯვენა. მაგრამ ამ ცდის შესაბამისი მიოგრამა არ შეესატყვისება სიტყვიერად მიღებულ ანგარიშს. აქ ცდ. პ. ისევ მარცხენა ხელით განაგრძობს ძლიერი იმპულსით მუშაობას. როგორც საფიქსაციო ცდაში, ე. ი. მიოგრამა განწყობის ჯერ კიდევ ასიმილაციურ მოქმედებას უჩვენებს.

ავტორის აზრით, სხვაგვარი სურათის მიღება არც იყო მოსალოდნელი, იმის გამო, რომ ცდ. პ. ტოლი ძალის დინამომეტრებთან წინასწარ შემუშავებული განწყობის მიხედვით ამყარებს ურთიერთობას. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ იგი მარცხენა ხელის თითებს ძველებური ძალით ხრის. მათ მეტ ძალას ატანს, ვიდრე მარჯვენა ხელს.

ავტორი აღნიშნავს, რომ ამ ცდას მეორე მხარეც გააჩნია. რომლის მიოგრამიდან ამოკითხვა შეუძლებელია. მაგრამ ცდისპირის განცდაში თვალსაჩინო ადგილი უკავია. სწორედ იმ ხელში, რომელიც ძლიერი იმპულსით მუშაობს, ცდისპირს საქმე აქვს. განწყობის საფიქსაციო ცდაში გამოყენებულ დინამომეტრთან შედარებით, სუსტ გამღიზიანებელთან, ამიტომ მარცხენა ხელით ადვილად სძლევს წინააღმდეგობას და ამის გამო გონია. მარჯვენა ხელთან შედარებით, მას მარცხენა ხელში სუსტი დინამომეტრი აქვს. განცდაში ამის გამოხატულებაა ის, რასაც ჩვენ კონტრასტულ ილუზიას ვუწოდებთ. — ასევე ი. ბეალავა

ცდის მეორე ვარიანტში ცდ. პ. კონტრასტული ილუზიის გამოჩენით არ კმაყოფილდება. იგი მას გრძნობად მასალად იყენებს იმისათ-

ვის. რომ რეაქციის მიმდინარეობას შეუცვალოს მიმართულება. ეს იმას ნიშნავს. რომ იგი მეტ ძალას ატანს იმ ხელს. სადაც მეტი წინააღმდეგობა შეიგრძნობა. ასეთია მარჯვენა ხელი და ცდისპირიც მეტი ძალით მარჯვენა ხელის თითებს ხრის, ამ ვითარებას ნათლად ასახავს შესაბამისი მოოგრაფაც.

ავტორის მისედვით. მარცხნივ ძლიერის და მარჯვნივ სუსტი დინამომეტრებით მუშაობის შედეგად განწყობის ფიქსაციის შემდეგ, ცდისპირმა. თუ ხელში ტოლი ძალის დინამომეტრები აიღო, მას რეალური განცდა უჩნდება იმისა, რომ მარცხენა ხელში სუსტი და მარჯვენაში ძლიერი დინამომეტრი აქვს. ეს ილუზორული. მაგრამ სუბიექტისათვის სრულიად რეალური გრძნობადი შინაარსი თავისი შესატყვისი, მაგრამ საწინააღმდეგო მიმართულებით მოქმედი. განწყობის აქტუალიზაციის სიგნალის როლს ასრულებს. რომელიც, თავის მხრივ, საფუძვლად ედება მარჯვნივ ძლიერისა და მარცხნივ სუსტი გამლიზიანებლების აღქმას.

აქიერიდან მარცხნივ ძლიერისა და მარჯვნივ სუსტ გამლიზიანებელთა შესატყვისად მოქმედების განწყობას ცვლის მარჯვნივ ძლიერი და მარცხნივ სუსტი დინამომეტრებით მუშაობისათვის მიმართულების მიმცემი განწყობა. ასე იბადება ძველი განწყობის საფუძველზე ცდ. პ. განცდა. შესატყვისი ახალი განწყობა. ასე მთავრდება ძველის ახლით შეცვლა.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან ავტორი ასკვნის: -ერთი სიტყვით. განწყობის მოქმედების ოსცილოგრაფიული მეთოდით რეგისტრაციამ საშუალება მოგვცა აგვეჩვენა არა მხოლოდ ძალის ილუზია. რომელიც დღემდე არ ყოფილა ცნობილი, არამედ ისიც მოხერხდა, რომ ცალკე დაგვეხასიათებია განწყობის მოქმედების ორი ეტაპი. პირველ ეტაპში, როგორც ვნახეთ. განწყობა ასიმილაციურად მოქმედებს და წარმოადგენს პირობას იმისა, რომ აღმოცენდეს კონტრასტული ილუზია. მეორე ეტაპი იმ ილუზორული განცდის აღმოცენებიდან იწყება. რომელიც ახალი ვითარების შესატყვისი განწყობის აქტუალიზაციის სიგნალი ხდება. ცდ. პ. ამის მიხედვით განაგრძობს მოქმედების აგებას და ახერხებს. როგორც ვნახეთ. ილუზორულ. მაგრამ მის მიერ რეალურად განცდილ გამლიზიანებელთა შესატყვისი განწყობის ფიქსაციას. (გვ. 61).

„გარკვეული დროის განმავლობაში ამ ორი განწყობის დაპირისპირებასთან გვაქვს საქმე. რაც ხელს უწყობს ილუზიის დასუსტებას.

ჰველი განწყობის გამოცოცხლებას და საბოლოოდ ძალთა წონასწორობის ისეთი სახით აღდგენას, რომელიც გზას უხსნის ტოლი ობიექტების ტოლად აღქმას“ (გვ. 70).

შემდეგ ი. ბჟალავა კიდევ ერთხელ აღნიშნავს, რომ კონტრასტული განცდისათვის საფუძველს განწყობის ასიმილაციური მოქმედებები ქმნის. მისი სახით ინდივიდის განკარგულებაში ჩნდება სრულიად გარკვეული სენსორული ფაქტორი, რომელიც საწინააღმდეგოდ მოქმედი განწყობის აქტუალიზაციის სიგნალის როლს ასრულებს. ამრიგად, ერთ განწყობას მეორე განწყობა ცვლის და არა კონტრასტული ილუზია, რომელიც ტოლ გამლზიანებელთა ახალი განწყობის საფუძველზე აღქმის შედეგად აღმოცენდა.

საუყრადღებოა განწყობის ილუზიების კვლევა შ. ჩხარტიშვილის (7) მიერ, ჩატარებული კინესთეტიკურ სფეროში (აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უფრო ადრინდელი გამოკვლევა ამ სფეროში თ. ტაბიძეს ეკუთვნის). ავტორის აზრით, საგანწყობო კინესთეტიკური სიდიდეები განსაზღვრული სიგრძის ხაზების გველებისათვის საჭირო მოძრაობათა სიდიდეების სახით აღიქმება ცდისპირის მიერ, ხოლო ჩვენ ობიექტურად გვეძლევა ის, რაც ამ მოძრაობის შედეგად გვჩნდება ქაღალდზე დახატული. ჩატარებულ ექსპერიმენტში საგანწყობო ხაზების სიგრძეა 50 და 20 მმ, ხოლო კრიტიკულის — 30—30 მმ. საგანწყობო ხაზებს წინ უსწრებს თვალთა ვარჯიში, ხოლო ცდა თვალახვეული მიმდინარეობს. ცდ. პ. ავლებს 30—30 დიდ-პატარა საგანწყობო ხაზს, ხოლო შემდეგ— 20—20 კრიტიკულს.

მრელებული შედეგების ანალიზისას ავტორი ასკვნის: განწყობის ცდები ხაზის მიმართულებით სპეციფიკური აღმოჩნდა. იგი მნიშვნელოვნად განსხვავდება რაოდენობაზე სხვა ცნობილი განწყობის ექსპერიმენტებისაგან. თუნდაც მარტო იმით, რომ მისთვის მხოლოდ ასიმეტრიკური მიმართულებებით მოქმედებაა დამახასიათებელი. ცდისპირები კრიტიკულ ცდებში იმ მხარეზე ახდენენ ხაზის გადაფასებას. რომელზეც საგანწყობო ცდებში დიდი იხაზებოდა.

ამგვარად, ასიმილაციურ ილუზიებს ვლდებულობთ იქ, სადაც მოცულობისა და სიმაღლის ილუზიების წარმოშობის პირობათა ანალოგიის მიხედვით კონტრასტული ილუზია იყო მოსალოდნელი. საგანწყობო სიდიდის მხარეზე საშუალო გადაფასება 27,4%-ს უდრის. ეს იმას ნიშნავს, რომ ყოველ 4 მმ-ზე ასიმილაციური გადაფასების, ასიმილაციური ილუზიის სიდიდე 1 მმ-ზე მეტს შეადგენს.

ასეთი დასკვნის საფუძველზე ნათელია: რომ შ. ჩხარტიშვილისათვის ასიმილაციური მოქმედება და ასიმილაციური ილუზია ერთი რიგის მოვლენაა, რაც განსხვავდება ი. ბეალაყას და შ. ნადირაშვილის შეხედულებებისაგან. მოცემულ შემთხვევაში შ. ნადირაშვილის მოსაზრება ჩვენთვის უფრო მისაღებია და ამიტომ მასზე მეტ ყურადღებას გავამახვილებთ.

შ. ნადირაშვილის გამოკვლევები ეხება მორტორულ სფეროში განწყობის გამოვლინებისა და მისი შეფასების საკითხს. ექსპერიმენტები ტარდებოდა ამისათვის საგანგებოდ დამზადებულ ილუზიომეტრზე.

ილუზიომეტრს აქვს ორი რკინის მილაკი, რომლებშიც ვერტიკალურად მოძრაობენ რკინის ჯოხები, აქვთ დანაყოფები მილაკებიდან მათი ამოწევის სიმაღლის გასაზომად. ექსპერიმენტი: 15 განმეორების შედეგად ცდ. პირს უფიქსირებდნენ სხვადასხვა ხელით ჯოხების 25 და 50 სმ სიმაღლეზე ამოწევის განწყობას. კრიტიკულ ცდაში მათ ჯოხები უნდა ამოეწიათ ერთ და იმავე 25—25 სმ სიმაღლეზე. ილუზიომეტრის მონაცემებით და ცდისპირთა შეფასებით შესაძლებელია ილუზორული განცდებისა და შემცდარი მოქმედების რაოდენობრივი აღრიცხვა.

გაირკვა, რომ კრიტიკულ ცდებში ცდ. პირებს არ შეუძლიათ ამოსწიონ ჯოხები ერთ და იმავე სიმაღლეზე. ისინი აგრძელებენ მცდარ ასიმილაციურ მოქმედებას — სწევენ ჯოხებს საშუალოდ 25—29 სმ-ზე და ფიქრობენ, რომ ამოიღეს თანაბრად. წინასწარი საგანწყობო ცდების გარეშე ისინი აღვილად ახერხებენ ჯოხების ერთ და იმავე 25—25 სმ სიმაღლეზე ამოღებას.

კრიტიკული ცდებისას პერცეფტული შეფასების სფეროში ცდ. პირებს ექმნებათ თავისებური მდგომარეობა: მათ არ შეუძლიათ ადეკვატურად შეაფასონ საკუთარი მცდარი ასიმილაციური მოქმედება. ის მხარე, საიდანაც საგანწყობო ცდებში ამოჰქონდათ ჯოხები მეტ სიმაღლეზე. კონტრასტულად შეუფასებელი იყო და ამიტომ დასაწყისში ისინი ვერ ახერხებდნენ მცდარი ასიმილაციური მოქმედების გასწორებას. პირველ ექსპოზიციებში საშუალო შეცდომა 15%-ია. კრიტიკული ცდების შემდგომ ექსპოზიციებში ცდისპირები თანდათან თავს აღწევენ ფიქსირებული განწყობის მოქმედებას და ჯოხები დაახლოებით ერთნაირ სიმაღლეზე ამოაქვთ. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ათი კრიტიკული ექსპოზიცია ყოველთვის საკმარისი არაა ადეკვატურ მოქმედებაზე გადასვლისათვის.

იგივე ფაქტი იქნა დადასტურებული ცდების სხვა ორ სერიაშიც. მესამე სერიაში ცდები ტარდებოდა პირველის მიმართ ერთგვარად შებრუნებულად. თუ პირველად ცდ. პირები მარცხენა ხელით იღებდნენ ჯოხს 25 სმ-ზე და მარჯვენათი 50 სმ-ზე, ახლა. პირიქით. მარჯვენათი იღებენ 25 სმ-ზე. ხოლო მარცხენათი — 50-ზე. ამ სერიაშიც პირველ ექსპოზიციებში შეცდომა 15%-ის ოდენობით გამოიხატება.

ცდების მეოთხე სერია ტარდებოდა ერთი ხელის პასიური გამოყენებით. საგანწყობო ცდაში ცდისპირებს ერთი ხელით. ჯოხი მუდმივად ეჭრათ 25 სმ სიმაღლეზე, მეორეთი კი 15-ჯერ ამოჰქონდათ მეორე ჯოხი 50 სმ სიმაღლეზე. კრიტიკულ ცდაში მათ უნდა ამოეღოთ იმავე ხელით ჯოხი 25 სმ-ზე და გაეთანაბრებინათ მეორისათვის. ამ შემთხვევაში შეცდომა მეტია — 20%.

მიღებული შედეგების განზოგადებისას უ. ნადირაშვილს მიაჩნია. რომ შეუძლებელია მათი გაგება აქამდე არღებულ თეორიების საფუძველზე. ცნობილია მარტინ-მიულერის პოტორული განწყობის თეორია. ამ განწყობის საფუძველზე (იგი შექმნილია არატოლ სიმძიმეებზე — ფენერის ცდებში) ცდისპირები ტოლ სიმძიმეებს სწევენ სხვადასხვა იმპულსით. დიდი იმპულსით აწეული ობიექტი ადვილად იწევა, ხოლო მცირე იმპულსით აწეული — ინელად. ასიმილაციურ-მოტორულ აქტიუობას განსაზღვრავს ფიქსირებული მოტორული განწყობა. მაგ. რამ. გარდა ამისა. ადგილი აქვს მეორე ფაქტსაც — ადვილად აწეული — „აფრენილი“ ობიექტი განიცდება როგორც მსუბუქი. ხოლო „მიწეპებული“ — როგორც მძიმე. ამ თეორიის თანახმად. კონტრასტული ლუზორული განცდა განისაზღვრება არა უშუალოდ განწყობით. არამედ მოტორული აქტივობის იმ თავისებურებებით. რითაც ხორციელდება ობიექტების აწევა.

ამ მოდელის თანახმად, ფიქსირებული მოტორული განწყობა იწვევს მოტორული აქტივობის ასიმილაციას, ხოლო განხორციელებული ასიმილაციური მოტორული აქტივობის საფუძველზე სუბიექტი კონტრასტულ-ილოზორულად აფასებს ობიექტებს. ურთიერთდაკავშირებული ეს ორი ფენომენი — ასიმილაციური მოქმედება და კონტრასტული განცდა — ამ თეორიაში არ აიხსნება ერთი პრინციპით. განწყობით. ასიმილაციური მოქმედება განსაზღვრულია განწყობის მოქმედებით; კონტრასტული განცდა კი არათანაბარი, ასიმილაციური მოტორული აქტივობით.

ექსპერიმენტული გამოკვლევების საფუძველზე დ. უზნაძემ მოგვ-
ცა განწყობის მორტორული თეორიის სამართლიანი კრიტიკა. კონტრას-
ტულ-ილუზორული განცდის განწყობისეული ბუნება დადგენილია იმ
შემთხვევაშიც, როცა ექსპერიმენტში აღიღიო არა აქვს ე. წ. „აფრენას“
და „მიწეკებას“ და მათ ეკვივალენტურ ფენომენებს.

ექსპერიმენტულ ფაქტორთა ზოგიერთი თავისებურების ასახსნე-
ლად განწყობის ზოგადი თეორიის შიგნით დ. უზნაძემ შეიმუშავა სპე-
ციფიკური თეორია, რომელიც ცნობილია „განწყობის შეცვლის კანო-
ნის“ სახელწოდებით. ამ თეორიის მიხედვით, შეუსაბამო პირობებში
ფიქსირებული განწყობით მოქმედებისას ხდება ამ განწყობის მისი კონ-
ტრასტულით შეცვლა და ამ უკანასკნელის საფუძველზე ობიექტები გა-
ნიცდება კონტრასტულ-ილუზორულად. „განწყობის შეცვლის კანო-
ნის“ საფუძველზე, რითაც აიხსნება კონტრასტულ-ილუზორული გან-
ცდა. შეუძლებელია ამ დროს განხორციელებული ასიმილაციური მო-
ქმედების ახსნა.

შ. ნადირაშვილის აზრით, „განწყობის შეცვლის კანონი“ ეფუძნება
მარტინ-მიულერის თეორიის საესებით საწინააღმდეგო მოდელს. რის
თანახმადაც, ფიქსირებული განწყობა უშუალოდ ზემოქმედებს პერ-
ცეფტულ შეფასებაზე. იძლევა კონტრასტულ-ილუზორულ ეფ-
ექტს და. ეფუძნება რა ამ ილუზორულ განცდას, სუბიექტი მოქმე-
დებს ასიმილაციურად. გამოდიო, რომ პერცეფტული განცდა და პერ-
ცეფტულ-მორტორული აქტივობა უშუალოდ, განწყობის გარეშე ზემო-
ქმედებენ ერთმანეთზე. ასეთი „უშუალობის ჰიპოთეზა“ კი თავის დრო-
ზე სრულიად სამართლიანად უარყო დ. უზნაძემ.

ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე, შ. ნადირაშვილი
ანალიზებს განწყობის, პერცეფტული შეფასების და სენსომორტორუ-
ლი აქტივობის ურთიერთდამოკიდებულებას და გვთავაზობს გარკვეუ-
ლი ღასიათის მოდელს.

ამ მოდელის თანახმად, ფიქსირებული განწყობა ასიმილაციას უკე-
თებს პერცეფტულ-მორტორულ აქტივობას და ცვლის მას კონტრასტის
მიმართულებით.

შ. ნადირაშვილის აზრით, ამ მდგომარეობის გაგება შეუძლებელია
მორტორული განწყობის თეორიისა და განწყობის შეცვლის კანონის
საფუძველზე. შედეგების გაგება შესაძლებელია მხოლოდ დ. უზნაძის
განწყობის ზოგადფსიქოლოგიური თეორიით, რომლის თანახმად.

განწყობა არაა მარტო რიგიდობა. მოქმედების ინერციულობა. იგაწარმოადგენს ფსიქიკური შესაძლებლობების ორგანიზაციას. რომელიც აუცილებელია ინდივიდის მიზანშეწონილი აქტივობისათვის.

ექსპერიმენტული მონაცემებით (41) (42), კონტრასტულ-ილუზორული განცდები საწინააღმდეგო ზეგავლენას ახდენენ სიტუაციის შეუსაბამო ფიქსირებულ განწყობაზე. აზროვნებამდელი აქტივობის დონეზე კონტრასტულ-ილუზორული განცდები წარმოადგენენ შეუსაბამო ფიქსირებული განწყობის კორექციისა და ლიკვიდაციის ძირითად საშუალებებს. თუ ასიმილაციური მოქმედებისას სუბიექტი თავის აქტივობას შეაფასებდა ასიმილაციურ-ილუზორულად (კონტრასტულ-ილუზორული შეფასებისაგან განსხვავებით), მაშინ მას ყოველი შემდგომი მოქმედებისას უფრო გაუძლიერდებოდა მცდარი ასიმილაციური აქტივობა და ამის საფუძველზე—განწყობაც. ასეთ შემთხვევაში ინდივიდი ვერასდროს ვერ შეძლებდა თავი დაეღწია სიტუაციის შეუსატყვისი ფიქსირებული განწყობისათვის.

შ. ნადირაშვილი აყენებს ჰიპოთეზას, რომლის თანახმად ძლიერი კონტრასტულ-ილუზორული განცდები არღვევენ შეუსატყვისო ფიქსირებულ განწყობას და, აქედან გამომდინარე, ამ ილუზორული განცდების საფუძველს. ავტორი ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე აყალიბებს სამ ემპირიულ კანონს:

1. სიტუაციის შეუსაბამო ფიქსირებული განწყობით მოქმედებისას ინდივიდი იწყებს ასიმილაციურ მოქმედებას. ეს არის განწყობის ასიმილაციური მოქმედების კანონი.

2. სიტუაციის შეუსაბამო განწყობით მოქმედებისას ინდივიდს აღმოუცენდება კონტრასტულ-ილუზორული განცდა. ეს არის შეფასების (განცდის) კონტრასტული შეცვლის კანონი.

3. ასიმილაციური აქტივობისა და კონტრასტული შეფასების ერთდროული მოქმედების საფუძველზე ირღვევა შეუსატყვისი ფიქსირებული განწყობა და ინდივიდი გადაინაცვლებს სიტუაციის ადეკვატური შეფასების განწყობაზე. ეს არის განწყობის შეცვლის კანონი.

აღნიშნული ემპირიული კანონებისა და განწყობისეული მოქმედების სხვა კანონთა გაერთიანება შ. ნადირაშვილს შესაძლებლად მიაჩნია დ. უზნაძის განწყობის ზოგადი თეორიის საფუძველზე.

ა. ზაპოროჟეცის და მისი თანამშრომლების — ლ. ვენგერის, ე. ზინჩენკოს, ი. დიმანშტეინის და სხვ. (21) (25) ექსპერიმენტული გამო-

კვლევები ძირითადად მიმართული იყო განწყობის აღმოცენების საკითხის გასარკვევად.

