

**NEWS**

**OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

ISSN 2224-5286

Volume 3, Number 423 (2017), 114 – 121

UDC 331.45

**G.U. Bekturyeva, G.K. Sabirova, A.N. Jilisbaeva,  
M.B. Esenbay, Z.M. Kerimbekova, A.M. Pirmanova, Sh.K. Shapalov**

M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan  
[gulzhan.bektureeva@mail.ru](mailto:gulzhan.bektureeva@mail.ru)

**THE ORGANIZATION OF IMPLEMENTATION TECHNICAL  
MEASURES OF ERGONOMIS PARAMETERS ON WORKING  
CONDITIONS IMPROVMENT OF EMPLOYEES JSC "KAZTRANSGAS"**

**Annotation.** This article examines the data of ergonomic analysis. Also presented a favorable or unfavorable influence of anthropometric parameters to the operator of his the intensity and productivity of the work JSC "KazTransGas" operator in the field of gas and gas supply.

Nowadays, the production process is becoming more automated every day. In this connection, the person is obliged to fulfill the role of both the leader and the performer. The organization of the operator's workplace, which takes into account working conditions, working moments, psycho-physiological possibilities and the size of the human body in a timely manner, is a subject of study of the science that is developing to date - ergonomics.

The influence of the environment on the effectiveness and quality of human labor, working capacity, physical and psychological effect is very important for ergonomics. Ergonomics calculates the volume of a compatible duty that affects the environment, using separate and common indicators.

Ergonomic research studies and improves the "man and machine" system. More precisely, the properties of human, machine and environment interaction in specific conditions.

The organization of the production process is the creation of the most suitable form of management and workplaces that provide optimal conditions for interaction with the machine.

Before the "man and machine" system began to work effectively and did not harm the human body, it is first necessary to ensure the compatibility of the person and the machine. Compatibility between the person and the machine is revealed due to their anthropometric, sensorimotor, energy (biomechanical) and neurophysiological compatibility.

Anthropometric compatibility requires considering the size of the human body, the possibility of observing the surrounding space and the state of the operator during the work process.

Anthropometric characteristics of a person include body size, head, leg, foot, shoulder width, pelvic portion and other static properties. As well as dynamic indicators: the angles of rotation of parts of the body, the distance of the outstretched hand.

The operator's workplace is a unit that is equipped to carry out and monitor the production process. The operator's work area is also equipped with work equipment, information reflecting tools, and a control panel with additional equipment.

The workplace was specially designed so that the operator would perform the work changing the standing and sitting positions. That is, considering the workflow, you should avoid a long and monotonous kind of work. For this reason, it is better that some types of work are performed in the standing-sitting order, which will favorably regulate the muscular load. Any work of the operator should be organized basing on the physiological factor, in order to affect the optimal parts of the body.

Correct choice of the pace of the main work directly affects the working efficiency. The work process depends on the motor properties of the work. Therefore, so that a worker can perform work easily, safely and productively, it is necessary to plan correctly and organize a workplace. If the less parts of the worker's muscles is involved during the work process, then you should adjust to the sitting state. If the more parts, then the standing.

In this regard, as the main task in the performance of scientific work, the following items are put:

Organization of work package and proposals on optimization of permanent workplaces of operators of JSC "KazTransGas" in the field of gas and gas supply in terms of ergonomics.

In order to achieve these results, the following requirements were planned:

1) Carry out an ergonomic study of the permanent workplaces of operators of JSC "KazTransGas" in the field of gas and gas supply, relying on known methods.

2) Based on the results of the research, to optimize the workplaces of the operators of JSC "KazTransGas" in the field of gas and gas supply in terms of ergonomics and technical aesthetics.

**Keywords:** Vertical plane, intensity, compatibility, optimization, motor fields.

ӘӨЖ 331.45

**Г.У. Бектурсева, Г.Қ. Сабырова, А.Н. Жылысбаева,  
М.Б. Есенбай, З.М. Керимбекова, А.М. Пірманова, Ш.К. Шапалов**

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

## **ЕҢБЕК ЖАГДАЙЛАРЫН ЖӘНЕ ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫН ЭРГОНОМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЖЕТІЛДІРУ АРҚЫЛЫ «ҚАЗТРАНСГАЗ» АҚ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ЖӘНЕ ҰЙЫМДАСТЫРУ-ТЕХНИКАЛЫҚ ІС-ШАРАЛАРДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ**

**Андапта.** Бұл мақалада «ҚазТрансГаз» акционерлік қоғамы газ және газбен жабдықтау саласындағы операторлардың жұмыс орнының эргономикасы толық талданды. Сондай-ақ оператордың антропометриялық көрсеткіштерінің оның жұмыс қабілеттілігіне, жалпы жұмыс қарқындылығы мен өнімділігіне тиімді және тиімсіз әсерлері баяндалды.