ლ. ვენგერის ექსპერიმენტში ცდისპირს ეძლევა ჰაპიროსის ორი კოლოფი (ერთის წონაა 50 გრ., ხოლო მეორის — 100 გრ.) ესთერეური შეფასებისათვის. სხვადასხვა ხელში ამ წონის კოლოფების მიწოდების შემდეგ, ცდისპირებს აძლევენ ტოლი წონის (50 გრ. ან 100 გრ.) კოლოფებს. ადგილი აქვს კონტრასტულ ილუზიას წონაზე.

ა. ზაპოროვეცის აზრით, აღწერილი ცდის ანალიზი ამბობს, რომ არ არის სწორი ვამტყიცოთ, თითქოს მოცემული განწყობა აღმოცენდა ამოცანის პირობისაგან დამოუკიდებლად. უფრო სწორია ვთქვათ, რომ იგი აღმოცენდა ირიბი (მეორეხარისხოვანი) პირობის გავლენით. რომელიც არ ისახა ექსპერიმენტატორის მიერ მოცემულ ინსტრუქციაში. ეს განწყობა ატარებს გაუცნობიერებელ ხასიათს.

ვ. ზინჩენკო ატარებდა ექსპერიმენტებს იმის გასარკვევად, თუ როგორ არის დამოკიდებული განწყობის ფორმირება ცდისპირის მიერ გადასაწყვეტი ამოცანის პირობებზე. ჩატარდა ცდების ოთხი სერია საგნის სიმძიმის განწყობაზე. რომელიც სიგნალიზდებოდა ფერით. განწყობის ფორმირება სხვადასხვა სერიაში განპირობებული იყო განსხვავებული ამოცანებით.

I სერია: 100-გრამიანი წითელი კოლოფები და 25-გრამიანი-მწვანე ეძლევათ 3-7 წლის ბავშვებს შემდეგი ინსტრუქციით: „წითელი ყუთები დაალაგე წითლების გვერდით. ხოლო მწვანეები მწვანეების გვერდით“. შემდეგ, საკონტროლო ცდაში ეძლეოდათ ტოლი წონის სხვადასხვა ფერის კოლოფი განწყობის კონტრასტულ-ილუზორული ეფექტის გასარკვევად.

ცდის ამ სერიიდან ექსპერიმენტატორის დასკვნა ასეთია: საგნობრივი ტიპის განწყობის შემუშავებისას საკმარისია, რომ ერთი განმარტებული ნიშნის (მოცემულ შემთხვევაში — ფერის) სხვაობა შედიოდეს ცდისპირის ძირითადი ამოცანის შინაარსში, იმ შემთხვევაში, როცა მეორის (ამ შემთხვევაში — წონის) განსხვავება შეადგენს სუბიექტის მიერ განხორციელებული მოქმედების დაქვემდებარებულ პირობას.

II სერია: „პლანშეტის“ შეესება. იგი წარმოადგენს ფურცელს 16 უჯრით. ყოველ უჯრაში ჩაწერილი იყო ცხოველის ან მცენარის სახელი. ცდისპირებს სწრაფად უნდა შეეცნოთ უჯრები მაგიდაზე დაწყობილი სხვადასხვა ფერის ყუთებით ისე, რომ წითლებით დაეჯერათ ცხო-

ველთა სახელები. ხოლო მწევანეებით მცენარეთა სახელები. წითელი ყუთი იწონიდა 45 გრ.-ს. მწვანე კი—15 გრ.-ს, მაგრამ ამის შესახებ ინსტრუქციაში არაფერი იყო ნათქვამი.

მართალია, ამოცანია პირობაში შედიოდა მხოლოდ ყუთის ფერი, გათვალისწინება, მაგრამ ყველა ცდისპირთან შემუშავდა ფიქსირებული განწყობა, დაფუძნებული კავშირზე — ფერი-წონა.

III სერია: განმაწყობელი ნიშნის ძირითად პირობად აღებულია არა ფერი, არამედ წონა. სხვა მხრივ იგი II სერიის მაგავსია, ოღონდ წონის მიხედვით ავსებენ უჯრებს. ეს პირობა უარყოფითად მოქმედებს შესაბამისი განწყობის შექმნაზე.

IV სერიაში ვ. ზინჩენკო შეეცადა გაერკვია, შეიძლებოდა თუ არა საგნობრივი განწყობის შექმნა იმ პირობებში, როცა ორივე განმაწყობელი ნიშნის განსხვავება არ შედის სუბიექტის გადასაწყვეტი ამოცანის პირობაში. ამ მიზნით ცდისპირებს (6—7 წლის ბავშვები) სთხოვდნენ აეწყოთ განსხვავებული ელემენტების სიუჟეტური სურათები. ასაწყობ გამოსახულებათა ნაწილები დაწებებული იყო განსხვავებული ფერისა და სიმძიმის კოლოფებზე. მათი ფერი და წონა იყო ისეთივე დამოკიდებულია, როგორც წინა სერიებში. ცდებით დავინახეთ. რომ ამ პირობებში არც ერთ ცდისპირს განწყობა არ შეექმნა.

ვ. ზინჩენკოს გამოკვლევამ დაამტკიცა, რომ განწყობის შექმნა დამოკიდებულია სუბიექტის გადასაწყვეტი ამოცანის პირობაზე.

ავტორის აზრით, თუ ერთი განმაწყობელი ნიშნით განსხვავება შედის გადასაწყვეტი ამოცანის ძირითად პირობათა რიცხვში. ეს აშკარად დადებითად მოქმედებს შესატყვისი განწყობის შექმნაზე; ხოლო სხვა (შეორე) განმაწყობელი ნიშნის (წონის) ჩართვა ამოცანის პირობის შემადგენლობაში, მოცემულ პროცესზე ახდენს საწინააღმდეგო მოქმედებას. ეს, ალბათ, იმის გამო, რომ ნაჩვენები ნიშნები განწყობის გენეზისსა და ფუნქციონირებაში სხვადასხვა როლს ასრულებს. ერთი მათგანი (ფერი) სიგნალია—იგი გვიჩვენებს საგნის იმ ნიშანს (წონას), რომელზეც უნდა იყოს მიმართული რაიმე განმაწყობელი რეაქცია (მზაობა უფრო მიიმი ან უფრო მსუბუქი საგნის აღქმისა და აწევისათვის). მეორე ნიშანი (წონა) კი სიგნალირებულია, რომელსაც ცდისპირის მოქმედებისათვის აქვს არა შეფარდებითი, არამედ აბსოლუტური მნიშვნელობა. უახლოვდება რა ამ მხრივ თავისი ხასიათით უპირობო გამღიზიანებელს. რამდენადაც საგნის ფერს ჩვეულებრივ არა აქვს დამოუკიდებელი მნიშვნელობა. ყურადღება მისკენ შეიძლება მიპყრობილ იქნეს

მხოლოდ დასმული ამოცანის თავისებურებებთან კავშირში. რომლის პირობებშიც მოცემული ნიშანი ხდება რომელიმე სხვისი სიგნალი, რომელიც უფრო მნიშვნელოვანია ცხოვრებისეულ დამოკიდებულებაში. სხვაგვარადაა საქმე წონის მიმართ. როგორიც უნდა იყოს დასმული ამოცანა, თუ მისი გადაწყვეტის პროცესში ხდება საგნების ხელში აღება და ამით მანიპულირება, საგნის წონა არ შეიძლება იყოს სუბიექტისათვის განუსხვავებელი. წონაზეა დამოკიდებული სამუშაოზე დაბარჯული ენერგიის რაოდენობა და შესრულებული მოძრაობის კოორდინატი. ამდენად, წონას სუბიექტი ასხვავებს ნებისმიერი ამოცანის პირობებში.

განწყობის შექმნის შესახებ ა. ზაპოროჟეცი (21) მიუთითებს: აუცილებელია აღინიშნოს, რომ განწყობის აღმოცენება არ არის წამიერი აქტი, იგი დროში გაგრძელებული პროცესია, რომელიც ხაზითდება სუბიექტის როგორც ქცევის სფეროში, ისე ცნობიერებაში მიმდინარე რიგი თანმიმდევრული ცვლილებებით.

ამ ფაქტის დასაბუთებისათვის ა. ზაპოროჟეცმა ი. დიშანშტეინთან ერთად ჩაატარა შემდეგი სახის ექსპერიმენტი: ცდისპირი სწევს ერთნაირი სიმძიმეების წყვილს (200 ან 500 გრ.), ცდის მეორე ნაწილში 15-ჯერ სწევს განსხვავებული წონის ტვირთს (200 და 500 გრ.) სხვადასხვა ხელით, მესამე ნაწილში მეორდება ექსპერიმენტის პირველ სტადია. ამ სტადიებზე გადასვლისას ადგილი აქვს მოძრაობითი ქცევის ცვლილებას (ჩანაწერზე — მოძრაობის ამპლიტუდის ცვლას) განწყობის მექანიზმის მოქმედების საფუძველზე.

ა. ზაპოროჟეცის აზრით, ეს ფაქტი უცნობი იყო იმის გამო. რომ განწყობის მკვლევრები ძირითად აქცენტს სვამდნენ კრიტიკულ ცდებზე და ფიქრობდნენ, რომ საგანწყობო ცდებში ხდება მხოლოდ არსებული განწყობის ფიქსაცია, ხოლო განწყობის აღმოცენება წამიერად — სუბიექტის სიტუაციასთან შეხვედრისას. ავტორი ფიქრობს, რომ მნიშვნელოვანია ცდების პირველი ნაწილი, სადაც ხდება არა უბრალოდ არსებული განწყობის ფიქსაცია, არამედ მისი აღმოცენება, მისი ნამდვილი ფორმირება.

ჩვენი აზრით. ა. ზაპოროჟეცის და ი. დიშანშტეინის ექსპერიმენტი არ პასუხობს მის თეორიულ მოსაზრებას. აქ სრულიადაც არაა ნაჩვენები საგანწყობო ცდებში მოსალოდნელი ცვლილება. ეს ექსპერიმენტი ფაქტობრივად ასე შეიძლება დახაზიანდეს: ცდისპირი პირველ სტადიაში ტოლ სიმძიმეებს ერთნაირად აფასებს, რაც ჩანაწერზეც აღინიშ-

წება ტოლი ამპლიტუდით: მეორე სტადიაზე ხდება განწყობა შემუშავება სხვადასხვა წონის ტვირთებზე (ჩანაწერზე ამპლიტუდა იცვლება) და როცა მესამე სტადიაზე ტოლი წონების მიწოდებისას ადგილი აქვს მათს არატოლად განცდას (რასაც ჩანაწერიც უჩვენებს), ეს უკვე სხვადასხვა წონის ტვირთებზე შექმნილი განწყობის შედეგია, რომელიც კონტრასტულ-ილუზორული გამოვლენის ბუნებით ხასიათდება.

ჩვენ სავსებით ვეთანხმებით ა. ზაპოროეცის დასკვნას (21) (თუმცა იგი შესაძლოა სავსებით არც გამომდინარეობს ზემოთ აღნიშნული მისივე მოსაზრებებიდან). რომ განწყობის ცნების გამოყენება საშუალებას იძლევა ღრმად გავიზიაროთ ადამიანის ნებისმიერ მოძრაობათა შინაგანი სტრუქტურა, აგრეთვე, გავიგოთ მათი ავტომატიზაციის პროცესი ფსიქოლოგიური ბუნება.

ადამიანის მიერ მოძრაობათა გარკვეული სისტემის დაუფლებისას ისინი. ერთი მხრივ, სტერეოტიპიზირდებიან და მათი შესრულება უფრო ნაკლებად მოითხოვს ფართო ცნობიერ კონტროლს, მეორე მხრივ, ეს რაღაც გარეგანი სისტემა, რომელიც ადრე წარმოადგენდა შეთვლების ობიექტს, თანდათან გადაიქცევა ინდივიდის თვისებად. ახლა მოძრაობის სისტემა განწყობის მარეგულირებელ გავლენას განიცდის. ეს განწყობა განსაზღვრავს მოძრაობითი ქცევის მიმართულებას და ზოგად სტრატეგიას პიროვნების ცხოვრებისეული ინტერესების შესაბამისად.

დ. უზნაძე მიუთითებს განწყობის ორ დონეზე: პირველია საკუთრივ განწყობის — არაცნობიერი ფსიქიკური აქტივობის — დონე და მეორე — ობიექტივაციის დონე. თუ მოთხოვნილება და სიტუაცია შეატყვისი აღმოჩნდება, მაშინ აღმოცენდება განწყობა და მოქმედებაც ამ დონეზე განხორციელდება. თუ სტიმული არსებული განწყობის შეუწყვეტილია, მაშინ ადეკვატური მოქმედება არ ხორციელდება, რის გამოც ადამიანი იწყებს სიტუაციის გაცნობიერებას, ობიექტივაციას. რათა წარმატებით გადაჭრას მის წინაშე წამოჭრილი ამოცანა. აქედან გამომდინარე, განწყობის ორი დონე ერთი მთლიანი სისტემაა. რომელიც ადამიანის ქცევის რეგულაციისათვის არის მოწოდებული. მაგრამ ზემოთ ნათქვამიდან ისიც გამომდინარეობს, რომ განწყობის თითოეულ დონეს თავიანთი სისტემა გააჩნია. აქ განსაკუთრებით გვინდა ხაზი გავუსვათ პირველი დონის დახშულ სისტემას. ჩვენი აზრით, ამ სისტემას აქვს ქცევის რეგულატორის მნიშვნელობა, მოქმედებაში კორექტივების შეტანის უნარი და არაადეკვატური მოქმედების ადეკვატურით შეცვლის საშუალება. ეს ყველაფერი შესაძლებელია. თუ განწყობას თავის

არსენალში აქვს გარკვეული მექანიზმები და საშუალებები შეცდომის გასააწორებლად. თუ ასეთი გაფიქსირებული საშუალებები არ არა-
ბობს. სუბიექტი მხოლოდ მაშინ მიმართავს ობიექტივაციას.

განწყობის პირველ დონეზევე რომ ხდება მოქმედებაში კორექ-
ციების შეტანა და არაადეკვატური მოქმედების ადეკვატურით შეცვლა.
ამას ნათლად ადასტურებს დ. უზნაძისა და მიაი მოწაფეებია მრავალი
ექსპერიმენტული გამოკვლევა. მაგრამ ამ კუთხით საკითხი ნაკლებად
შუქდებოდა.

არსებული ვითარების გასარკვევად ჩავატარეთ ექსპერიმენტები
ისეთი პირობების დაცვით, როცა ცდისპირი განწყობის დონეზე ვერ
ახერხებს მცდარი მოქმედების გასწორებას. სუბიექტი შექმნილი გან-
წყობა საფუძველზე ახორციელებს მცდარ მოქმედებას. დარღვეულია
მისი შეფაასებითი მხარე და რადგან ვერ გამოდის ილუზორული მდგო-
მარეობიდან. არაადეკვატური მოქმედების აღკვეთაც ვერ ხერხდება. ამ
ექსპერიმენტებით მიღებული შედეგები შევუდარეთ არსებულ ექსპე-
რიმენტულ გამოკვლევებს, რამაც საშუალება მოგვცა დაგვედგინა ფაქ-
ტი, რომ ინდივიდი განწყობისეული აქტივობის დონეზეც ახორციე-
ლებს მცდარი მოქმედების აღკვეთას და მის შეცვლას შესატყვისი
მოქმედებით.

მოამზადებთა ურთიერთობისა და ორგანიზაციის საკითხები

§ 1. კვლევის მეთოდი

ექსპერიმენტების უდიდესი ნაწილი ტარდებოდა ამ გზონისათვის საგანგებოდ დამზადებულ ხელსაწყოზე. იგი შედგება გაპრალებული რკინის ლეროსაგან, რომელზეც სრიალებს ტვირთი. მას მიმაგრებული აქვს, აგრეთვე, საკონტროლო სახაზავი.

ცდისპირს მხედველობითი კონტროლის გარეშე მარჯვენა ხელის შუა თითით უნდა აეწია ტვირთი, რომელიც მოთავსებული იყო დამჭდარი აღამიანის მკერდის დონეზე. აწეული ტვირთის სიმაღლე, რომელიც დაახლოებით 45—50 სმ-ს შეადგენდა, მიჩნეული იყო ამოსავალ სიდიდედ. ცდისპირს ევალებოდა დაეხსომებინა ყოველი პირველი სიმაღლე, ჩამოეშვა ტვირთი ბოლომდე და შემდეგ აეწია იგი დახსომებული სიმაღლის ნახევარზე. მას უნდა შეეპრულებინა ასეთი განსხვავებული მოქმედების 20 წყვილი, ექსპერიმენტატორის მხრიდან ყოველგვარი კორექციის გარეშე.

ცდების მეორე სერიაში აღწერილი დიფერენციაკია სრულდებოდა შებრუნებულად: ცდისპირები დასაწყისში ტვირთს სწევდნენ რაიმე მცირე სიმაღლეზე (დაახლოებით 20—25 სმ-ზე), რის შემდეგ ევალებოდათ ტვირთის აწევა ორჯერ მეტ სიმაღლეზე.

ექსპერიმენტების შემდეგ სერიაში სიმაღლის დიფერენციაკია გარკვეულად სახეშეცვლილია — ცდისპირი ჯერ ასრულებს ტვირთის ოცერთეულ აწევას მისთვის ხელსაყრელ (მაგრამ გაფიქსირებულ) სიმაღლეზე. ხოლო შემდეგ გაფიქსირებული სიმაღლის ნახევარზე. ამ ექსპერიმენტს პირობითად ვუწოდებთ „სიმაღლის ფიქსაცია“, ხოლო პირველ ექსპერიმენტებს — „სიმაღლის დიფერენციაკია“.

დიფერენციაციის ყველა ექსპერიმენტი სრულდებოდა ორ ვარიან-

ტად — საყრდენით, იდაყვის სახსარში, და უსაყრდენოდ, მეორე ჯგუფის ექსპერიმენტები კი — მხოლოდ უსაყრდენოდ.

ტვირთის აწევის სიმაღლე ყველა შემთხვევაში ფიქსირდებოდა ელექტრული ხელსაწყოთი და იწერებოდა МПО—2 ოსცილოგრაფის ლენტაზე.

ექსპერიმენტული მასალის ანალიზიას გამოვიყენეთ „ილუზიის კოეფიციენტი“, რომელიც წარმოადგენს ცდისპირის მიერ დაშვებულ შეცდომების მათემატიკურ გამოხატულებას. ჩვეულებრივ, ილუზიის სიდიდის გამომანგარიშებისას შეცდომას ითვლიან იმ მაჩვენებლიდან. რისთვისაც უნდა მიეღწია ცდისპირს. თუ ამ პოზიციაზე დავრჩებოდით, ჩვენი ექსპერიმენტის პირველი სერიისათვის უნდა გამოგვეყენებინა

ფორმულა $J = \frac{y - \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}}$, სადაც J ილუზიის სიდიდეს აღნიშნავს, x —

საწყის მოძრაობას, ხოლო y — მომდევნოს, მაგ., თუ $x = 30$, ხოლო $y = 20$, მაშინ $J = \frac{1}{3}$ ანუ 33%-ს. ცდების მეორე სერიაში ფორმულა

ასეთ სახეს მიიღებდა $J = \frac{2x - y}{2x}$, ე. ი. გაორკეცებული საწყისი

მოძრაობის სიდიდეს აკლდება მომდევნო მოძრაობის სიდიდე და იყოფა გაორკეცებული საწყისი მოძრაობის სიდიდეზე. როცა $x = 20$, ხოლო

$y = 30$, მაშინ $J = \frac{1}{4}$ ანუ 25%-ს.

გვეანალიზოთ მოტანილი მაგალითები: პირველ შემთხვევაში ცდისპირმა საწყისი მოძრაობა 30 სმ-ზე შეაჩერა, ხოლო მომდევნო — 20 სმ-ზე, ნაცვლად დავალებით გათვალისწინებული 15 სმ-ია. აქ შეცდომა 5 სმ-ს უდრის, მეორე შემთხვევაში კი ცდისპირი 10 სმ-ით შეცდა. აღნიშნული ფორმულების გამოყენებით მივიღეთ, რომ შეცდომა პირველად 33%-ია, ხოლო მეორედ — 25%. ეს ფაქტი, კვჭრობთ. კომენტარს არ საჭიროებს.

აღნიშნულმა გარემოებამ გვაძლუა მოგვეჩვენა ილუზიის კოეფიციენტის გამოთვლის ისეთი საშუალება, რომელიც ზუსტად გამოხატავს ცდისპირის მიერ დაშვებული შეცდომის სიდიდეს. საჭირო გახდა ზემოთ მოტანილ ფორმულათა პრინციპის შეცვლა. თუ შეცდომას ითვ-

ლოდნენ იმ მაჩვენებლიდან. რაც უნდა გაეკეთებინა ცდისპირა. მიიგან განსხვავებით ჩვენ შეცდომაა ვითვლით იმ პილილიდან. რაც გააკეთა ან. ამ ვითარებას გამოხატავს ფორმულა

$$J = \frac{y - \frac{x}{2}}{y}$$

პირველი სერიის ექსპერიმენტისათვის, სადაც ცვლილება ისაა. რომ მნიშვნელში გვაქვს მიღწეული შედეგის გამომხატველი სიდიდე. აქედან ვითარება იქმნება მეორე სერია ექსპერიმენტებისათვის გამოყენებულ ფორმულაშიც —

$$J = \frac{2x - y}{y}.$$

თუ ზემოთ მოტანილი მაგალითით გავარჩევთ ამ მდგომარეობას. ვნახავთ. რომ ილუზიის სიდიდე პირველ შემთხვევაში იქნება 25%. მეორეში კი — 33%, რაც სავსებით ლოგიკური გამოხატულებაა იმიამ. თუ რამდენად ცდებოდა ცდისპირი მოქმედების განხორციელებიან როგორც ერთ, ისე მეორე შემთხვევაში.

ჩვენი ექსპერიმენტების ყველა ვარიანტში ილუზიის სიდიდეა გამოანგარიშებისას ამ ფორმულებით ვსარგებლობდით.

ექსპერიმენტის ყველა მონაცემი შემოწმდა ვარიაციულ-სტატისტიკური მეთოდით.

ჩავატარეთ, აგრეთვე, დამხმარე ექსპერიმენტების მთელი სერია, რომელთა შესახებ მოგახსენებთ ქვემოთ. სადაც შეაბამის საკითხებზე გვექნება საუბარი.

§ 2. კვლევის შედეგები და მათი განხილვა

გამოკვლევა შედეგად დადგინდა, რომ საწყისი მოქმედება ინდივიდის შემდგომ აქტიურობაზე ახდენს მნიშვნელოვან გავლენას. პირველის შემდგომ შესრულებული მოქმედება ატარებს ასიმბალანსურ ხასიათს. ხოლო განცდა კონტრასტულ-ილუზორული ბუნებისად გვევლინება.

როცა ცდისპირის ევალეზობა პირველი აწევის შემდეგ ტვირთი დაე-
შვა საწყის პოზიციაში და შემდეგ აეწია იგი წინა სიმაღლის ნახევარზე.
აღმოჩნდა, რომ ისინი ყოველთვის ცდებოდნენ შედეგის მომატების და
არა მისი შემცირების მიმართულებით (მაგ., თუ პირველი მოძრაობით
ტვირთს სწევნ 50 სმ სიმაღლეზე, შემდგომი აწევა იქნება დაახლოე-
ბით 30 - 35 სმ და არა 25 სმ. როგორც დავალებაში იგულისხმება
(ცხრილი 11).

ცხრილი 11

დავალება	ცდისპირთა რაოდენობა	კონტრასტუ- ლად შეფასა	ილუზიის სიდიდე
წინა აწევის ნახევარ სი- მაღლეზე	1:6	160%	22,9%

მიღებული შედეგი ორგვარად შეიძლება აგვეხსნა: ან საწყის
მოქმედებაა აქვს მის შემდგომზე იხეთი გავლენა, რომ აძულებს
ცდისპირს უფრო მეტზე ასწიოს ტვირთი, ვიდრე დავალებაში იგულისხ-
მება, ან უბრალოდ ინდივიდს აქვს თვისება მეორე მოქმედება შეასრუ-
ლოს იმაზე მეტი, ვიდრე მოეთხოვება.

არსებული მდგომარეობის ერთმნიშვნელოვანი ახსნისათვის ჩავა-
ტარეთ ექსპერიმენტის მეორე სერია. სადაც ცდისპირა ევალეზობა
პირველი მოძრაობის შემდეგ შეესრულებინა ორჯერ უფრო მეტი მოძ-
რაობა. ამ შემთხვევაში აღმოჩნდა, რომ ცდისპირები ყოველთვის ცდე-
ბოდნენ მეორე მოძრაობის შემცირებისა და არა მისი მომატების მიმარ-
თულებით (მაგ., თუ პირველი მოძრაობით ტვირთს სწევნ 25 სმ სიმაღ-
ლეზე, შემდგომი აწევა იქნება დაახლოებით 40—45 სმ და არა 50 სმ,
როგორც ინტერუქციით ევალეზობათ (ცხრილი 12).

ცხრილი 12

დავალება	ცდისპირთა რაოდენობა	კონტრასტუ- ლი შეფასება	ილუზიის სიდიდე
1	2	3	4

1	2	3	4
წინანდელთან შედარებით ტვირთის ორჯერ მეტ სიმაღლეზე აწევა	51	100%	22,9%

ამ ექსპერიმენტით გაირკვა, რომ ინდივიდს არა აქვს თვისება მეორე მოქმედება შეასრულოს მეტი, ვიდრე მოეთხოვება; მეორე მოქმედების შემცირების თუ გადამეტების ტენდენციას საკვებით განსაზღვრავს მისი წინმსწრები მოქმედებით შექმნილი მდგომარეობა. ეს არის განწყობა, რომელიც ექმნება ინდივიდს პირველი მოქმედების შესრულებისთანავე და იგი განსაზღვრავს შემდგომი მოქმედების შესრულების ხასიათს.

ჩვენი ექსპერიმენტების პირველი სერიიდან გამომდინარეობს, რომ საწყისი დიდი მოძრაობით შექმნილი განწყობის საფუძველზე მომდევნო მცირე მოძრაობას ინდივიდი ვერ აფასებს (შეუფასებლობა), რის გამოც აკეთებს მას უფრო მეტს, ვიდრე მოეთხოვება.

ექსპერიმენტების მეორე სერიის მიხედვით, საწყისი მცირე მოძრაობით შექმნილი განწყობის საფუძველზე მომდევნო დიდ მოძრაობას ინდივიდი გადააფასებს, რის გამოც ასრულებს მას უფრო მცირეს. ვიდრე რეალურადაა საჭირო.

ექსპერიმენტების მესამე სერიაში, სადაც პირველ მოძრაობას ცდისპირი მრავალჯერ იმეორებს, დადგინდა, რომ მას უფიქსირდება შესატყვისი მოქმედების განწყობა, რომელიც ასევე სათანადო გავლენას ახდენს ყოველ შემდგომ მოძრაობით მოქმედებაზე (ცხრილი 13).

ცხრილი 13

დავალება	ცდისპირთა რაოდენობა	კონტრასტული შეფასება	ილუზიის სიდიდე
ზაახლოებით ერთ სიმაღლეზე ტვირთის აწევა 15—20ჯერ. შემდეგ ნახევარ ან ორჯერ მეტ სიმაღლეზე აწევა	92	100%	19,6%

ექსპერიმენტების სამივე სერიაში დადასტურდა ერთი და იგივე ფაქტი. რომ ყოველი წინმსწრები მოძრაობითი მოქმედება, მიუხედავად იმისა იგი ერთხელობრივია თუ დაფიქსირებული, გადაიქცევა ეტალონად. რომლის ზეგავლენითაც მისი მომდევნო მოქმედება ვეღარ სრულდება დავალების შესატყვისად. ეს ეტალონი განიხილება როგორც გარკვეული მდგომარეობა, განწყობა, რომლის საფუძველზეც ინდივიდის მომდევნო აქტივობა ატარებს ასიმილაციურ ხასიათს, ხოლო შეფასება, განცდა, კონტრასტულ-ილუზორულად ვლინდება.

საზოგადოდ ცნობილია, რომ დაფიქსირება აძლიერებს განწყობა ეფექტს. ასეთივე ეფექტს ველოდით ჩვენი ექსპერიმენტის მესამე სერიაში. მაგრამ შედეგად სხვა ვითარება მივიღეთ. მესამე სერიაში ილუზიის სიდიდე ოდნავ ნაკლებიც კია. ვიდრე წინა ორ სერიაში.

აღნიშნული მდგომარეობის გამო გადაწყვიტეთ მოქმედებათა გარკვეულ საიტებში უფრო ძლიერად დაგვეფიქსირებინა მოძრაობის რაიმე მონაცემი და გვეცვლია, თუ რა გავლენას ახდენს ასეთი დაფიქსირებული (დასწავლილი) მოძრაობითი მოქმედება მის შემდგომ მოქმედებაზე.

ექსპერიმენტი ამ ვითარების გააარკვევად შემდეგნაირად ტარდებოდა: ცდისპირებს რამდენიმე დღის განმავლობაში შევუმუშავეთ 20 სმ სიმაღლეზე ტვირთის ზუსტად აწევის ჩვევა (მისაღებად ჩავთვალეთ გადახრა ± 0.5 სმ, ე. ი. 19,5—20.5 სმ ფარგალი). რის შემდეგაც იბევე. როგორც წინა ექსპერიმენტში, მათ აქაც ვავალებთ შეასრულონ წინმსწრების ნახევარი ან ორჯერ მეტი მოძრაობა. როცა მათ დასწავლილი აქვთ მოძრაობა 20 სმ სიმაღლეზე და ვთხოვთ ახლა შეასრულონ მოძრაობა მის ნახევარ სიმაღლეზე. ყველა ცდისპირი. როგორც წესი, ტვირთს სწევს არა 10 სმ-ზე, არამედ უფრო მაღლა (ამჟღალოდ ცდისპირები ტვირთს სწევენ 13,9 სმ სიმაღლეზე). წინა ექსპერიმენტებიდან გამომდინარე, ეს შედეგი მოულოდნელი არ უნდა ყოფილიყო ჩვენთვის, რომ ცდისპირი ახორციელებს ასიმილაციურ მოქმედებას, მაგრამ ამ ექსპერიმენტის მონაცემი თავისთავად ახალ ფაქტზე მიუთითებს. როცა ცდისპირებს ვასწავლეთ 20 სმ სიმაღლეზე ტვირთის ზუსტად აწევა და მერე მოვთხოვეთ ტვირთის აწევა მის ნახევარ სიმაღლეზე, ამ დროს დაშვებული შეცდომა (3,9 სმ) თითქმის ისეთივე სიდიდის იყო. როგორიაც კდების იმ სერიაში, როცა 20 სმ-ზე შემთხვევითი აწევის შემდეგ ვთხოვეთ გაეკეთებინა მისი ნახევარი მოძრაობა (შეცდომა 4.2 სმ-ია).

ანალოგიურ შედეგს ვიღებთ. როცა ექსპერიმენტს ერთგვარად შებრუნებულ სახეს ვაძლევთ. თუ ცდისპირს ახლა დავავალეთ 20 სმ-ის შემდეგ ასწიოს ტვირთი ორჯერ მეტ სიმაღლეზე, მაშინ იგი აწევა მას არა 40 სმ-ზე. არამედ ნაკლებზე. ეს სიდიდე ჩვენს ექსპერიმენტებში საშუალოდ 33,4 სმ-ს უდრის. იგი თითქმის იმდენივეა, რამდენიც მიღებული იყო ერთხელობრივად აწეული 20 სმ-ის შემდეგ მასზე ორჯერ დიდი მოძრაობის შესრულებისას.

ამგვარად, ზემოთ დასმულ კითხვაზე, თუ რა გავლენას ახდენს დასწავლილი მოძრაობითი მოქმედება მის შემდგომ მოქმედებაზე, უკანასკნელი ექსპერიმენტის შედეგები იძლევა პააუხს, რომ მოქმედების დასწავლილობა (დაფიქსირებულობა) თავისთავად არ არის ზემოქმედების მომხდენი მის შემდგომ განხორციელებულ მოქმედებაზე. მიაჩნო ზემოქმედების ძალა იმდენივეა, რამდენიცაა ერთხელ განხორციელებული მოქმედების მის შემდგომზე ზემოქმედების ძალა.

შექმნილმა ვითარებამ ჩვენს წინაშე ახალი საკითხი დააყენა: თვითონ დაფიქსირებული მოქმედება რა ზეგავლენას განიცდის მისი წინმსწრები მოძრაობითი მოქმედებისაგან? ექსპერიმენტების ამ სერიაში ცდისპირს დავავალეთ აწევა ტვირთი მაღლა და გაეჩერებინა მხოლოდ ჩვენი ჩარევის შემდეგ, რათა მას არ სცოდნოდა მოძრაობის ნამდვილი სიდიდე. ჩვენ ვაჩერებთ მის მოძრაობას 40 სმ სიმაღლეზე, რაც დაფიქსირებულზე 2-ჯერ მეტია. ამის შემდეგ ვთხოვთ დაუშვას ტვირთი საწყის მდგომარეობაში და შემდეგ ასწიოს იგი მის ნახევარ სიმაღლეზე. ცდისპირთა 100%, როგორც წესი, სწევს ტვირთს არა 20 სმ-ზე. არანედ უფრო მეტზე: მათი საშუალო მონაცემი 26,3 სმ-ია. რაც 23,9% ილუზიას იძლევა. ეს შედეგი თითქმის ისეთივეა, როგორიც ექსპერიმენტების პირველ სერიაში, როცა ცდისპირს ევალებოდა ნებისმიერად აღებული პირველი მოძრაობის შემდეგ შეესრულებინა მიაჩნო ნახევარი მოძრაობა. ამდენად, ამ ცდაში სრულიად არ იგრძნობა 20 სმ სიმაღლეზე მოძრაობის ჩვევის რაიმე გავლენა. მაგრამ აქვს კი თავისთავად რაიმე მნიშვნელობა ამ ჩვევას? ამის გასარკვევად ცდისპირებს ტვირთის 40 სმ აწევის შემდეგ ვეუბნებით, რომ დაუშვან ტვირთი საწყის მდგომარეობაში და ასწიონ არა წინა სიმაღლის ნახევარზე, არამედ დასწავლილ 20 სმ სიმაღლეზე. ცდისპირთა 100% ზუსტად სწევს ტვირთს დასწავლილ სიმაღლეზე. ამ შედეგის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ გარკვეული დაფიქსირებული მოძრაობის სიდიდეზე გავლენას ვერ ახდენს მისი წინმსწრები მოძრაობა.

ანალიტიკურ შედეგს ვიღებთ, როცა ცდისპირის წინასწარ ვაწვევ-
ნებთ ტვირთა 10 სმ სიმაღლეზე (თუმცა მან არ იცის ამ მოძრაობა
ზუთატი ოდენობა). ხოლო შემდეგ ეთხოვთ ასწიოს იგი 2-ჯერ მეტ სი-
მაღლეზე. აქ ცდისპირათა 100%, როგორც წესი, ტვირთს სწევს არა
დასწავლილ 20 სმ-ზე. არამედ უფრო ნაკლებზე, საშუალოდ 16.6 სმ-ზე.
ეს შედეგი იათივება. როგორც ექსპერიმენტების მეორე სერიისში, აა-
დაც ცდისპირა ევალეობდა ნებისმიერად აღებული პირველი მეორე მო-
ძრაობა შემდეგ შეესრულებინა მასზე ორჯერ მეტი მოძრაობა. მაგრაჰ.
როცა მათ ტვირთის 10 სმ-ზე აწევს შემდეგ ვეუბნებით, რომ შემდგო-
მი მოძრაობა შეარტულონ არა ორჯერ მეტ სიმაღლეზე, არამედ დასწავ-
ლილ 20 სმ-ზე. მაშინ მათი 100% უშეცდომოდ აარტულება მოძრაობა
ამ სიმაღლეზე.

ამგვარად, თუ მოქმედებათა (მოძრაობათა) გარკვეულ აიატემაში,
გარკვეულ ველში, ადამიანი გამოყოფს და დაფიქსირებს რაიმე მოქ-
მედებას, მაშინ ეს მოქმედება უკვე აღარ განიცდის მიაი წინმარწები მო-
ქმედების განწყობისეულ ზეგავლენას. ექსპერიმენტებით დადგინდა,
რომ მოქმედებათა გარკვეულ სერიისში, გარკვეულ ველში, რო-
მელიმე მოქმედებია (მოძრაობია) დასწავლის, დაფიქსირების შემთხვე-
ვაში მააზე განწყობიანულ ზეგავლენას ვეღარ ახდენს მიაი წინმარწები
რაიმე მოქმედება და ვერც ეს დაღუჯირებული მოქმედება ახდენს გავ-
ლენას მის შემდგომ მოქმედებაზე. მისი გავლენის ძალა ისეთივება. რო-
გორც ერთხელ განხორციელებული მოქმედების მის შემდგომზე ზე-
მოქმედების ძალა. ბუნებრივია დაისვას კითხვა: რას ნიშნავს მოქმე-
დებათა (მოძრაობათა) სერიისში, მოქმედებათა ველში, ერთ-ერთი მოქ-
მედების დასწავლა, დაფიქსირება? რამდენადაც დაფიქსირებული მოძ-
რაობა აღარ განიცდის სხვა მოძრაობა ზემოქმედებას და ვერც თვითონ
ახდენს ახვეებზე გავლენას. ამდენად სავარაუდოა, რომ დაფიქსირებული
მოძრაობა იმყოფება მოძრაობათა აღნიშნული ველის, სისტემის გარეთ
და ამდენად ამ სისტემაში არსებული ურთიერთქმედების კანონზომიე-
რება მააზე ზემოქმედებას ვეღარ ახდენს.

ცდება შემდგომი სერია მიედღენა იმის გარკვევას, თუ როგორ
მოძრაობითი მოქმედება შეიძლება ახდენდეს გავლენას დაფიქსირე-
ბულ მოძრაობით მოქმედებაზე.

წინა ექსპერიმენტებიდან ცხადი გახდა, რომ დაფიქსირებულ მოქ-
მედებაზე გავლენას ვერ ახდენს შემთხვევითი მოქმედება. ამიტომ ექს-
პერიმენტში მოქმედებათა იმავე სისტემიდან გამოვყავით და დავაფიქ-

სირეთ მოძრაობის ახალი სიდიდე — ტვირთის აწევა ათჯერ, ჯერ 40 სმ სიმაღლეზე, შემდეგ 20 სმ-ზე. ამ ვითარებაში ცდისპირთა 100%-მა უშეცდომოდ ასწია ტვირთი 20 სმ-ზე. ჩანს, რომ 40 სმ სიმაღლის ასეთი მკირედი დაფიქსირება გავლენას ვერ ახდენს ბევრად უფრო ძლიერ ფიქსირებულ მოქმედებაზე (სხვათა შორის 40 სმ სიმაღლის ვერც 20 და 30-ჯერ დაფიქსირებამ მოახდინა რაიმე ზეგავლენა 20 სმ-ის ზუსტად აწევაზე). ამის გამო ცდისპირებს 40 სმ სიმაღლეზე აწევა დაეფიქსირებინეთ ისევე, როგორც 20 სმ სიმაღლეზე აწევისას (ორივე სიმაღლის ფიქსაცია ხდებოდა 3—3 დღის განმავლობაში რამდენიმე სეანსით. როცა კარგად დაფიქსირდა 40 სმ სიმაღლეზე ტვირთის სწორად აწევა, შემდეგ ვთხოვეთ მათ აეწიათ ეს ტვირთი 20 სმ სიმაღლეზე. აქ თავი იჩინა პირველი მოქმედების მის შემდგომზე გავლენის ეფექტმა და ცდისპირთა 100%-მა, როგორც წესი, უფრო მაღლა ასწია ტვირთი, ვიდრე დავალებულ 20 სმ-ზე. საშუალოდ შედეგი აქ 24,1 სმ-ია, რაც 17% კონტრასტულ ილუზიას ნიშნავს.

ამ ექსპერიმენტით გაირკვა, რომ დაფიქსირებულ მოძრაობით მოქმედებაზე გავლენას ახდენს ასევე დაფიქსირებული მოძრაობითი მოქმედება. მაგრამ აღნიშნული ვითარება მნიშვნელოვნად განსხვავდება იმ შედეგისაგან, რომელიც მივიღეთ ერთხელობრივი შემთხვევითი მოქმედების მის შემდგომზე გავლენის დროს. პირველ შემთხვევაში ილუზიის სიდიდე 17%-ია, მეორეში კი — 23,9%. ეს განსხვავება სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია და სავსებით სანდოა.

ამდენად, შემთხვევითი მოქმედება მის შემდგომზე უფრო მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს, ვიდრე დაფიქსირებული დაფიქსირებულზე. ეს განსხვავება რაოდენობრივი ხასიათისაა, თვისებრივად კი ისინი ერთმანეთის მსგავსია. ორივე შემთხვევაში მომდევნო მოქმედება განიცდის პირველის მაასიმომლორებელ გავლენას, ხოლო შეფასება კონტრასტულ-ილუზორული ბუნებისად გვევლინება.

გამოკვლევის კერძო შედეგები თავმოყრილია ზოგად ცხრილებში. როგორც მე-14 ცხრ. გვიჩვენებს, აღნიშნული სიდიდეები არ არის ერთნაირი ქალებისა და ვაჟებისათვის, სპორტსმენებისათვის * და არა-სპორტსმენებისათვის, მოძრაობის დიფერენციაციისას და ფიქსაციისას. ამაში ჩანს სწორედ საინტერესო კანონზომიერება.

— ცდების ჩატარება სპორტსმენებზე არ იყო შემთხვევითი, ჯერ ერთი, ცალკეული სახეობის სპორტსმენები განიხილებიან როგორც გარკვეული ჯგუფის ოპერატორები და მეორეც, ამ ცდებს შეეძლო პასუხი გაეცა კითხვაზე: რა გავლენა აქვს სისტემატერ მოძრაობით აქტივობას უცნობი მოძრაობის შესრულების დროს?

დასაწყისში უნდა აღინიშნოს, რომ ვერცერთი ცდისპირი ვერ ახერხებდა ზუსტად შეესრულებინა ჩვენი დავალება—პირველი აწევის შემდეგ ტვირთი დაეშვა საწყის პოზიციაში და შემდეგ აეწია იგი წინა სიმაღლის ნახევარზე. ეს ფაქტი (ბიომექანიკური თვალსაზრისით) მოწმობს იმას, რომ ხელის ზუსტი მოხრა იდაყვის ან მხრის სახსარში, მგეღველობითი კონტროლის გარეშე, ადამიანისათვის სიძნელეს წარმოადგენს.

ირკვევა, რომ არასპორტსმენებს, ჯერ ერთი, სრულიადაც არა აქვთ უფრო ცუდი შედეგები, ვიდრე სპორტსმენებს, და მეორეც არასპორტსმენი ვაჟებისათვის ფაქტობრივად არ არის მნიშვნელოვანი ის, თუ როგორ შეასრულებენ დიფერენციაციას — საყრდენის გამოყენებით თუ მის გარეშე. სპორტსმენებისათვის კი ამას გადაწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება.

ამ გარემოების ახსნა შესაძლებელია მოძრაობის ბიომექანიკის თვალსაზრისით. როგორც ზემოთ ვნახეთ, იგი ფაქტობრივად დაიყვანება ხელის მოხრაზე მხრის და იდაყვის სახსრებში ერთად (ცლები უსაყრდენოდ), ან იდაყვი და მტევნის მოხრაზე (ცლები საყრდენით). პირველი ვითარება რამდენადმე რთულია, რადგან მოქმედებაში ჩართულია მინიმუმ სამრგოლიანი კინემატიკური ჯაჭვი, მეორეში კი — ორრგოლიანი. ბუნებრივია, რომ სპორტსმენისათვის, რომელიც შეჩვეულია თავისი მოძრაობების ფაქიზ დიფერენციაციას, ეს არ არის ერთი და იგივე, ხოლო არასპორტსმენისათვის სულ ერთია იმუშავებს ორ-თუ სამრგოლიანი კინემატიკური ჯაჭვით. ის უბრალოდ გამოითიშავს თავისუფლების ერთ-ერთ ხარისხს.

კინემატიკური ჯაჭვის შევიწროება თითქმის ყოველთვის ხელსაყრელია სპორტსმენებისათვის. უსაყრდენოდ მოძრაობის შეარულებისას არასპორტსმენებს აქვთ გარკვეული უპირატესობა სპორტსმენებთან შედარებით, საყრდენით შესრულებული მოძრაობისას კი, პირიქით, სპორტსმენები ყოველთვის უკეთესად აარულებენ მოძრაობის დიფერენციაციას.

მე-14 ცხრილიდან ჩანს, რომ ცდისპირები ყოველთვის ცდებოდნენ შედეგის მომატების მიმართულებით (მაგ., თუ პირველი მოძრაობით ტვირთს ასწევენ 30 სმ სიმაღლეზე, შემდგომი აწევა იქნება დაახლოებით 20 სმ და არა 15 სმ, როგორც დავალებაში იგულისხმება).

უნდა ვივარაუდოთ, რომ ამ შედეგს აქვს არა მხოლოდ თეორიული, არამედ პრაქტიკული მნიშვნელობა (ცხრილი 14).

ილუზიის კოეფიციენტი სპორტსმენებისა და არასპორტსმენებისათვის

(პროცენტობა)

სპორტის სახეები	ვაჟები			ქალები	
	სიმაღლის დიფერენციალისას		სიმაღლის ფიქსაციისას	სიმაღლის დიფერენციალისას	
	უსაყრდენოდ	საყრდენით		უსაყრდენოდ	საყრდენით
პირველი, რომლებიც არ ვარჯიშობენ	21,0	22,6	17,8	23,1	26,4
პირველი, რომლებიც ვარჯიშობენ:					
ტანვარჯიში	27,9	25,2	—	30,1	21,6
ხმელთა-წობაში	25,9	19,9	—	18,0	11,2
კიბაობაში					
(ყველა სახეობა)	25,6	17,5	16,6	—	—
სპორტულ თამაშობებში	20,9	22,4	20,3	27,7	21,5
ძალის-წობაში	22,9	22,6	20,9	—	—
სროლაში (ყველა სახეობა)	22,9	13,3	—	—	—
წინმო-წობაში (ყველა სახეობა)	—	—	10,5	—	—
ცურვაში	—	—	18,0	—	—

გავითვალისწინეთ რა ცდების პირველ ვარიანტში მიღებული ფაქტი. ჩვენს წინაშე დადგა შემდეგი საკითხი: არის თუ არა აუცილებელი, რომ მომდევნო მოძრაობა, წინმსწრების გავლენით, ყოველთვის სრულდებოდეს უფრო მეტად, ვიდრე უნდა იყოს სინამდვილეში?

ამ საკითხის გადასაჭრელად ჩავატარეთ ცდების მეორე სერია. რომელშიც საპირისპიროდ იქნა შეცვლილი ცდის პირველი ვარიანტის პირობა, თუმცა იგი არსებითად არ ცვლის გამოკვლევის ძირითად პრინციპს — ცდისპირებს ევალებათ შეასრულონ მეორე მოძრაობა არა ორჯერ ნაკლები პირველზე, არამედ ორჯერ მეტი.

ამ ექსპერიმენტის შედეგები მოცემულია მე-15 ცხრილში. ანალიზიდან ირკვევა, რომ როცა ცდისპირებს ევალებათ პირველი მოძრაობის შემდეგ ორჯერ უფრო მეტი მოძრაობის შესრულება, ისინი არასოდეს არ ამატებენ, პირიქით, ყოველთვის აკლებენ ამ შედეგს (მაგ., თუ პირველი მოძრაობის სიღრმე 15 სმ-ია, მეორის იქნება დაახლოებით

25 სმ და არა 30 სმ). აქაც, ისევე, როგორც ცდების პირველ სერიაში, ილუზიის კოეფიციენტი ყოველთვის დადებითი მნიშვნელობა აქვს.

ზემოთ მოტანილი ექსპერიმენტული მონაცემების განხილვა საინტერესოა ე. წ. კონტრასტის კანონის პოზიციიდან *. ამ კანონის პრინციპი

ილუზიის კოეფიციენტი სხვადასხვა დავალების დროს
(პროცენტობა)

ცდის პარამეტრები და ცდის პირობები	დავალება ტვირთის აწევასზე			
	წინა აწევის ნახევარ სიმაღლეზე		წინა აწევის ორჯერ მეტ სიმაღლეზე	
	სპორტსმენი	არასპორტსმენი	სპორტსმენი	არასპორტსმენი
1. ტვირთის აწევის სიმაღლის დიფერენცია				
ვალები:				
საყრდენით	21,3	22,6	—	—
უწყარდენოდ	23,8	22,0	25,4	21,8
ქალები:				
საყრდენით	13,9	23,4	—	—
უწყარდენოდ	25,8	23,1	22,4	19,3
2. ტვირთის აწევის სიმაღლის ფიქსაცია				
ვალები	19,4	17,8	16,3	12,7
ქალები	20,7	18,8	19,1	31,0

ვით, ადამიანისათვის ბუნებრივია დიდი საგნებისა და მოვლენების გადაფასება (მათი უფრო დიდად განცდა) და მცირეების შეუფასებლობა (უფრო მცირედ განცდა). ეს კონტრასტული განცდა ქცევის განზოგადოებებისას ასიმბალანსირებულ მოქმედებაში გამოიხატება. ჩვენი ცდების პირველ ვარიანტში დიდი საწყისი მოძრაობის შემდეგ მომდევნო მცირე მოძრაობა უფრო მცირედ განიცდება (შეუფასებლობა) და ამიტომ

* ამ თვალსაზრისით განხილვა იმითაც არის საინტერესო, რომ იგი სავსებით ეპოქურა განწყობის თეორიის პოზიციას.

ცდიპირი ასრულებს უფრო მეტ მოძრაობას, ვიდრე ეს ობიექტურადაა ადცილებელი. ცდების მეორე ვარიანტში მცირე საწყისი მოძრაობის შემდეგ მომდევნო დიდი მოძრაობა უფრო დიდად განიცდება (გადაფაება) და ამიტომ ცდიპირი უფრო მცირე მოძრაობას ასრულებს, ვიდრე მას მოეთხოვება. ორივე შემთხვევაში მომდევნო მოძრაობა, პირველის გავლენით, ატარებს ასიმეტიკურ ხასიათს.

ექსპერიმენტებით მიღებული შედეგები დამუშავდა კაროციულ-სტატისტიკური მეთოდით. ძირითადი ყურადღება გავამახვილეთ სხვადასხვა ფაქტორს შორის სხვაობის ხანდობაზე. ასეთ დაპირისპირებულ ფაქტორებად გამოვეყავით ექსპერიმენტები ქალებსა და ვაჟებსზე, სპორტსმენებსა და არასპორტსმენებსზე, უსაყრდენოდ და საყრდენით. ამ ფაქტორებს შორის სხვაობა არის, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში იგი მნიშვნელოვანია, ზოგჯერ კი — უმნიშვნელო. როგორც მე-16 ცხრილიდან ჩანს, მოძრაობის შესრულებისას დაშვებული შეცდომის მიხედვით განსხვავება ქალებსა და ვაჟებს შორის ფაქტობრივად არ არის. ძალზე მნიშვნელოვანია იგი სპორტსმენებსა და არასპორტსმენებს შორის, როცა ისინი საყრდენით ახორციელებენ მოძრაობას. ჩვენი აზრით, სხვაობა დანარჩენ ორ შემთხვევაშიც მნიშვნელოვანია.

ჩვენი ექსპერიმენტებიდან გამომდინარეობს კანონზომიერი კავშირი წინა და მომდევნო მოძრაობათა პარამეტრებს შორის, რომლებიც ამ-

ცხრილი 16

ექსპერიმენტების შედეგებს შორის სხვაობის ხანდობის დონე

ექსპერიმენტის ვარიანტები	ილუზიის საშუალო სიდიდეები (%-ობით)	სხვაობა საშუალო სიდიდეებს შორის	T	P
ქალები — ვაჟები არასპორტსმენები — სპორტსმენები (საყრდენით)	22,4—22,1 24,4—19,6	1 0,8 4,8	0,85 2,6	0,2 0,005
სპორტსმენები — არასპორტსმენები (უსაყრდენოდ)	23,1—20,9	2,2	1,5	0,05
— საყრდენოდ საყრდენით (ყველა ექსპერიმენტი)	24,1—21,5	2,6	1,7	0,05

ტკიცებენ იმას, თუ რა გავლენას ახდენს განწყობა ადამიანის ნებისმიერ მოძრაობათა მართვაზე. პირველი მოძრაობის შესრულებისას ადამიანს ექმნება გარკვეული პოზიცია, განწყობა, რომლის ზემოქმედებითაც მომდევნო მოძრაობის შესრულება ამოცანის შესატყვისად შეუძლებელი ხდება.

მიღებული შედეგების ანალიზი მოწმობს, რომ ზოგადად ადამიანის უნარი — ასე თუ ისე განსაზღვროს თავისი ხელის მოძრაობის სიდიდე დავალების შესატყვისად, მხედველობითი კონტროლის გარეშე, — უნდა ჩაითვალოს არაღამაქმყოფილებლად. შეცდომას ამა თუ იმ ზომით ადგილი აქვს თითქმის ყველა შემთხვევაში, მაგრამ იგი ექვემდებარება განსაზღვრულ და, ჩვენი აზრით, საინტერესო კანონზომიერებას.

1. იმ შემთხვევაში, როცა მეორე მოძრაობა უნდა შეესრულებინა პირველი მოძრაობის ნახევარ სიმაღლეზე. ცდისპირთა 100% ყოველთვის ამეტებდა მას. საწყისი მოძრაობა შემდგომზე ახდენდა ზემოქმედებას მიაი გადიდების მიმართულებით.

2. როცა მეორე მოძრაობა უნდა შეესრულებინათ ორჯერ მეტ სიმაღლეზე. ვიდრე პირველი, ყველა ცდისპირი, დაახლოებით, ასეთივე ფარგლებში ცდებოდა შესასრულებელი მოძრაობის დაკლების მიმართულებით. სხვა სიტყვებით, საწყისი მოძრაობა აქაც ახდენდა გავლენას, ოღონდ საწინააღმდეგო მიმართულებით.

ყველაფერი ეს მოწმობს იმას, რომ განსაზღვრულ მოძრაობათა ჯაჭვში საწყისი მოძრაობის პარამეტრებს აქვთ დიდი თუ არა. გადაწყვეტი მნიშვნელობა და შემდეგი მოძრაობა ასე თუ ისე ექვემდებარება წინა განწყობას თავისებური „ინერციის“ ძალით.

მაგრამ აქ უნდა აღინიშნოს, რომ აეთი „ინერცია“ ატარებს ასიმილაციურ ხასიათს და ვლინდება ცდის მთელი მიმდინარეობისას. ამის შედეგად, ცდისპირები ერთ შემთხვევაში ვერ აფასებენ (შეუფასებლობა) მოძრაობის სიდიდეს, ხოლო მეორე შემთხვევაში გადააფასებენ მას. ამას საბოლოო ჯამში იქამდე მივყავართ, რომ ცდისპირებს არ შეესწევთ ძალა ადეკვატურად შეაფასონ შესრულებული მოძრაობის სიდიდე.

თანმიმდევრულ მოძრაობათა ჯაჭვში, ის მოძრაობა, რომელიც სრულდება პირველად, ყოველთვის ახდენს გავლენას შემდგომი მოძრაობის პარამეტრებზე. ეს იწვევს ასიმილაციურ მოქმედებას. თუ ეს პარამეტრები საკმარისად კონტრასტულია, მაშინ გავლენა იღებს შესაბამისი კონტრასტული შეფასების ფორმას.

ამგვარად, შეიძლება დადგენილად ჩაითვალოს. რომ მოძრაობათა

გარკვეულ სისტემაში შემავალი შემდგომ- მოძრაობის პარამეტრები ყოველთვის ექვემდებარებიან წინმსწრები მოძრაობის პარამეტრებს, რაც თავის გამოხატულებას პოულობს ასიმილაციურ მოქმედებასა და კონტრასტულ შეფასებაში. ამას ჩვენ ვუწოდებთ ასიმილაციური მოქმედებისა და კონტრასტული შეფასების კანონს.

თანმიმდევრულ ნებისმიერ მოძრაობათა განსახილველი ვარიანტისათვის ეს კანონზომიერება იღებს საკმაოდ განსაზღვრულ ფორმას. კერძოდ. თუ შემდგომი მოძრაობა უნდა შესრულდეს მცირე ტრაექტორიით. ვიდრე წინმასწრები. მაშინ შეცდომამ შეიძლება მოიმატოს. დიდი ტრაექტორიით კი იგი მცირდება.

სიატემატური მიზანდასახული მოძრაობითი აქტივობა (მაგ., მეცადინეობა სპორტის რომელიმე სახეობაში) შესაძლოა გარკვეული დონით ამცირებდეს მოსალოდნელი შეცდომის საზღვრებს, თუნდაც უცნობი მოძრაობის შესრულებისას. იმ პირობით, რომ მისი პარამეტრები გარკვეულად უახლოვდებოდნენ მოძრაობათა იმ სტრუქტურას, რომელიც შედის შემსრულებლის სისტემატურ მოძრაობით მოქმედებაში (მაგ., კიდურების მამოძრავებელ რგოლებში გამოყენებული თავისუფლების ხარისხის რიცხვით). წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია მოსალოდნელი შეცდომის საზღვრების გაზრდაც კი.

მიგვაჩნია, რომ სწორედ ეს კანონზომიერება უნდა იქნეს გათვალისწინებული მოძრაობათა შესრულების ტექნიკა შემუშავებისას. რაც დაკავშირებულია მართვის რთულ სისტემებზე მუშაობასთან. რამდენადაც, ხშირ შემთხვევაში, შემსრულებლის (ოპერატორის) მხედველობა გადატვირთულია ამა თუ იმ ინფორმაციის მიღებით და ამის გამო მას (ოპერატორს) არ შეუძლია აწარმოოს საკმარისი მხედველობითი კონტროლი თავისი მოქმედების მიმდინარეობაზე. აღნიშნული მოვლენა შეიძლება აღმოჩნდეს ოპერატორის მოძრაობითი შეცდომის მიზეზი.

არის თუ არა აღნიშნული ფაქტი დამახასიათებელი მხოლოდ მოძრაობითი აქტივობისათვის? — რა თქმა უნდა. არა. იგი უფრო ზოგად ხასიათს უნდა ატარებდეს. ამას ადასტურებს დ. უზნაძისა და მისი მოწაფეების მრავალი გამოკვლევა. ჩატარებული ოპტიკურ, კაპტურ, წარმოდგენასა და სხვა სფეროებში. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ექსპერიმენტები ტარდებოდა ძირითადად ფიქსაციის მეთოდით. როცა განახევებულ სიდიდეებს აწვდიან რამდენჯერმე, და შემდეგ, კრიტიკულ

ცდაში, — ტოლები. ჩვენ მსგავსი ცდა ჩავატარეთ ოპტიკურ ილუზიზმეტრზე. ოღონდ ასეთი მეთოდით: განსხვავებული სიდიდის წრეთა ერთი მიწოდების შემდეგ უკვე ვაძლევთ ტოლ წრეებს შესაფასებლად. მიღებული შედეგები მსგავსია სხვა ექსპერიმენტებში დაღვენილი ფაქტისა — მოქმედება ასიმირაციურია. განცდა კი — კონტრასტული.

ეს ფაქტი რომ ზოგადი ხასიათისაა, ამას ამტკიცებს კიდევ ერთი ექსპერიმენტი, რომელიც ჩვენ ჩავატარეთ. ექსპერიმენტში ცლიპარს მოეთხოვება დროის ორი ინტერვალის შედარება, სადაც პირველი ინტერვალის მიათვის ნებისმიერაა, ხოლო მეორე უნდა იყოს პირველის ნახევარი. დროს აღნიშნავდით წამმზომით. აქაც დადასტურდა იგივე ფაქტი. რომლის თანახმად დროის პირველი ინტერვალის ქმნიდა გარკვეულ პოზიციას, რომლის გავლენით მომდევნო ინტერვალის შეფასება დარღვეული იყო. აღვილი ჰქონდა მის შეუფასებლობას, რაც ასიმირაციურ მოქმედებასა და კონტრასტულ შეფასებაში გამოიხატა. ამ ექსპერიმენტში ცდისპირთა საშუალო შეცდომა ვაფასებთათვის გამოიხატება 24% კონტრასტული ილუზიით, ხოლო ქალებათვის — 20%-ით.

ეს ექსპერიმენტები ერთხელ კიდევ ააბუთებენ ააპირაციურ მოქმედებისა და კონტრასტული შეფასების კანონს.

როცა საქმე ეხება ამ კანონის მანვე ზეგავლენის თავიდან აცილებას (სპეციალური საკონტროლო აპარატურის გარეშე). მაშინ აუცილებელია, რომ მოძრაობათა (მოქმედებათა) გარკვეულ სისტემაში მტკიცედ დავაფიქსიროთ მოძრაობის საჭირო მონაკვეთი, რომელიც, როგორც ეს ჩვენს ერთ-ერთი ექსპერიმენტით დადგინდა, ერთგვარად გამოეყოფა მოძრაობის აღნიშნულ სისტემას და, ამდენად, აღარ განიცდის მისი წინმასწავლები მოძრაობის განწყობისეულ ზეგავლენას.

§ 3. ოპერაბოროის მოძრაობითი აპირაზა

სისტემა — „ადამიანი—მანქანა“ გარკვეული რეგულაციის სისტემაა, სადაც ადამიანია მართვის მთავარი რგოლი და იგი ახორციელებს რეგულატორის როლს. თავისთავად, ადამიანიც რეგულაციის სისტემაა. მას თვითმარეგულირებელ სისტემას უწოდებენ. მიაი ქვევის წარმმართველის, რეგულატორის ფუნქციას ასრულებს განწყობა, რომელიც ოთვალსწინებს როგორც ადამიანის მოთხოვნილებებს — შესარულოს ესა თუ ის მოქმედება, ისე მოცემულ მოქმედებასთან დაკავშირებულ მის შესაძლებლობებს, განპირობებულ ფაქტორებს.

აღამიანი-ოპერატორის სპეციფიკური მდგომარეობა. მისი მოქმედებისა და მოძრაობის თავისებურებათა გარკვეული კუთხით შეფასების საშუალებას იძლევა. წიგნის პირველ ნაწილში განხილული ამწე-ონკანის ოპერატორია მოქმედების შეფასებისას, უკვე აღნიშნულ ფაქტორებთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა ენიჭება იმის გარკვევას, თუ რა გავლენა აქვთ ურთიერთქმედების ერთიან სისტემაში ჩართულ მოძრაობებს.

თუ კარგად გავანალიზებთ მოცემული ოპერატორის მოძრაობით აქტივობას, დავინახავთ, რომ მის მიერ შესრულებული მოძრაობები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე. ყველაზე მეტი მოძრაობის შესრულება უხდება ოპერატორს ამწის ჭასთან, ურიკასა და ზოდებ-მზიდთან მიახლოებისას. ეს ის მთავარი პუნქტებია. სადაც იწყება ან მთავრდება სამუშაო მანიპულაციები და ოპერატორს მოეთხოვება მათ თავზე ზუსტად განსაზღვრულ ადგილას გააჩეროს ამწის კაბინა. ოპერატორის მოქმედებაში ყველაზე მეტი კორექციები არის სწორედ ამ პუნქტებთან მიახლოებისას და ეს მაკორეგირებელი მოძრაობები, როგორც მთლიანი მოქმედების ნაწილები, ახდენენ გავლენას ერთმანეთზე. დიდი მოძრაობის შესრულების შემდეგ მისი მომდევნო მცირე მოძრაობა შეუფასებელია და ამიტომ უფრო დიდად სრულდება. ხოლო მცირე მოძრაობის მომდევნო დიდი მოძრაობა გადაფასებულია. რის გამოც ოპერატორი მას უფრო ნაკლებად ასრულებს. ასეთი შეუფასებლობა და გადაფასება, ჩვენი აზრით, იმ შეცდომების ძირითადი წყაროა, რომლებსაც უშვებს ოპერატორი მოძრაობითი აქტივობისას. როცა დღის წესრიგში დგება ოპერატორის შრომის პირობების გაუმჯობესების საკითხი, ამ ფაქტორის გათვალისწინების გარეშე შეუძლებელია მისი წარმატებით გადაწყვეტა.

ზემოთ მოცემული ანალიზი ძირითადად ეხებოდა საკითხს იმის შესახებ, თუ რა გავლენას ახდენს საწყისი მოქმედება მის მომდევნოზე. როცა ისინი მოქმედების გარკვეულ სისტემაში არიან გაერთიანებული. ზემოთ განხილული ექსპერიმენტები ოთხ ჯგუფად იყოფა და ოთხ განსხვავებულ საკითხზე იძლევა პასუხს.

1. შემთხვევითი (ნებისმიერად აღებულ) მოქმედების მის მომდევნოზე გავლენა;

2. შემთხვევითი მოქმედების გავლენა დაფიქსირებულზე;

3. დაფიქსირებული მოქმედების მის მომდევნოზე გავლენა;

4. დაფიქსირებული მოქმედების დაფიქსირებულზე გავლენა.

ამ ოთხი ექსპერიმენტული სიტუაციიდან გამომდინარეობს, რომ: 1. შემთხვევითი მოქმედება მის მომდევნოზე ახდენს მაასიმირიზებელ ზეგავლენას; 2. შემთხვევითი მოქმედება ვერ ახდენს გავლენას დაფიქსირებულზე; 3. დაფიქსირებული მოქმედება მის მომდევნოზე ისეთსავე ზემოქმედებას ახდენს, როგორსაც შემთხვევითი თავის მომდევნო მოქმედებაზე; 4. დაფიქსირებული მოქმედება დაფიქსირებულზე ახდენს განწყობიერულ მაასიმირიზებელ ზეგავლენას. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დაფიქსირებული მოქმედება დაფიქსირებულზე უფრო ნაკლებად ახდენს განწყობიერულ ზეგავლენას, ვიდრე შემთხვევითი მოქმედება მის მომდევნოზე.

§ 4. არაადეკვატური მოქმედების გასწორება განწყობის (არაცნობიერის) დონეზე

ახლა განვიხილავთ ჩვენი გამოკვლევის მეორე ძირითად საკითხს, რომლის მიზანია დაადგინოს, ხდება თუ არა არაადეკვატური მოქმედების გასწორება განწყობის (არაცნობიერის) დონეზე.

დ. უზნაძის თეორიით, განწყობა ადეკვატური მოქმედების, მიზანშეწონილი ქცევის განხორციელების მექანიზმია. მოთხოვნილებია და მისი შესატყვისი სიტუაციის ერთდროული არსებობისას აღმოცენდება განწყობა, რომელიც განსაზღვრავს ადამიანის მოქმედებას. მაგრამ ირკვევა, რომ განწყობია ამ პირველ დონეზე ზოგჯერ არ სრულდება მოქმედება ადეკვატურად, იგი არ სრულდება მაშინ, როცა მოთვლილი სტიმული არ შეესატყვისება არსებულ განწყობას.

დ. უზნაძის მიხედვით, როცა ადამიანი განწყობის დონეზე ვერ ახორციელებს მიზანშეწონილ მოქმედებას, მაშინ იგი ახდენს არსებული სიტუაციის ობიექტივაციას, გაცნობიერებას, რათა წარმატებოვ გადაწყვიტოს მის წინაშე მდგარი ამოცანა.

განწყობის ცნებათან ახლოს დგას პ. ანოხინის მოქმედების აქცეპტორის ცნება. როგორც პ. ანოხინი თავის აღრიხნულ შრომებში აღნიშნავს, იგი ეყრდნობა განწყობის ცნებას. აქცეპტორი მიზანშეწონილი ქცევის განხორციელების მექანიზმია. მაგრამ, როცა სტიმული არ შეესაბამება აქცეპტორს, ადგილი აქვს მეტადი მოქმედების განხორციელებას. ამ შეცდომის გასასწორებლად, ადამიანი იწყებს სიტუაციის გაცნობიერებას. არსებული დისოკიაციის საფუძველზე ადამიანი დაუყოვნებლივ აღმოუცენდება საორიენტაციო-გამოკვლევითი რეაქცია, რომელიც აწვორებს შეცდომას.

ჩვენ. რა თქმა უნდა. ვეთანხმებით უზნაძისა და ანოხინის შეხედულებებს. მაგრამ მიგვაჩნია, რომ შესაძლებელია არაადეკვატური მოქმედების გასწორება განწყობის დონეზე. ეს ფაქტი აშკარად ვლანდება განწყობის ექსპერიმენტებში. ამ მხრივ აღსანიშნავია შ. ნადირაშვილის ექსპერიმენტული გამოკვლევა (42).

შ. ნადირაშვილი აყენებს ჰიპოთეზას, რომლის თანახმად ძლიერი კონტრასტულ-ილუზორული განცდები არღვევენ შეუსატყვისო ფიქსირებულ განწყობას და, აქედან გამომდინარე. — ამ ილუზორული განცდების საფუძველს. ამასთან დაკავშირებით. იგი განიხილავს მარტინ-მიულერის მოტორული განწყობის თეორიას და უზნაძის „განწყობის შეცვლის კანონს“, რომლებიც საწინააღმდეგო პოზიციებზე დგანან. პირველი თეორიის საფუძველზე ფიქსირებული მოტორული განწყობა იწვევს მოტორული აქტივობის ასიმილაციას, ხოლო მის საფუძველზე სუბიექტი კონტრასტულ-ილუზორულად აფასებს ობიექტებს. „განწყობის შეცვლის კანონის“ მიხედვით, ფიქსირებული განწყობა უშუალოდ ზემოქმედებს პერცეფტულ შეფასებაზე. იძლევა კონტრასტულ-ილუზორულ ეფექტს და მის საფუძველზე სუბიექტი მოქმედებს ასიმილაციურად. აღებული კანონის თანახმად. შეუსაბამო პირობებში ფიქსირებული განწყობა იცვლება კონტრასტულით. ამ ორი საწინააღმდეგო განწყობის დაპირისპირების საფუძველზე ხდება არაადეკვატური მოქმედებიდან ადეკვატურზე გადასვლა.

შ. ნადირაშვილს მიაჩნია, რომ ასეთი ფაქტების გაგება შეუძლებელია მოტორული განწყობის თეორიისა და „განწყობის შეცვლის კანონის“ საფუძველზე. იგი აიხსნება დ. უზნაძის განწყობის ზოგადფსიქოლოგიური თეორიით, რამდენადაც განწყობა აუცილებელია ინდივიდის მიზანშეწონილი აქტივობისათვის.

ზემოთ აღნიშნული მოსაზრებისაგან განსხვავებით. შ. ნადირაშვილი შენიშნავს, რომ შეუსატყვისო პირობებში ფიქსირებული განწყობით მოქმედებისას ადგილი აქვს ასიმილაციური აქტივობისა და კონტრასტული შეფასების ერთდროულ აღმოცენებას, რის საფუძველზეც არღვევა შეუსატყვისო ფიქსირებული განწყობა და ინდივიდი გადაინაცვლებს სიტუაციის ადეკვატური შეფასების განწყობაზე. იგი ექსპერიმენტული მონაცემებით ამტკიცებს, რომ კონტრასტულ-ილუზორული განცდები საწინააღმდეგო ზეგავლენას ახდენენ სიტუაციის შეუსაბამო ფიქსირებულ განწყობაზე. აზროვნებამდელი აქტივობის დონეზე კონტრასტულ-ილუზორული განცდები წარმოადგენენ შეუსაბამო ფიქ-

სირებელი განწყობის კორექცია და ლიკვიდაცია ძირითად საშუალებას.

ჩვენ საჭიროებით ვეთანხმებით შეხედულებას, რომ შეუსატყვისო პირობებში ერთდროულად ხდება ანიმილაციური მოქმედებისა და კონტრასტული განცდის აღმოცენება, რომელიც შეუძლებელია განწყობის ლიკვიდაციის საშუალებას წარმოადგენს. მაგრამ, მიგვაჩნია, რომ მხოლოდ ეს პირობა არაა საკმარისი შეცდომის გასასწორებლად.

ჩვენი აზრით, სიტუაციის შეუსატყვისო განწყობის კორექცია და ლიკვიდაცია არ განხორციელდება. თუ მას არ დაუპირისპირდა მისგან მკვეთრად განსხვავებული მდგომარეობა. ანიმილაციური მოქმედება და კონტრასტული განცდა ამ ვითარებაში იარაღია, რომლითაც ინდივიდი ებრძვის სიტუაციის შეუსატყვისო განწყობას.

ეს მდგომარეობა მოცემულია განწყობის კვლევის არსებულ ექსპერიმენტებში, მაგრამ მიაი აშკარად გამოვლენა მოხერხდა ამ ექსპერიმენტის შედარებისას ჩვენ მიერ ჩატარებულ ექსპერიმენტებთან. მათ შორის არსებული სხვაობა განაპირობებს მიღებული შედეგების მნიშვნელოვან განსხვავებას.

განწყობის მკვლევართა მიერ აქამდე ჩატარებულ ექსპერიმენტებში სიტუაცია თითქმის ყოველთვის ერთნაირია. 10—15-წერ აძლევენ ცდისპირა დიდ-პატარა ობიექტებს, უფიქსირებენ განწყობას და კრიტიკულ ცდაში ტოლი ობიექტებით მიცემისას ავლენენ განწყობის ეფექტს. მართალია, დასაწყისში ადგილი აქვს კონტრასტულ ილუზიას. მაგრამ შექმნილი განწყობის საწინააღმდეგო ვითარება. ტოლი ობიექტებით მანიპულაცია, არღვევს ამ ილუზიას და უზრუნველყოფს ადეკვატური შეფასების განხორციელებას.

ასეთივე ვითარებაა შ. ნადირაშვილის მიერ მოძრაობის შეაწავლსათვის ჩატარებულ ექსპერიმენტებში. სადაც ცდისპირებს ევალდებათ ერთი ხელით მეტი მოძრაობის შეარულება, მეორით — ნაკლები. კრიტიკულ ცდაში მათ უნდა შეასრულონ ტოლი სიღრმის მოძრაობები. ამ შემთხვევაშიც დასაწყისში ადგილი აქვს კონტრასტულ ილუზიას, რომელიც თანდათან აღიკვეთება.

სიტუაციის შეუსატყვისო განწყობის მცდარი მოქმედების აღკვეთის პროცესი ასეთი სახით შეიძლება წარმოვიდგინოთ: არატოლი ობიექტების მიწოდებისას შექმნილი შეატყვისი განწყობის საფუძველზე ცდისპირი ტოლ ობიექტებს არატოლად განიცდის, მაგრამ ამ გან-

წყობის ეფექტი მცირდება და ბოლოს სრულიადაც აღიკვეთება. აღკვეთას ახორციელებს შეუსატყვისი განწყობის საწინააღმდეგო მდგომარეობა. ამ ორი მდგომარეობის დაპირისპირებისას ადგილმჯექს ასიმილაციურ მოქმედებასა და კონტრასტულ-ილუზორულ შეფასებას. ეს ეფექტი იწყებს შეუსატყვისი განწყობის რღვევას და იძლევა ადეკვატური მოქმედების განხორციელების საშუალებას. რაც უფრო საგრძნობია განსვლა ასიმილაციურ მოქმედებასა და კონტრასტულ შეფასებას შორის, მით უფრო სწრაფად ხორციელდება შეუსაბამო განწყობისაგან თავის დაღწევის ოპერაცია.

განსხვავებით ზემოთ მოტანილი ცდებისაგან, ჩვენს ძირითად ექსპერიმენტებში დიდი და პატარა მოძრაობის შესრულება ცდისპირებს ერთი ხელით უხდებოდათ. ამ შემთხვევაში მომდევნო მოქმედება ვერ ქმნის წინმსწრების საწინააღმდეგო ისეთ ვითარებას, რომელსაც უნარი შესწევს თავიდან მოიცილოს მისი განწყობისეული ზეგავლენა. ეს მდგომარეობა იმითაა გამოწვეული, რომ მომდევნო მოძრაობა ყოველთვის წინას ნაწილს შეადგენს და ამდენად ამ ნაწილს არცა აქვს თავისთავადი მნიშვნელობა. იგი ყოველთვის განიცდის წინმსწრებ მოძრაობის ზეგავლენას, რადგან ეს წინმსწრები ყოველთვის აქტუალურადაა მოკმეული. ადეკვატური მოქმედების განხორციელება კი მოხერხდება მხოლოდ მაშინ, როცა აღიკვეთება წინმსწრები მოქმედების გავლენა.

ამ ვითარებაში მომდევნო მოქმედებას შეიძლება აქვს წინას გავლენის თავიდან აცილების უნარი. მაგრამ მეორე ექსპოზიციაში ისევ მოდის დიდი მოქმედება, რაც მომდევნო მცირეზე იმავე ზეგავლენას ახდენს. რადგან მუდმივად ხორციელდება დიდ-პატარა მოძრაობითი მოქმედებები, მათი დამოკიდებულებაც უცვლელად მეორდება. მსგავსი სიტუაცია იქმნება ორი ხელით აქტივობის დროსაც, როცა ცდისპირს დიდ-პატარა მოქმედების შემდეგ ვაკვალბთ შეასრულოს ტოლ სადიდის მოძრაობითი მოქმედება. თუ ყველა ექსპოზიციაში გვექნება დიდ-პატარა-ტოლები, არც აქ მოხერხდება ადეკვატურ მოქმედებაზე (ტოლების ტოლად კეთება) გადასვლა.

ამ ექსპერიმენტებიდან ირკვევა, რომ ასიმილაციური მოქმედება და კონტრასტულ-ილუზორული განცდა თავისთავად არ წარმოადგენს სიტუაციის შეუსატყვისი განწყობის აღკვეთის საშუალებას. იგი აუცილებელი, მაგრამ არასაკმარისი პირობაა. მას ჩვენ გვინდა დავუმატოთ კიდევ ორი პირობა. ჭერ ერთი, აუცილებელია განწყობისეული მცდარი მოქმედების გამომწვევ პირობას დაუპირისპირდეს მისი საწინააღმ-

დეგო მდგომარეობა და, მეორე, ეს გამომწვევი პირობა არ იყოს ხელახალი აღდგენის პროცესში, რათა მოახდინოს მუდმივი აქტიური უკუზემოქმედება მის საწინააღმდეგო მდგომარეობაზე.

ამგვარად. წინა მოქმედებით გამოწვეული განწყობისეული მცდარი აქტივობის აღკვეთის და ადეკვატურ მოქმედებაზე გადასვლის პროცესი ასეთ სახეს იღებს. წინმსწრებ მოქმედებას უპირისპირდება მისი საწინააღმდეგო მდგომარეობა. ამ დაპირისპირების საფუძველზე აღმოცენდება ანიმილაციური მოქმედება და კონტრასტულ-ილუზორული განცდა (შეფასება), რაც ქმნის კონფლიქტურ სიტუაციას. ეს სიტუაცია იარსებებს მანამ, ვიდრე იქნება განსვლა მოქმედებასა და განცდას შორის. ინდივიდი კი ყოველთვის ცდილობს მოხსნას კონფლიქტური სიტუაცია. აღნიშნული პირობები, ჩვენი აზრით, საკმარისია არაადეკვატური მოქმედებიდან ადეკვატურზე გადასვლისათვის, თუ არ ხდება განწყობისეული აქტივობის გამომწვევი მოქმედების ხელახალი აქტუალიზაცია.

ზემოთ ერთმანეთს ვადარებთ ექსპერიმენტებს. სადაც ერთგან მოძრაობითი მოქმედება ორი ხელით ხორციელდება, ხოლო მეორეგან — ცალი ხელით. ნაჩვენები იყო, აგრეთვე, რომ განწყობისეული მცდარი მოქმედების აღკვეთა ხორციელდებოდა ორი ხელით აქტივობისას. აქვს თუ არა გადამწყვეტი მნიშვნელობა ორი ხელით აქტივობას, თუ შესაძლებელია იმავე აქტის განხორციელება ცალი ხელით?

ამ საკითხის გარკვევისათვის გადაწყვეტიტე მოძრაობათა სისტემაში რომელიმე მონაკვეთის გამოყოფა ეტალონის მნიშვნელობით. რომელსაც უნდა შეექმნა წინმსწრები მოძრაობისადმი დაპირისპირებული მდგომარეობა.

ჩვენ მიერ ჩატარებულ ერთ-ერთ ექსპერიმენტში, რომელიც ზემოთ უკვე განვიხილეთ სხვა ასპექტით, მივალწიეთ ისეთ მდგომარეობას. როცა მომდევნო მოქმედება (წინასწარ შექმნილი ეტალონი) სავსებით არ განიცდია წინამსწრების განწყობისეულ ზეგავლენას. გავიხსენოთ ეს ექსპერიმენტი: ცდიაპირს ძლიერად ვუფიქსირებთ მოძრაობის გარკვეულ მონაკვეთს (20 სმ). შემდეგ ვავალებთ ასწიოს იგივე ტვირთი რაიმე სიმაღლეზე (40 სმ), დაუშვას საწყის მდგომარეობაში და მერე ასწიოს დაფიქსირებულ სიმაღლეზე. ცდიაპირთა 100% უშეცდომოდ სწევს ტვირთს 20 სმ სიმაღლეზე.

ეს ისეთი ვითარებაა. როცა დაფიქსირებული მონაკვეთი გადის მოძ-

რაობათა სისტემიდან და ამდენად მასზე გავლენას ვერ ახდენს სისტემაში მოქმედი კანონზომიერება.

ახლა მოვიტანთ ექსპერიმენტულ სიტუაციას, რომელიც ერთგვარად გარდამავალია ზემოთ აღწერილ ვითარებასა და იმ ვითარებას შორის, რომელსაც ადგილი ჰქონდა მთელისა და ნაწილის ურთიერთობის დროს. ეს ექსპერიმენტი ემსგავსება განწყობის კლასიკურ ექსპერიმენტებს. სადაც მომდევნო მოქმედება განიცდის წინმსწრების განწყობი-
თულ ზემოქმედებას, მაგრამ თანდათან თავს აღწევს ამ გავლენას.

ექსპერიმენტი ასეთი სახისაა: ცდისპირს ვავალებთ 25—30-ჯერ ასწიოს ტვირთი ერთ და იმავე სიმაღლეზე (20 სმ). როცა იგი გარკვეულ სიზუსტეს მიაღწევს (გადახრა ± 0.5 სმ), მერე ვთხოვთ აწიოს იგივე ტვირთი უფრო მაღლა (40 სმ), დაუშვას საწყის მდგომარეობაში და შემდეგ აწიოს ნასწავლ 20 სმ სიმაღლეზე, გაირკვა. რომ ყველა ცდისპირი დასაწყისში ტვირთს სწევს 20 სმ-ზე უფრო მაღლა და რამდენიმე პოსინჯვის შემდეგ თანდათან უახლოვდება ნასწავლ ზონას (19.5—20.5 სმ). ბოლოს იგი სავსებით გადადის ადეკვატურ მოქმედებაზე, თავიდან იცილებს რა წინა მოქმედების განწყობისეულ ზეგავლენას.

ამ ექსპერიმენტულ სიტუაციაში ყველა საჭირო პირობა იმისათვის, რომ აღიკვეთოს არაადეკვატური მოქმედების გავლენა და ინდივიდმა გადაინაცვლოს ადეკვატურ მოქმედებაზე. მომდევნო მოქმედება ქმნის წინმსწრების დაპირისპირებულ მდგომარეობას, რომლითა ძალითაც აღმოცენდება ასიმილაციური მოქმედება და კონტრასტულ-ილუზორული განცდა. ამ ფაქტორების ზემოქმედების ნიადაგზე და იმის გამო, რომ წინმსწრები მოქმედების ხელახალი აქტუალიზაცია აღარ ხდება. მისი გავლენა ისპობა და ინდივიდი გადაინაცვლებს ადეკვატური მოქმედების განხორციელებაზე.

მოცემული სიტუაცია ნათლად ადასტურებს ფაქტს, რომ განწყობი-
ბიუთელი მცდარი მოქმედების გააწორება და აღკვეთა შესაძლებელია განხორციელდეს ისევ განწყობის (არაცნობიერის) დონეზე. ამ პროცესის გამოსახატავად მოგვაქვს სავარაუდო სქემა (იხ. სქემა 1).

ჩვენ ვცადეთ იმ პროცესის სქემატური გამოხატვა, როცა განწყობისეული მცდარი მოქმედების აღკვეთაში ორივე ხელი მონაწილეობს (ან საერთოდ ორი ობიექტით ხდება მანიპულაცია). ამ ვითარებას გამოხატავს მე-2 სქემა.

ამ სქემის მიხედვით არატოლი ობიექტების მიწოდებისას ჩქმნება

შეუბრუნების მდგომარეობა. განწყობა, რომლის რამდენჯერმე განმეორებაც იწვევს ამ განწყობის ფიქსირებას. გაფიქსირებული განწყობით მოქმედებისას ტოლ ობიექტებს აღამიანი არატოლად აღიქვამს. არატოლებისა და ტოლების დაპირისპირება იწვევს ასიმინდაციურ მოქმედებას და კონტრასტულ განცდას, რომლებიც უკუკავშირის საფუძველზე იაეთ ზემოქმედებას ახდენენ შეუსატყვისო განწყობაზე, რომ ში ეფექტს თანდათან ამცირებენ და ბოლოს აღკვეთენ კიდევაც მს.-

როგორც ჩანს, შეუსატყვისი განწყობის საწინააღმდეგო მდგომარეობით გამოწვეული კონფლიქტური სიტუაციის გავლენით თვით მოქმედების შიგნით ხდება კორექციების შეტანა, რაც ხორციელდება უკუკავშირის მექანიზმით. რომელსაც მიაქვს ცენტრში უკუინფორმაცია მოქმედების შედეგის შესახებ. მართალია, შექმნილი განწყობის გავლენით ტოლ ობიექტება დასაწყისში არატოლად განვიცდით, მაგრამ უკუკავშირით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ცენტრი აწარმოება შიკორიგ რეზელ მოქმედებას. ასეთი მოქმედების შეშვეობით ხორციელდება შეუსატყვისო განწყობის დარღვევა და აღეკვატურ განწყობაზე გადასვლა.

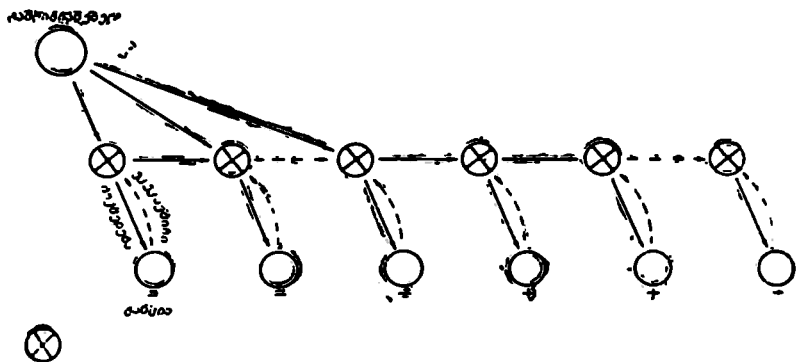
ჩვენ სქემატურად გამოვხატეთ, აგრეთვე. ის ექსპერიმენტული ატუტაცია. როცა ვერ ხერხდება მცდარი მოქმედების აღკვეთა (იხ. აქემა 3).

ამ შემთხვევაში ყოველთვის არია ასიმინდაციური მოქმედება და კონტრასტულ-ილუზორული განცდა, არია წინააწრები მოქმედების საწინააღმდეგო მდგომარეობაც, მაგრამ განწყობისეული მცდარი მოქმედების გასწორება არ ხერხდება, რადგან მცდარი მოქმედების გამომწვევი ფაქტორი (საწყისი მოქმედება) მუდმივად აქტუალურ მდგომარეობაში იმყოფება.

ყველა ზემოთ განხილული ექსპერიმენტული სიტუაცია რამდენიმე ჯგუფად შეიძლება დაიყოს, პირველი ჯგუფის ექსპერიმენტებში ცდისპირს მოეთხოვება — გარკვეული მოქმედების შემდეგ განახორციელო ამ მოქმედების ნაწილი (ნახევარი ან ორჯერ მეტი). ამ შემთხვევაში არის წინა მოქმედებისადმი დაპირისპირებული მდგომარეობა. აღმოცენდება ასიმინდაციური მოქმედება და კონტრასტულ-ილუზორული განცდა, მაგრამ წინა მოქმედების ხელახალი განმეორება ცდისპირს საშუალებას არ აძლევს განახორციელოს აღეკვატური მოქმედება.

ექსპერიმენტების მეორე ჯგუფში ცდისპირს წინააწარ დავეუქმნით ის მონაკვეთი. რომელიც შეიძლება რაიმე მოქმედების ნაწილად

როლში უნდა გამოსულიყო. როცა ეს მონაკვეთი იმდენად დავაფიქსირეთ, რომ ჩვევის სახე მიიღო, მაშინ მან წინმსწრები მოქმედების არავითარი გავლენა არ განიცადა. ამ შემთხვევაში გვაქვს კიდევ საწინააღმდეგო მდგომარეობა, მაგრამ ამ ორი მდგომარეობის დაპირისპირე-



ს ქ ე მ ა 1

X-ით აღნიშნება წინასწარ დაფიქსირებული მდგომარეობა, რომელიც წინა მოქმედების (გამოიზიანებლის) ნაწილს შეადგენს. (—) ნიშნით აღნიშნულია განსვლ-მოქმედებასა და განცდას შორის. (+) ნიშნით კი — თანმხვევა. ამ დროს ხორციელდება ადეკვატური მოქმედება.

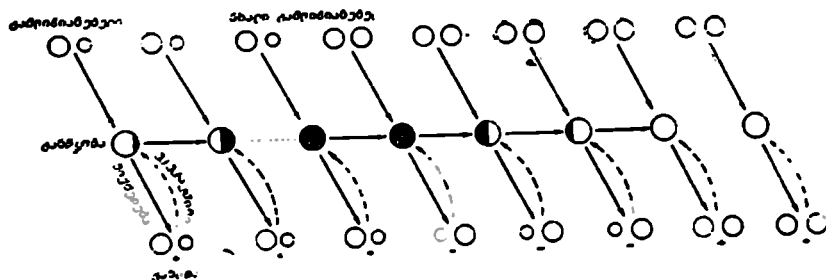
ბისას ადგილი არა აქვს ასიმილაციურ მოქმედებასა და კონტრასტული უზოროლ განცდას, რის გამოც არ იქმნება კონფლიქტური სიტუაცია. ასეთ პირობებში მოქმედებასა და განცდას შორის არ არის განსვლა და ამიტომ თავიდანვე ადეკვატურად ხორციელდება.

როცა მსგავს ექსპერიმენტულ სიტუაციაში ნაკლებად ფიქსირდება აღნიშნული მონაკვეთი, იგი დასაწყისში განიცდის წინმსწრები მოქმედების განწყობისეულ გავლენას, რაც თანდათან აღიკვეთება.

ასეთივე ვითარებაა განწყობის ცნობილ ექსპერიმენტულ სიტუაციებშიც, სადაც დიდ-პატარა ობიექტებით მანიპულაციის შემდეგ ცდილობენ შესაფასებლად ტოლ ობიექტებს ვაძლეოთ, აქაც ხდება წინა მოქმედებით შექმნილი განწყობისეული გავლენის თანდათანობითი აღკვეთა.

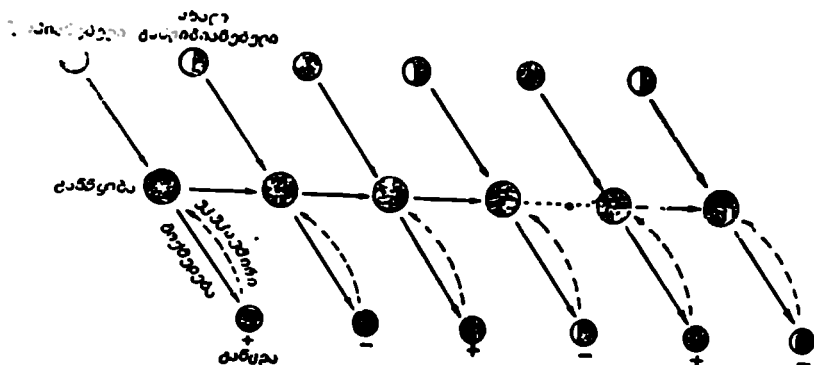
ბოლო შემთხვევაში სახეზეა არაადეკვატური მოქმედებიდან ადეკვატურზე გადასვლისათვის აუცილებელი ყველა პირობა: წინმსწრები

მოქმედებისადმი დაპირისპირებული მდგომარეობა, ასიმილაციური მოქმედებისა და კონტრასტულ-ილუზორული განცდის ერთდროულობა



სქემა 2

(+) ნიშანი გვაქვს მაშინ, როცა განცდა და მოქმედება ემთხვევა განწყობას. მ დროს უეცრად აჩვენებს არსებულ მდგომარეობას (განწყობას).
(-) ნიშანი მაშინ, როცა განცდა და მოქმედება არ ემთხვევა განწყობას. ამ ელემენტებში უეცრად ასევე არსებულ განწყობას, ბოლოს და ბოლოს ეს მდგომარეობა აღიქმის უფროს ახალ განწყობას.



სქემა 3

(+) ნიშნით აღინიშნება მოქმედებისა და განცდის თანხმობა განწყობასთან, (-) ნიშნით კი — განსვლა. ეს განსვლა ან არაა ისეთი სიძლიერის, რომ უეცრად შეესატყვისო განწყობა, ან ხდება შესუსტებული მდგომარეობის კვლავ განმტკიცება მომდევნო გამოვლიანების შემოქმედების საფუძველზე. ამის გამო დასაწყისში შექმნილი განწყობა თავის სიძლიერეს ბოლომდე ინარჩუნებს.

და ის ვითარება, რომ არ ხდება წინა მოქმედების (რაც უნდა ჩაქრეს) ხელახალი აქტუალიზაცია.

ამრიგად, ყოველივე ზემოთ თქმულიდან დავასკვნით, რომ სავაებით შესაძლებელია არაადეკვატური მოქმედების გასწორება არანობიერი ფიქტიური აქტივობის (განწყობის) დონეზე. სიტუაცია შეუათყვე-
თაო განწყობისეულ მდგომარეობაა ებრაძვის მიაგან განსხვავებული (საწინააღმდეგო) მდგომარეობა. განსხვავებული მდგომარეობის ასეთი დაპირისპირებია საფუძველზე აღმოცენდება ასიმინაციური აქტივობა და კონტრააქტულ-ილუზორული განცდა (შეფასება). რომლებიც უპი-
როპირდებიან მოქმედ განწყობას, და რაც უფრო აშკარაა განავლა აქ-
ტივობასა და განცდას შორის, მით უფრო სწრაფად მოხდება შეესატყვი-
სო განწყობის მოცილება და ადეკვატურ განწყობაზე ვადააქლა.

დასკვნები

1. ექსპერიმენტული გამოკვლევის საფუძველზე ირკვევა, რომ ადამიანი მიერ ხელით შესრულებული ნებისმიერი მოძრაობითი აქტუობა გარკვეულ კანონზომიერ გავლენას განიცდის მოქმედებათა ამ სერიისაგან, რომელშიც ის არის ჩართული.

2. დადასტურდა ფაქტი იმის შესახებ, რომ სტერეოტიპული მოძრაობითი მოქმედების მრავალგზისი გამეორების შემდეგ ადამიანს უფიქსირდება შესატყვისი მოქმედების განწყობა, რომელიც განწყობის კანონზომიერებები მიხედვით სათანადო გავლენას ახდენს ყოველ შემდგომ მოძრაობით აქტივობაზე.

3. დადგინდა, რომ სპეციალური გამეორების გარეშეც, ეროვნულ შეარულებული მოძრაობითი მოქმედების საფუძველზე ინდივიდს ექმნება გარკვეული პოზიცია, განწყობა, რომელიც დიდ გავლენას ახდენს განახლებულ მოძრაობით მოქმედებაზე.

4. მანიპულაციების ხელით შესრულების პირობებში კონტროლია სხვა საშუალებათა (სხვა მოდულობების) გამოყენების გარეშე ადამიანს დარღვეული აქვს მომდევნო მოძრაობითი მოქმედების ადეკვატური შესრულების უნარი. მას შეცვლილი აქვს მოძრაობათა როგორც შეფასებითი, ისე საშემსრულებლო საშუალებათა სისტემა.

5. მომდევნო მოძრაობითი მოქმედება ასიმულირებული გავლენას განიცდის წინმსწრები მოქმედებისაგან. ცდისპირები კანონზომიერად, თავიანთი მიზანდასახულობის წინააღმდეგ, უნებურად ამცირებენ უფრო დიდი ტრაექტორიის მოძრაობებს; ამავე დროს ისინი აღიდეგენ მომდევნო უფრო მცირე ტრაექტორიის მოძრაობებს.

6. სრულიად შებრუნებული მდგომარეობა შეინიშნება მოძრაობათა შეფასების სისტემაში. წინმსწრებ მოძრაობათა საფუძველზე ადამიანი ახდენს მომდევნო მიზანდასახული მოძრაობითი მოქმედების კონტრასტულ-ილუზორულ შეფასებას. მომდევნო დიდი ტრაექტორიის მოძრაობები კონტრასტულად კიდევ უფრო დიდად ფასდება (განიცდება). ხო-

ლო მომდევნო უფრო მცირე ტრანქტორიის მოძრაობები კონტრასტულად — კიდევ უფრო მცირედ.

7. ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე ირკვევა, რომ ნებისმიერ მოძრაობებში გამოვლინებული ასიმეტრიული მოქმედებია და კონტრასტული შეფასების კანონები ურთიერთისაგან განსხვავებულ, მაგრამ ურთიერთთან მჭიდროდ დაკავშირებულ კანონებს წარმოადგენენ.

მოძრაობითი მოქმედების კანონზომიერებათა კვლევისას დადგინდა ასიმეტრიული მოქმედებისა და კონტრასტული შეფასების კანონი, რომელიც საშუალებას იძლევა გავებულ იქნეს აღამიანის განწყობისეული აქტივობის მრავალი მხარე.

8. წარმოებაში ოპერატორის მოძრაობით მოქმედებას ახლავს შეცდომები, რაც ხშირად კანონზომიერი ხასიათისაა და რომლის ძირითადი აღამიანის სენსომოტორული აქტივობის კანონზომიერებებში უნდა ვეძიოთ.

9. „აღამიანი-მანქანა“ სისტემაში ოპერატორის ერთ-ერთ ძირითად ფუნქციას რეგულაციისა და კორექციის მოქმედება წარმოადგენს. ამისათვის მას მოძრაობითი მოქმედების შეარულება უხდება. განაკუთრებით მაშინ, როცა მხედველობა გადატვირთულია ინფორმაციის ჰარბინჯადის მიღებით, ოპერატორის მოძრაობითი აქტივობა განიცდის ასიმეტრიული მოქმედებისა და კონტრასტული შეფასების კანონის შესატყვის გავლენას.

10. ექსპერიმენტების საფუძველზე დადგინდა ფაქტი, რომ შესაძლებელია არაადეკვატური მოქმედების შეცვლა ადეკვატურით არაცნობიერი ფსიქიკური აქტივობის (განწყობის) დონეზე.

მცდარ განწყობისეულ აქტივობას უპირისპირდება მისგან განსხვავებული მდგომარეობა. ასეთი დაპირისპირების შედეგად აღმოცენდება ინდივიდის ასიმეტრიული მოქმედება და კონტრასტული განცდა. რაც უკუკავშირის საფუძველზე ისეთ ზემოქმედებას ახდენს შეუსატყვიარო განწყობაზე, რომ თანდათან ამცირებს მის ეფექტს და ბოლოს აღკვეთს კიდევაც მას.

11. როცა ინდივიდი ვაყენებთ ისეთ სიტუაციაში, სადაც მის განწყობისეულ აქტივობას უპირისპირდება მისგან განსხვავებული მდგომარეობა.

მარეობა და მის საფუძველზე აღმოცენებული ასიმილაციური მოქმედება და კონტრასტული განცდა, მაგრამ ამ განწყობის გამოწვევი პირობაც თუ მუდმივად აქტუალიზირდება, მაშინ შეუძლებელია აღება არაადეკვატური მოქმედების აღკვეთა. ასეთ ვითარებაში, თუ ინდივიდი არ მოახდენს ობიექტივაციას, იგი მუდმივად იქნება ილუზორული მოქმედების გავლენის ქვეშ.

ПСИХОЛОГИЯ И ТЕХНИКА

Резюме

Характерной особенностью научно-технического прогресса на современном этапе является как дифференциация, так и интеграция научных дисциплин. Ярким выражением интеграции является возникновение таких комплексных научных направлений, как эргономика, инженерная психология и т. д. В общих чертах инженерную психологию можно рассматривать как результат симбиоза психологии и техники, а эргономику — психологии, техники и окружающей среды.

Указанные научные направления все еще находятся в процессе становления. Настоящая работа посвящается освещению проблематики этих развивающихся отраслей и анализу их отдельных сторон.

Работа состоит из двух частей: первая — человек, машина, среда, вторая — действие и установка. В первой части внимание заостряется на анализе сравнительных показателей человека-оператора, технических средств и условий среды, а во второй рассматриваются особенности действий оператора с позиции теории установки Д. Н. Узнадзе.

Первая часть. В первом параграфе даются определения инженерной психологии и эргономики, показаны их взаимодействия между собой и смежными дисциплинами, история возникновения, цели исследования, направления развития и т. д.

Для нормального функционирования системы «человек-машина» и решения многих практических задач, возникающих при ее проектировании, необходим психологический анализ действия оператора (см. § 3).

Согласно более распространенному в специальной литературе мнению, действие оператора делится на четыре этапа: первый — восприятие информации о работе системы в целом или ее подструктур, второе — оценка информации, т. е. сопоставление полученной информации с реальной ситуацией или заранее известной программой, третье — принятие решения на основе проведенного анализа и четвертое — исполнительные действия.

Сопоставление этой точки зрения с другими и логический

анализ привел нас к заключению, что в четвертом этапе действия оператора подразумевают как принятие решения, так и решение задачи, а они, как известно, являются разными психологическими категориями. Первое указывает на феномен воли, второе — мышления. Поскольку для действия оператора свойственны оба процесса, постольку считаем обязательным представить их как отдельные этапы. В связи с этим действие оператора разделено на пять этапов: 1. Восприятие информации. 2. Оценка информации. 3. Решение задачи. 4. Принятие решения. 5. Осуществление действия.

Следующий параграф посвящается своеобразиям систем управления. Рассматриваются детерминированные и недетерминированные системы, показаны разные роли, осуществляемые в них человеком, принципы распределения функций между человеком и машиной, необходимость стандартизации технических элементов, ее влияние на производительность труда и т. д.

В последующих параграфах (см. §§ 5, 6) речь идет о психологических принципах конструирования информационных моделей и средств индикации. С целью достижения большой надежности работы оператора информационные модели должны быть предельно ясными, без лишних деталей и элементов. Следует обратить внимание на способы и виды кодирования информации, а также на психофизиологические возможности оператора.

По мере того, как контактное управление меняется дистанционным и оператор часто совершенно оторван от реальных производственных процессов, принятию индикаторами информации придется большое значение. Эффективность работы оператора зависит именно от правильного конструирования и рационального использования индикаторов. Они оцениваются следующими критериями: форма сигнала, модальность сигнала (визуальный, акустический и др.), скорость передачи информации, использование (для контрольного, количественного или качественного чтения).

На основе экспериментальных исследований в работе проанализированы виды шкал, счетчиков, радиолокационных и других индикационных средств, их формы, габариты, нанесение на них условных знаков, определение фигуры и фона, зон перегрузок, использование цвета, группирование средств информации и другие факторы. Наконец, даны практические рекомендации для непосредственного пользования этими данными.

В процессе труда почти одновременно происходит сигнали-

зация и ответная двигательная реакция. Индикация и управление — средства, с помощью которых оператор связывается с остальными элементами системы. Особенности органов управления и их взаимоотношению с средствами индикации посвящается § 7.

Одной из значительных задач инженерной психологии является нахождение конструкций органов управления, максимально удобных для выполнения той или иной работы. Здесь основное внимание уделяется выбору типа управления—какими группами мышц осуществляется действие, как изменяется положение тела работающего и т. д. На фоне этих общих задач в работе рассматриваются вопросы использования кнопок, рукояток, педалей и других органов управления, их размещения, группировки в пространстве, получения обратной информации об их работе и т. д. На различных примерах показана актуальность проблемы оптимального соотношения направления движений органов управления и индикаторов.

Следующий параграф посвящается вопросам оптимальной организации рабочего поля оператора в системе «человек-машина».

Хотя внедрение в производство достижений техники значительно облегчает человеку труд и зачастую он занят лишь контролем технических устройств, но все же не так уж редко он осуществляет работу с помощью органов управления. В системе «человек-машина» работа оператора лимитирована определенным полем. Это поле является своеобразной зоной, пространством, в котором размещены органы управления, различные инструменты, устройства и т. п. С точки зрения рационализации действия оператора эффективным является определенное ограничение его рабочего поля. Для решения этой задачи необходимо знание антропометрических размеров операторов и принятие ими различных поз во время работы. В основном используются такими антропометрическими показателями, как высота, вес, длина конечностей и др. Что касается рабочих поз, здесь рассмотрены их виды, масштабы применения, отрицательные явления, вызванные неудобными положениями тела, и их устранение с помощью рациональной организации рабочего поля.

Оптимальная организация рабочей среды оператора (см. § 9) является значительным фактором облегчения труда и повышения рентабельности производства. Рабочую среду делят на физическую и социальную. Рабочая среда имеет несколько важных аспектов, неучитывание которых значительно понижает

производительность труда человека и отрицательно влияет на его здоровье. Часто самые, казалось бы, незначительные изменения среды значительно влияют на поведение человека.

Проанализированы основные компоненты физической среды — цвет, освещение, температура, шум, вибрация и т. п. Показаны виды освещения (природное, искусственное, общее и локальное), мощность, их положительные и отрицательные стороны. Сегодня уже доказано эффективное влияние цвета на рентабельность работы. Цвет применяется как средство индикации, повышения настроения, мышечного напряжения, создания иллюзии. Далее рассмотрены вопросы влияния температуры, вентиляции, вибрации и шума на работоспособность человека.

Социальная рабочая среда, включающая в себя взаимоотношения между людьми, рассматривается во 2-ом параграфе. Вопросы эти разбираются в тесной связи с проблематикой социальной психологии управления и индустриальной социологии. Показаны особенности уровней вертикального и горизонтального взаимоотношений и влияния их организации на повышение рентабельности производства. Здесь идет речь также о типах руководителей, о возрастных особенностях, мотивах поведения, которые зачастую и определяют характер управления — авторитарный, демократический или анархический. В этой же главе даются основные принципы, история, пути развития и задачи научной организации труда (НОТ). Критически рассмотрено наследие Ф. Тейлора, К. Адамса, Э. Мейо, Ф. Герцберга, А. Файоля и др. в области НОТ. Здесь же указаны возможности непосредственного практического применения накопленного у нас опыта и даны необходимые рекомендации.

При проектировании рабочего места, индикаторных устройств, органов управления необходима их оценка с точки зрения требований инженерной психологии. С целью облегчения этой задачи в работе представлена небольшая программа (см. § 10), включающая в себя характеристику рабочего места (тип, составные части, формы, расположение оператора), размещение на панелях органов управления и средств индикации, их соответствие с рабочими зонами, формы и виды кодирования и т. д.

Практическому применению достижений инженерной психологии и эргономики придается серьезное значение. Технический прогресс изменяет как возможности производства и условия труда, так и роль человека в процессе производства. Для бес-

Слезенного проведения таких перемен необходимо глубокое изучение психофизиологических возможностей и ограничений человека, на основе которых можно определить как роль человека в системе «человек-машина», так и характер работы самой системы.

Инженерная психология все глубже проникает в космонавтику, авиацию, в производство и быт. Все чаще можно встретить на заводах и фабриках психологов, работающих в этой области. Их плодотворные исследования создают основу для облегчения труда человека и технического прогресса. Конкретный пример возможного применения накопленного в инженерной психологии, физиологии труда и эргономике опыта приводится в гл. II. Здесь фактически показана возможность практического применения принципов и рекомендаций, изложенных в предыдущей главе; тем самым она как бы подытоживает первую часть труда.

Объектом исследования являлась система «человек-машина» на подъемных кранах металлургических заводов. На основе наблюдений и экспериментов были изучены рабочее поле, физическая среда, органы управления, двигательная активность, функциональное состояние оператора и др. Были выявлены помехи, мешающие нормальной работе операторов, среди которых основной оказалась двигательная активность.

С целью выяснения степени влияния друг на друга движений, включенных в единую систему действия, эксперимент проводился специальным прибором ЗМД-2, который записывает выполняемые оператором движения рычагами. Каждое движение рычага отмечается на специальной ленте. Учитывается время, расходуемое на каждое движение.

В результате исследования было установлено, что только в течение 90 рабочих циклов, которые продолжались 1,5 часа, во время манипулирования всеми 5-ю рычагами оператор выполнил 5250 движений, из которых 3630—корректирующие или вообще лишние. Такое положение, конечно, вызывает рост продолжительности цикла, перегрузку оператора и замедление производственного процесса.

Подробный анализ двигательной активности данного оператора показывает, что движения, выполняемые им, оказывают значительное влияние друг на друга. Наибольшее количество движений оператору приходится делать во время приближения к коловцу подъемника, тележки и глыбоносителя. Это те главные пункты, где начинаются или кончаются рабочие манипуляции и оператору требуется остановить

кабину подъемника в точно определенном месте над ними. Наибольшее число коррекций в действиях оператора осуществляется именно во время приближения к этим пунктам и эти регистрирующие движения, как части единого действия, влияют друг на друга. После выполнения определенного большого движения последующее меньшее движение недооценивается и поэтому делается большим, а следующее за малым большое движение переоценивается, вследствие чего делается меньшим, чем следует. Такая недооценка и переоценка является источником основных ошибок, допускаемых оператором во время двигательной активности. Когда на повестку дня ставится вопрос улучшения трудовых условий оператора, усвоенное его решение невозможно без учета этого фактора.

Вместе с этим были обнаружены нарушения инженерно-психологических и эргономических требований при организации рабочего поля, физической среды и других вышеуказанных факторов системы «человек-машина».

Проведенное исследование дает право заключить, что у оператора-крановщика нет нормальных условий труда, поэтому он допускает много ошибок, отрицательно воздействующих на самого себя, на машинную систему и процесс производства в целом. Вследствие этого необходимо внести коррективы как в условия труда, так и в управление машиной.

Для устранения отмеченных недостатков в работе даются рекомендации двух типов. Первая касается реорганизации пульта управления и кабины в целом, вплоть до герметизации ее для создания нормального микроклимата. Вторая рекомендация касается коренного изменения существующего положения — замены контактного управления дистанционным. В работе указаны пути составления алгоритмов действий оператора и передачи их автоматической системе. Сам же оператор будет занят дистанционным управлением и контролем системы. В этих условиях он будет защищен от вибраций, чрезмерного шума, высокой температуры (порой достигающей до 80°C), излучения и т. п., что создает нормальную рабочую обстановку и условия расширения производства.

Вторая часть. Разработка вопроса действия и установки имеет существенное значение для решения многих проблем, связанных с трудовой деятельностью оператора, практикой производственного обучения, организацией труда, физическим воспитанием, спортивной деятельностью, диагностикой нарушения движений и т. д.

Целенаправленные двигательные действия человека подчинены определенным закономерностям. Каждое осуществляемое движение включено в определенную серию действий, где они взаимосвязываются и взаимоопределяются различным образом. Учитывая их, можно установить причины неадекватного выполнения ряда последовательных движений. Это обстоятельство часто очень важно, особенно в тех случаях, когда осуществляются движения, связанные друг с другом внутри определенной группы, и когда это — ответственное действие.

Выполнение движений нужно человеку для осуществления целесообразных действий. Механизмом же осуществления таких действий является установка, возникающая в условиях одновременного существования потребности и соответствующей ей ситуации. Однако выясняется, что на этом первом установочном уровне действие не всегда осуществляется адекватно. Оно не выполняется адекватно в том случае, когда стимул не соответствует существующей фиксированной установке.

Согласно Д. Н. Узнадзе, в таких условиях человек прибегает к объективации, осознанию ситуации, чтобы избавиться от ошибочного установочного действия.

Разделяя этот взгляд, мы вместе с тем считаем, что человек и без осознания ситуации может изменить неадекватное действие на адекватное.

Эксперименты по изучению установки показывают, что оценочная и исполнительная стороны двигательного действия не совпадают друг с другом. Действие на основе установки с точки зрения исполнения уподобляется действию, осуществленному до него, переживание (оценка) же носит противоположный характер. Если и выполнение и оценка двигательного действия носят установочный характер, то не следует ли предположить, что в их основе лежат различные установки? Оценочная и исполнительная стороны двигательного действия тесно связаны друг с другом и, по нашему мнению, в их основе должна лежать одна и та же установка — человек выполняет действие (движение) на основе той же установки, по которой оценивает его.

Мы попытались в свете теории установки рассмотреть закономерности оценки, выполнения и коррекции двигательного действия, которые излагаются в соответствующих главах второй части.

В первой главе рассматриваются закономерности управления двигательными действиями человека.

В процессе удовлетворения жизненных потребностей у че-

ловека развиваются сложные формы двигательного поведения. Со своей стороны, в процессе эволюции костно-мышечные механизмы постоянно усложняющихся движений постепенно приобретают такие биомеханические свойства, что управление ими посредством прежних допсихических форм становится невозможным.

Поскольку костно-мышечная система не обладает готовым механизмом для выполнения какого-либо определенного целенаправленного движения, постольку целесообразное управление таким сложным движением может быть осуществлено только посредством сенсорных коррекций (Н. А. Бернштейн), «обратной афферентации» (П. К. Анохин), путем его исправления в процессе выполнения. В этих условиях нервная система непрерывно информируется о протекании выполнения двигательных намерений, о непрерывно изменяющихся внешних и внутренних условиях, о каждом отклонении от намеченного курса.

Общезвестно, что нервные клетки могут находиться только в двух состояниях — в возбужденном или заторможенном. В аналогичном состоянии должна находиться и мышечная периферия, включенная в сферу действия соответствующих нервных клеток.

Возбуждение и торможение нервных центров последовательно сменяют друг друга, что не является случайностью. Эта смена связана с определенными закономерностями, которые можно назвать программой движения; навык же формируется в результате этой программы.

Фундаментальной закономерностью в координации движения является существование звена управления, иными словами, не только зависимость управляемого от управляющего (прямая связь), но и наоборот (обратная связь).

Управление произвольными движениями осуществляется замкнутым циклом: мозг — эфферентные нервные пути — мышечные синапсы — мышцы — проприоцепторы — центростремительные нервные пути — мозг. В этом цикле участком прямой связи является мозг — мышцы, а обратной связи — мышцы — мозг.

Звено управления делят на внешнее и внутреннее. Внешнее звено осуществляет контроль над смысловой частью движения, внутреннее — над синергетическими автоматизмами.

Внешнее звено охватывает прямую связь и внешнюю дугу обратной связи с зрительными, слуховыми, обонятельными и др. рецепторами, имеющими смысловую афферентацию и связанные

ми с восприятием внешнего мира. Внутреннее звено охватывает прямую связь и внутреннюю дугу обратной связи с проприоцепторами, непосредственно связанными с нашим сознанием.

Двухзвенная система управления является системой передачи информации в организме человека во время выполнения произвольных движений. Внешнее звено управления может быть определено, как звено передачи информации, в котором один из участков полностью находится вне организма. Информация, проходящая по внутреннему звену не выходит за пределы организма.

По нейрогеометрической теории поведения (К. Смит) человек, осуществляя определенный контакт с воспринимаемой средой, наряду с информацией о своей активности, постоянно получает информацию о последующем действии, следовательно имеет место вторичная афферентация. На основе этого механизма организму удается регуляция движения (поведения) и ликвидация ошибок.

Движение и восприятие. В рассмотрении этого вопроса можно выделить две различные группы теорий. Восприятие и движение совершенно изолированно друг от друга рассматривают ряд теорий; согласно некоторым теориям, эти процессы являются аспектами одной активности. Поведение содержит в себе две стороны: перцепцию и движение. Одно, используя другое, надстраивается на нем, поскольку поведение представляет единство интегральных образцов перцептивно-моторной активности (К. Смит). Восприятие и движение должны рассматриваться не как две формы приспособления, а как результат действия одного механизма, который дает возможность организму адаптироваться в системе гравитационного трехмерного пространства.

Восприятие всегда возникает в виде активности индивида в какой-нибудь конкретной ситуации и может быть изучено в транзакционных (выполнение, действие) понятиях (дело, взаимодействие) (В. Хельсон).

Восприятие не только необходимая часть активности нашего бодрствования, но, что главное, оно никогда не протекает независимо от определенных движений.

Тесная связь между перцепцией и моторикой была выявлена также в экспериментальных работах Гиббсона, Хебба, Холста, Хельда и Хейна, Запорожца, Зинченко, Надиршвили и др. Из этих исследований явствует, что сенсомоторная система яв-

ляется одним реальным, неделимым механизмом, на основе которого осуществляется формирование процессов восприятия.

Установка и ее роль в регуляции произвольных движений. Согласно теории установки Д. Н. Узнадзе, до осуществления какой-либо реакции на внешнее раздражение у человека вырабатывается определенная установка на данную реакцию. В этой установке учтены как потребности человека выполнять то или иное действие, так и его возможности, связанные с данным действием, обуславливающие факторы. Исходя из этого, установка решающим образом влияет на произвольную активность человека и, следовательно, на регуляцию движений.

К поставленному вопросу относится ряд экспериментальных исследований. Согласно проведенным у нас экспериментам, было установлено, что на основе установки, созданной в результате 15-кратного повторения движений большой и малой амплитуды у испытуемых нарушается способность адекватного выполнения последующих равных движений. Они продолжают ошибочное ассимилятивное действие — осуществляют большое движение на той стороне, на которой выполняли его ранее.

Так же ошибочна и перцептивная оценка испытуемых: та сторона, на которой в установочных опытах выполнялось большое движение, контрастно недооценивается и поэтому испытуемым поначалу не удается исправить ошибочное ассимилятивное действие. В первых экспозициях средняя ошибка составляет 15%. В последующих экспозициях критического опыта испытуемый постепенно избавляется от действия фиксированной установки и адекватно осуществляет равные движения.

Согласно гипотезы Ш. А. Надирашвили, сильные контрастно-иллюзорные переживания разрушают соответствующую фиксированную установку и вследствие этого — основу этих иллюзорных переживаний. На основе экспериментальных данных он формирует три эмпирических закона:

1. Во время действия на основе фиксированной установки, не соответствующей ситуации, индивид начинает ассимилятивное действие. Это — закон ассимилятивного действия установки.

2. Во время действия на основе фиксированной установки, не соответствующей ситуации, у индивида возникает контрастно-иллюзорное переживание. Это — закон контрастной оценки (переживания).

3. На основе одновременного действия ассимилятивной ак-

тивности и контрастной оценки разрушается несоответствующая установка и индивид переключается на установку адекватной оценки ситуации. Это — закон смены установки.

Экспериментальные исследования А. В. Запорожца и его сотрудников — В. Зинченко, Л. Венгера, М. Диманштейна и др. — в основном были направлены на выяснение вопроса возникновения установки.

Исследования В. Зинченко и Л. Венгера показали, что возникновение установки зависит от условия задачи, которую должен решить субъект. Если различие одного отличительного установочного признака входит в число основных условий подлежащей решению задачи, то это явно положительно влияет на создание соответствующей установки; включение другого признака в условия задачи оказывает обратное влияние на данный процесс.

Использование понятия установки дает возможность глубоко осмыслить внутреннюю структуру произвольных движений человека, а также понять психологическую природу процесса их автоматизации.

Во время овладения человеком определенной системой движения, эти движения, с одной стороны, становятся стереотипными и их выполнение в меньшей степени требует широкого сознательного контроля, с другой стороны, эта система — нечто внешнее, ранее бывшее объектом освоения, постепенно превращается в свойство индивида. Теперь система движения попадает под регулирующее влияние созданной установки. Эта установка определяет направление двигательного поведения и общую стратегию в соответствии с жизненными интересами личности.

Человек представляет собой определенную систему регуляции. Его называют саморегулирующей системой. Роль направляющего, регулирующего поведение человека выполняет установка, которая учитывает как потребности человека осуществить то или иное поведение, так и его возможности, связанные с данным действием.

Д. Н. Узнадзе указывает на два уровня установки. Первый уровень — это собственно установка — бессознательная психическая активность, второй — уровень объективации. Если потребность и ситуация окажутся соответствующими друг другу, то возникает установка и действие осуществится на этом уровне. Если стимул не соответствует существующей установке, то адекватное действие не осуществляется, вследствие чего че-

ловек начинает осознавать ситуацию, осуществляет акт объективации, чтобы успешно решить возникшую задачу. Исходя из этого, два уровня установки являются одной целостной системой, призванной для регуляции поведения человека. Однако из вышесказанного вытекает и то, что каждый уровень установки имеет свою подсистему. Мы хотим здесь особо подчеркнуть подсистему первого уровня. По нашему мнению, эта система выполняет роль регулятора поведения, она обладает способностью внести коррективы в действие, заменить неадекватное действие адекватным. Все это возможно, если в своем арсенале установка имеет определенные механизмы и средства для исправления ошибок. Субъект прибегает к объективации только в том случае, когда нет фиксированных средств.

То, что коррекция действия и замена неадекватного действия адекватным происходит уже на первом уровне, это ясно подтверждается множеством экспериментальных исследований по установке. Однако данный вопрос разрабатывался в меньшей степени.

Для выяснения существующего положения вещей нами были проведены эксперименты с соблюдением таких условий, в которых испытуемый не может исправить ошибочное действие на уровне установки. На основе созданной установки субъект осуществляет ошибочное действие, нарушена его оценочная сторона, субъект не может выйти из иллюзорного состояния и не может прервать неадекватное действие. Результаты этих экспериментов мы сравнили с результатами существующих экспериментальных исследований, что дало нам возможность установить следующий факт: испытуемому на уровне установочной активности удается ликвидировать ошибочное действие и заменить его соответствующим действием.

В исследовании мы использовали определенный метод, чтобы добыть материал в таких условиях, в которых систематически осуществляется неадекватное действие. Какая ситуация выпуждает человека осуществить неадекватное действие? Каким путем субъект избавляется от такого положения вещей?

Неадекватное действие выполняется в том случае, когда человек осуществляет серию последовательных действий. В этих условиях различные действия подвергаются взаимовлиянию, проявляющемуся в виде соответствующей закономерности.

Во второй главе освещаются вопросы взаимоотношения и организации действий человека.

Метод исследования. Подавляющее большинство экспери-

ментов проводилось на приборе, специально изготовленном для этой цели. Он представляет отшлифованный металлический стержень, по которому скользят груз.

Испытуемый, без зрительного контроля, средним пальцем правой руки должен поднять груз, находящийся на уровне груди сидящего человека. Высота подъема, приблизительно равная 45-50 см, была принята за исходную величину. Испытуемый должен был запомнить каждую первую высоту, опустить груз до исходного положения и затем опять поднять его на половину запомненной высоты. Он должен был выполнить 20 пар этих движений без всякой коррекции со стороны экспериментатора.

Во второй серии опытов описанная дифференциация выполнялась в обратном порядке: испытуемые вначале поднимали груз на какую-либо малую высоту (приблизительно 20—25 см), после чего должны были поднять его на высоту, вдвое превышающую начальную.

В следующей серии дифференциация высоты определенно видоизменена — испытуемый сначала выполняет 20 одиночных подъемов груза на удобную ему (но фиксированную) высоту, а затем уже совершает столько же подъемов на половину фиксированной или же вдвое большую высоту.

Эксперименты первой серии проводились в двух вариантах: с упором в локтевом суставе и без упора; другие эксперименты проводились только без упора.

Высота подъема груза фиксировалась каждый раз электронным устройством и записывалась на ленту осциллографа МПО-2.

Во время анализа экспериментального материала мы использовали «коэффициент иллюзии», представляющий собой математическое выражение ошибки, допущенной испытуемым. Были разработаны две формулы для вычисления коэффициента иллюзии:

$$J = \frac{y - \frac{x}{2}}{y}$$

для экспериментов типа первой серии и

$$J = \frac{2x - y}{y}$$

для экспериментов типа второй серии.

Для решения поставленной проблемы на соответствующем уровне нами была проведена также серия вспомогательных экспериментов.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что начальное действие оказывает значительное влияние на последующую активность человека. Действие, выполняемое после первого действия, носит ассимилятивный характер, а переживание этого действия — контрастно-иллюзорный.

Выяснилось, что когда после первого поднимания груза испытуемые должны были опустить груз в исходное положение, а затем поднять его на половину первой высоты, они всегда ошибались в направлении увеличения, а не уменьшения результата (например, если первым движением они поднимали груз на 50 см, последующее поднимание достигало 30—35 см, а не 25, как предусматривалось в задании).

Полученный результат можно объяснить двояко: или начальное действие оказывает такое влияние на последующее, что заставляет поднять груз на большую высоту, чем требуемая, или же просто человек обладает свойством делать второе действие большим, чем требуется.

Для однозначного объяснения существующего положения вещей нами была проведена вторая серия эксперимента, в котором испытуемые должны были выполнить движение, вдвое превышающее первое. В этом случае оказалось, что испытуемые всегда ошибались в направлении уменьшения второго движения (например, если первым движением поднимают груз на 25 см, в последующем поднимают его на 40—45 см, а не на 50 см, как предусматривается инструкцией).

Благодаря эксперименту выяснилось, что не человек обладает свойством делать второе движение большим, чем требуется, а именно состояние, созданное предшествующим действием, полностью определяет тенденцию уменьшения или увеличения второго движения. Это состояние является установкой, которая фиксируется у человека сразу же по выполнении первого действия. Эта установка и определяет характер выполнения последующего действия.

Из первой серии экспериментов вытекает, что на основе установки, актуализированной начальным большим движением, человек недооценивает последующее меньшее движение, вследствие чего делает его большим, чем требуется.

Согласно второй серии экспериментов, человек на основе ус-

тановки, актуализированной начальным малым движением, переоценивает последующее большое движение, в результате чего делает его меньшим, чем требуется.

В обеих сериях эксперимента подтвердился один и тот же факт, что на основе установки, фиксированной предшествующим действием, последующая активность носит ассимилятивный характер, а оценка, переживание — контрастно-иллюзорный характер.

В третьей серии экспериментов, в которой испытуемый многократно повторяет (фиксирует) первое движение, было установлено, что у него фиксируется установка соответствующего движения, которая согласно общезвестной закономерности установки, оказывает соответствующее влияние на каждое последующее двигательное действие.

В первой и второй сериях наших опытов был установлен факт, что даже установка, актуализированная одним двигательным действием без специального его повторения (фиксации), оказывает значительное воздействие на последующее целенаправленное двигательное действие.

Все это свидетельствует о том, что в цепи последовательных движений, первое из них всегда оказывает влияние на параметры последующего движения. Это вызывает ассимилятивное действие. Если эти параметры в достаточной мере контрастны, то это влияние принимает форму соответствующей контрастной оценки.

Таким образом, можно считать установленным, что величины последующих движений подчиняются величинам предшествующих движений, что находит свое выражение в ассимилятивном действии и контрастной оценке. Мы назвали это законом ассимилятивного действия и контрастной оценки.

Из указанных результатов следует, что каждое последующее действие подвергается влиянию предшествующего действия и этот эффект носит закономерный установочный характер.

Коррекция неадекватного действия на установочном (неосознанном) уровне. Как осуществляется коррекция ошибочного установочного действия? Согласно теории Д. Н. Узнадзе, установка является механизмом осуществления адекватного, целесообразного действия. Но выясняется, что на этом первом установочном уровне действие не всегда осуществляется адекватно. С таким положением мы имеем дело в том случае, когда приходящий стимул не соответствует существующей фиксированной установке.

По мнению Д. Н. Узнадзе, в таких условиях человек объективирует существующую ситуацию, осознает ее, чтобы избавиться от ошибочного установочного действия.

Подобный взгляд развивает П. К. Анохин: когда стимул не соответствует «акцептору действия», имеет место ошибочное действие. Для исправления этой ошибки человек начинает осознавать ситуацию. На основе соответствующей диссоциации тотчас возникает ориентационно-исследовательская реакция, дающая возможность человеку исправить ошибку.

Присоединяясь к взглядам Д. Н. Узнадзе и П. К. Анохина, мы, вместе с тем, предполагаем, что коррекция неадекватного действия возможна и на установочном уровне. Этот факт наглядно проявляется в экспериментах по установке, однако с указанной точки зрения его впервые рассмотрел Ш. А. Надирашвили. Он считает, что в соответствующих условиях во время действия на основе фиксированной установки одновременно возникают ассимилятивная активность и контрастная оценка, в результате чего нарушается соответствующая фиксированная установка и индивид переключается на установку адекватной оценки ситуации. Контрастно-иллюзорные переживания оказывают противоположное влияние на фиксированную установку, не соответствующую ситуации. На уровне домыслительной активности контрастно-иллюзорные переживания являются основным средством коррекции и ликвидации неадекватной фиксированной установки.

Мы считаем правильным взгляд, что в соответствующих условиях одновременно возникают ассимилятивное действие и контрастное переживание, которое способствует ликвидации несоответствующей установки. Однако, по нашему мнению, только этого условия недостаточно для исправления ошибок.

Коррекция и ликвидация установки, не соответствующей ситуации, не может быть осуществлена, если ей не будет противостоять резко от нее отличающееся состояние, на основе которого возникает ассимилятивное действие и контрастное переживание. Одновременное наличие этих условий дает индивиду возможность осуществить адекватное действие.

В экспериментах по исследованию установки ситуация почти всегда одинакова: испытуемому дают 10–15 экспозиций большого и малого объектов для сравнения, фиксируют установку, а в критическом опыте, давая равные объекты, выявляют эффект установки. Правда, вначале имеют место контрастные иллюзии, но и противоположное созданной установке положи-

ние вещей — манипуляция равными объектами — борется с этой иллюзией. В процессе противопоставления существующей установки новому положению вещей имеют место ассимилятивное действие и контрастно-иллюзорная оценка. Этот эффект начинает ликвидацию несоответствующей установки. Чем больше расхождение между ассимилятивным действием и контрастным переживанием, тем быстрее осуществляется операция избавления от несоответствующей установки.

В отличие от проводимых до сих пор экспериментов, в наших основных экспериментах выполнению большого и малого двигательного действия испытуемым приходится совершать одной рукой. В этом случае имеется положение вещей, противоположное созданной установке, имеет место ассимилятивное действие и контрастное переживание, возникшее на основе этого противопоставления, однако испытуемые не могут избавиться от несоответствующей установки и постоянно, во всех экспозициях дают контрастно-иллюзорную оценку и осуществляют ассимилятивное действие. Это положение обусловлено тем, что второе действие составляет часть первого и во всех экспозициях подвергается установочному влиянию предшествующего действия.

Таким образом, для осуществления коррекции и ликвидации несоответствующей установки необходимо противоположное этой установке состояние и одновременное существование возникших на его основе ассимилятивного действия и контрастного переживания. Если в таких условиях не будет вновь актуализироваться предшествующее действие, вызывающее несоответствующую установку, то у индивида будет возможность переклеститься от неадекватного действия на адекватное.

Выше мы сравнили экспериментальные ситуации, из которых в одной двигательное действие осуществляется двумя руками, а в другой — одной. Отсюда следует, что для ликвидации ошибочного установочного действия необходима активность двух рук. Действительно ли активность двух рук имеет решающее значение в указанных условиях?

Для выяснения этого вопроса мы решили в условиях активности одной рукой экспериментально создать такое положение вещей, которое бы смогло ликвидировать неадекватное действие. Для этого мы сочли необходимым в системе движений выделить какой-либо отрезок, придав ему значение эталона.

В одном из вариантов опыта этот отрезок был зафиксирован так, что принял характер навыка (фиксация производилась в

течение трех дней в несколько сеансов). После этого испытуемый должен выполнять движение до какой-либо высоты, а затем повторить высоту заученного движения. Все испытуемые безошибочно повторяют заученную величину движения; на нее не оказывает влияние состояние, созданное предшествующим действием. В этом случае заученная величина выходит за пределы системы движений и поэтому уже не подвергается влиянию закономерностей, действующих внутри этой системы.

В другом варианте опытов указанный отрезок фиксировался в меньшей степени (всего 25—30 установочных экспозиций). После этого испытуемые также должны были выполнить движение на какую-либо высоту, а затем повторить величину заученного движения. В этом случае все испытуемые вначале подвергаются ассимилятивному воздействию предшествующего двигательного действия, но постепенно избавляются от него и осуществляют адекватное действие, т. е. предшествующее действие не оказывает влияния на последующее.

Исходя из результатов наших экспериментов, можно сделать следующие выводы:

1. На основе двигательного действия, выполненного однажды, у человека создается определенная позиция, установка, которая оказывает значительное воздействие на последующее целенаправленное двигательное действие. Под влиянием этой установки у него изменяется как система оценки движения, так и система средств его выполнения.

2. Во время исследования закономерностей двигательного действия был установлен закон ассимилятивного действия и контрастной оценки, который даст возможность понять много сторон установочной активности человека.

В системе «человек-машина», когда зрение оператора перегружено получением излишней информации, его двигательная активность подвергается влиянию, соответствующему закону ассимилятивного действия и контрастной оценки.

3. На основе экспериментов был установлен факт, что возможна смена неадекватного действия адекватным на уровне несознательной психической активности (установки).

Ошибочной установочной активности противостоит не соответствующее этой установке положение вещей. В результате такого противопоставления возникает ассимилятивное действие и контрастное переживание, которые на основе обратной связи влияют на неадекватную установку таким образом, что постепенно уменьшают ее эффект и, наконец, вообще ликвидируют ее.

Когда мы ставим человека в такую ситуацию, в которой его ошибочной установочной активности противопоставляется резко от нее отличающееся положение и возникшие на этой основе ассимилятивное действие и контрастно-иллюзорное переживание, но в то же время имеет место повторная актуализация стимулов, вызывавших такую установку, то в этих условиях ликвидация неадекватного действия становится невозможной. Если в таком случае человек не прибегнет к объективации, то он не сможет избавиться от иллюзорного действия.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. დ. უზნაძე. ზოგადი ფსიქოლოგია, თბ., 1940.
2. დ. უზნაძე. შრომები. ტ. 1, თბ., 1956.
3. რ. ნათაძე. ზოგადი ფსიქოლოგია, თბ., 1956.
4. ი. ბეღალაძე. აღქმა და განწყობა, თბ., 1960.
5. ვ. გრიგოლაძე. რელევანტურ და ირელევანტურ გამღიზიანებელთა აღქმა-საქითხი. „მაცნე“. № 6. 1969.
6. ა. ენწურაშვილი. განწყობა და მისი ალკვუთის პროცესი, თბ., 1967.
7. შ. ჩხარტიშვილი. განწყობის ფსიქოლოგიის ზოგიერთი საკითხი, თბ., 1967.
8. ესაფრთხეების ინტერქცია ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობის შემანჯანგებისათვის. რუსთავი, 1967.
9. ბ. ხაქაპურიძე. განწყობის ფაზური მოქმედების თეორიისათვის, თბ., 1940.
10. ზ. ხოჭაძე. განწყობის შეცვლის ძირითადი კანონი დ. უზნაძის განწყობის თეორიაში, თბ., 1964.
- 10-ა. Ленин В. И. Полное собрание сочинений, Изд. 5-ое, т. 36.
11. Анохин П. К. Особенности афферентного аппарата условного рефлекса и их значение для психологии, «Вопросы психологии» № 6, 1955.
12. Аристотель. О душе, М., 1937.
13. Бернштейн Н. А. О построении движений, М., 1947.
14. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности, М., 1966.
15. Бернштейн Н. А. Некоторые назревающие проблемы регуляции двигательных актов «Вопросы психологии» № 6, 1957.
16. Веллева С. Н. Некоторые вопросы инженерной психологии и технической эстетики, «Эстетика в промышленности», № 3, 1961.
17. Вудсон У., Коновер Д. Справочник по инженерной психологии, М., 1968.
18. Геллерштейн С. Г. Вопросы трудовой деятельности, «Вопросы психологии» № 4, 1957.
19. Горбунова Л. Н. Работы американских психологов по изучению контрольных приборов и шкал, «Вопросы психологии» № 1, 1959.
20. Декарт Р. Избранные произведения, М., 1950.
21. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений, М., 1960.
22. Запорожец А. В., Венгер Л. М., Зинченко В. П., Ружская А. И., Восприятие и действие, М., 1967.

23. Запорожец А. В. Развитие произвольных движений. «Вопросы психологии», № 1, 1955.
24. Запорожец А. В. Происхождение и развитие сознательного управления движениями у человека. «Вопросы психологии», № 1, 1958.
25. Запорожец А. В. К вопросу об установке и ее роли в регуляции двигательного поведения. «Вопросы психологии», № 3, 1958.
- Зимкин Е. В. Психологическая оценка шкал на циферблатах авианприборов, «Тр. центр. лаб. авиационной медицины Г. В. Ф.», т. II, 1937.
27. Зинченко В. П. О функциях движения руки и глаза в процессе восприятия. «Вопросы психологии», № 1, 1960.
28. Зинченко В. П., Смолян Г. А. Человек и техника. М., 1965.
29. Зинченко В. П. Узловые проблемы инженерной психологии. «Вопросы психологии», № 1. 1961.
30. Гератеволь З. Психология человека в самолете. М., 1958.
31. Иванская Г. З. Данные эргономики, необходимые при художественном конструировании пультов управления. М., 1966.
32. Инженерная психология, под ред. Зинченко В. П. и Панова Д. Ю., М., 1964.
33. Инженерная психология, под ред. Леонтьева А. Н., Зинченко В. П., Панова Д. Ю. Изд-во МГУ, 1964.
34. Инженерно-психологические требования к системам управления, под ред. Зинченко В. П., Минервина Г. Б., Муншова В. М. и др. ВПНПЭ, М., 1967.
35. Кокчесов Г. Х. Интероцепция и проприоцепция и их значение для клиники, М., 1946.
36. Крживоглавы Я. Инженерная психология и безопасность труда. «Вопросы психологии», № 4, 1962.
37. Леонтьев А. Н. Что такое инженерная психология. «Инженерная психология. Беседы по актуальным проблемам науки», М., 1967.
38. Ломов Б. Ф. Человек и техника, М., 1966.
39. Муншипов В. М. Эргономика и художественное конструирование, М., 1965.
40. Надирашвили Ш. А. Перцептивная активность и установка (рукопись).
41. Надирашвили Ш. А. Моделирование перцептивного «суждения», Сборник «Основные подходы к моделированию психики и эвристическому программированию», М., 1968.
42. Надирашвили Ш. А. Фиксированная установка и перцептивно-моторная активность. «Экспериментальные исследования по психологии установки». Тб., 1971.
43. Ошанин Д. А. Пути развития психологии труда в капиталистических странах. «Вопросы психологии», № 6, 1966.

11. Ошанин Д. А. Человек в автоматических системах управления. «Вопросы философии» № 5, 1961.
45. Платонов К. К. Вопросы психологии труда. М., 1962.
46. Павлейко Р. П. Шкалы и циферблаты, 1965.
47. Павлейко Р. П. Эстетика и техника. 1965.
48. Проблемы инженерной психологии., Изд-во ЛГУ, т. II 1964.
49. Проблемы инженерной психологии, под ред. Ломова Б. Ф., вып. IV. Изд-во ЛГУ, 1966.
50. Пушкин В. Н. Оперативное мышление в больших системах. М., 1965
51. Вулдридж Д. Механизмы мозга. М., 1965.
52. Сидоров О. А. Физиологические факторы человека, определяющие компоновку поста управления машиной, М., 1962.
53. Современная буржуазная военная психология, под. ред. Барабанщикова А. В. и Феденко Н. Ф. М., 1964.
54. Современная психология капиталистических стран, ответственный ред. Е. В. Шорохова, М., 1963.
55. «Техническая эстетика» № 2, 10, 1964.
56. Узиладзе Д. П. Экспериментальные основы психологии установки. Тб., 1961.
57. Ухтомский А. А. Собранные сочинения, Л., 1945—1954.
58. Физиология человека. Под общей ред. Е. К. Жукова. М., 1960.
59. Фред А., Джеймс Х. Графическое пособие для конструирования пультов управления. М., 1968.
60. Чхандзе Л. В. Координация произвольных движений человека в условиях космического полета. М., 1968.
61. Чхандзе Л. В. Координация произвольных движений человека с позиции общих закономерностей управления и управляемых систем, «Проблемы кибернетики», вып. 8. 1962.
62. Шемякин Ф. Н. Развитие руки на первом году жизни ребенка. «Ученые записки Гос. науч.—исслед. ин-та психологии», т. II. 1941.
63. Экспериментальная психология, под. ред. Стивенса С., т. II, М., 1963.
64. მეტაბოლიკ ტექნიკა და ადამიანი. თბ., 1974.
65. მეტაბოლიკ მედიკალური ფსიქოლოგია. თბ., 1977.
66. Левин А. Я. Социологические и социально-психологические проблемы управления. Горький, 1973.
67. Ломов Б. Ф. Николаев В. И., Рубахин В. Ф. Актуальные теоретические проблемы инженерной психологии. Всесоюзный съезд Общества психологов СССР, т. 3., М., 1968.
68. Мильнер Б. З. Проблемы управления в современной Америке, М., 1974.
69. Моимолтен М. Системы «Человек и машина», М., 1973.
70. Неверская Л. П. Возникновение и этапы развития НОТ за рубежом и в СССР, Св. 1968.

71. Психология управления, Под. ред. Б. Ф. Ломова. М., 1976.
72. Пушкин В. Н., Шуева-Филагова М. М. Психология и вопросы научной организации труда, Нальчик, 1968.
73. Рубахин В. Ф., Филипов А. В. Психологические аспекты управления, М., 1973.
- 73-а. Эргономика. Под. ред. Венды В. Ф. М., 1971.
74. Thorndike E. Animal Intelligence. N. Y., 1911.
75. Tolman E. Purposive Behavior in Animals and Man. N. Y., 1932.
76. Smith K. U. and Smith W. M. Perception and Motion. Ph. and L., 1952.
77. Smith K. U. Delayed Sensory Feedback and Behavior. University of Wisconsin, 1952.
78. Helson W. H. Visual Space Perception. N. Y., 1960.
79. Gibson J. The Useful Dimensions of Sensitivity. American Psychologist, 1963, 18.
80. Hebb D. O. Organization of Behavior. N. Y., 1949.
81. Holst E. Relations the Central Nervous System and the Peripheral Organs. British Journal of Animal Behavior. 1954, 2.
82. Herzberg F. Work and the Nature of Man. Cleveland, 1966.

პირთა საძიებელი

აჟამეყო კ. 27.	იადოვი ე. 34
ანოხინი პ. 146, 149, 150, 157, 157.	იზმაილყევი 72
160, 201, 202.	
არისტოტელე 144	ძარტური 85
აუბერტი 69	კონოსკი 147
	კოტიორი 69
ბარტლეთი 66	კრიმერი 77
ბერნშტეინი ნ. 140, 148, 149, 150, 160	კროსმანი 13
ბელაჟა ი. 167, 168, 171, 174, 175	კუბინი 77
ბიბსონი ჯ. 167	ლაური 66
გორბოვი ფ. 16	ლეენი ა. 33
გრენოვი 69	ლენინი ე. ი. 27, 28
	ლეონტიევი ა. 16, 50, 160
დეკარტი რ. 144	ლოველი 85
დერიბერე პ. 96	ლომოვი ბ. 16, 77, 82
დიმანშტეინი ი. 178, 181	
დიქსონი ე. 32	მაიერი 69
	მაიზელი ნ. ი. 50, 51
მ.ნ გოგი 98	მეიო კ. 32, 33
ენგერი ლ. 171, 178, 179	მილერი 147
ენერი ნ. 37	მონმოლენი მ. 17
ევდსონი ი. 68	მუნიპოვი ე. 16
ჰაპოროტევი ა. 146, 149, 160, 161,	ნადირაშვილი შ. 167, 171, 175, 177,
162, 163, 167, 171, 178, 179, 181	202, 203
ზდრაეოვისლოვი ა. 34	ნორისი 85
ზინჩენკო ე. 16, 44, 51, 167, 171, 178,	
179, 180	ოშანიანი დ. 16
თორნდაიკი ი. 145	პელოვი ი. 146, 147, 148

პანკი დ. 16.

პახოლოვი 72

პუშკინი ვ. 52

რეტლისპერგერი ფ. 32

როსი 85

რუბახინი ვ. 16

სმ-ტი ე. 164

სმიტი კ. 164, 165, 150

სმოლიანი 44

ტაბიძე ო. 174

ტილორი ფ. 23, 24, 25, 26,
28, 33

ტოლშენი ვ. 146

ტრაპეზნიოვი ვ. 137

უზნაძე დ. 140, 171, 177. 178, 182, 201
202

უხტომსკი ა. 148. 160

შავერეი 82

ფიტსი 84, 85

ფორდი ჰ. 27

ჩაპანისი ა. 3, 136

ჩხაიძე ლ. 150, 152

ჩხარტიშვილი შ. 171, 175

ჯონსი 84

ჰაირი დ. 35

ჰარტლი ე. 144

ჰეზი დ. 167, 169

ჰელდი 170

ჰელსონი ე. 164

ჰოლსტი ე. 167, 169

შინაარსი

პირველი ნაწილი

შესავალი	3
თავი I. ადამიანი. მანქანა, გარემო	5
§ 1. ფსიქოლოგია როგორც გამოყენებითი მეცნიერება	5
§ 2. შრომის მეცნიერული ორგანიზაციის ფსიქოლოგიური და სოციალური ასპექტები	23
§ 3. ოპერატორის მოქმედების ფსიქოლოგიური ანალიზი	43
§ 4. ისტემების შესახებ	55
§ 5. ინდიკატორები და მათი გამოყენება	63
§ 6. სამართავი ორგანოები. მართვა და ინდიკაცია	74
§ 7. ოპერატორის სამუშაო ველის ორგანიზაცია	86
§ 8. ოპერატორის სამუშაო გარემო	94
§ 9. სამუშაო აუდილის შეთავსება და კვლევის პროგრამა საინჟინრო ფსიქოლოგიის თეატრისისათ	100
§ 10. სისტემა „ადამიანი-მანქანა“ ამწე-სატრანსპორტო მოწყობილობებზე	104
ფსიქოფიზიოლოგიური გამოკვლევა	120
ზოგიერთი ფიზიოლოგიური ფუნქციის მუდგომარეობა	124
დასკვნა	135

მეორე ნაწილი

შესავალი	139
თავი I. ადამიანის მორტრული მოქმედების მართვის კანონზომიერებები	144
§ 1. საკითხის ისტორია და პრობლემები	144
§ 2. უკუაფერენტაციის თეორია	156
§ 3. მოქმედების აქტებორის თეორია	158
§ 4. მოძრაობა და აღქმა	164
§ 5. განწყობა და მისი როლი მორტრული მოქმედების რეგულაციაში	171
თავი II. მოქმედებათა ურთიერთობისა და ორგანიზაციის საკითხები	181
§ 1. კვლევის მეთოდი	184
§ 2. კვლევის შედეგები და მათი განხილვა	186
§ 3. ოპერატორის მოძრაობითი აქტივობა	199
§ 4. არაადეკვატური მოქმედების გასწორება განწყობის (არაცნობიერის) დონეზე	201
დასკვნები	211
Психология и техника (резюме)	214
გამოყენებული ლიტერატურა	233
პირთა საზიებელი	237

Мерабишвили Гияи Мерабшвиц
ПСИХОЛОГИЯ И ТЕХНИКА
(на грузинском языке)
Издательство Тбилисского университета
Тбилиси 1982

გამომცემლობის რედაქტორი ლ. გამყფელიძე
მხატვარი თ. შალხაიშვილი
მხატვრული რედაქტორი ი. ჩიქვინიძე
ტექნიკური რედაქტორი ი. ხუციშვილი
კორექტორი ნ. ციხარიშვილი

სბ 513

ბედავა წარმოებას 14.01.82. სელმონწერილია დასაბეჭდად 24.11.82.
კე 65853. საბეჭდო ქაღალდი 60X84¹/₁₆. პირობითი საბეჭდო
თაბახი 15. სააღრ-საგამომც. თაბახი 12,7.
ტირაჟი 1000. შეკვეთის № 78.
ფასი 1 მამ. 30 კაპ.

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა.
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 14.
Издательство Тбилисского университета.
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 14.

თბილისის უნივერსიტეტის სტამბა,
თბილისი, 380028, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 1.
Типография Тбилисского университета,
Тбилиси, 380028, пр. И. Чавчавадзе, 1.