**Түін сөздер:** вертикалды жазықтық, қарқындылық, үйлесімділік, оңтайландыру, моторлық өріс.

### **Кіріспе**

Қазіргі өндірістің күннен-күнге автоматтандырылуы жедел қарқынмен арта бастады, осыған сәйкес енді адамға әрі басқарушы, әрі орындаушы болу міндеті жүктеліп отыр. Адамның психофизиологиялық мүмкіндіктерін және дене өлшемі сипаттарын, еңбек жағдайларын, жұмыс сипатын кешенді ескеретін операторшы адамның жұмыс орнын ұйымдастыру қазіргі дамып келе жатқан ғылым-эргономиканың пәні болып табылады.

Эргономика үшін адамның қызметінің тиімділігі мен сапасына, жұмыс істеу қабілеттілігіне, физикалық және психикалық тиімділігіне ортаның әсері маңызды болып табылады. Эргономика жеке және тіркесті көрсеткіштер бойынша ортаға әсер ететін үйлесімді жүктің көлемдерін анықтайды.

Эргономикалық ізденістер адам-машина жүйелерін зерттейді және әзірлейді, атап айтқанда, бұл адамды, машинаны, қоршаған ортаны, осылардың нақты жағдайда өзара әрекеттесу сипаты.

Өндіріс сипатын ұйымдастыру және адам үшін ең қолайлы басқау нысанымен, машинамен әрекеттесудің оңтайлы жағдайларын қамтамасыз ететін жұмыс орындарын жасау болып табылады.

Адам-машина жүйесі тиімді қызмет етуі және адам денсаулығына зиян келтірмеуі үшін, ең алдымен машина мен адам арасындағы үйлесімділігін қамтамасыз ету керек.

Адамның машинамен үйлесімділігі оның антропометриялық, сенсомоторлық, энергетикалық (биомеханикалық) және жүйке-физиологиялық үйлесімділігімен анықталады.

Антропометриялық үйлесімділік адам денесінің мөлшерін, сыртқы кеңістікті байқау мүмкіндігін, жұмыс процесінде оператордың қалпын ескеруді қажет етеді.

Адамның антропометриялық сипатына-адам денесінің мөлшері, бас, қол, аяқ, табан, иық кеңдігі, жамбас және т.б. статикалық сипаттары және динамикалық сипаттары, дене бөліктерінің бұрылу бұрыштары, қолжетімді аумағы жатады.

Оператордың жұмыс орны деп істеушінің өндірістік процесі жүргізу және байқау мақсаты үшін жабдықталған кеңістік бөлігін айтады. Оператордың жұмыс орны боп, оның еңбек қызметін

іске асыратын және басқару органы мен қосымша жабдықпен, ақпаратты көрсету құралдарымен жабдықталған жүйедегі орны айтылады.

Жұмыс орны оператордың отырып, тұрып кезектескен жұмысына есептеліп жасалады. Сонымен қатар, осы не басқа жұмыс қалпын ескере отырып, ұзақ біркелкі созылған жұмыстан қашқан жөн. Осы себепті еңбектің кейбір түрлері үшін отырып және тұрып істеу қалыбы қолайлырақ, бұл бұлшық еттерге түсетін жүктемені қайта реттеуге мүмкіндік жасайды. Оператордың кез келген жұмыс жағдайында, оның қалыбы физиологиялық тұрғыда негізделген болуы қажет. Ол үшін дене бөліктерінің оңтайлы қалыптары қамтамасыз етілуі қажет.

Негізгі жұмыс қалпын дұрыс таңдау еңбек өнімділігіне жағдай жасайды. Жұмыс қалпы қозғалыстар сипатына тәуелді, сондықтан ыңғайлы жұмыс қалпында жұмысшы ең жеңіл, өнімді, қауіпсіз жұмыс орындау үшін жұмыс орнын дұрыс жоспарлау және ұйымдастыру қажет. Егер жұмыс процесінде бұлшық еттің аз мөлшері әрекет етсе, онда отырған, ал үлкен тобында – тұрған қалып қолайлы.

Осыған орай ғылыми жұмысты орындау барысында алғы шарт ретінде келесі мақсат қойылады:

«ҚазТрансГаз» акционерлік қоғамы газ және газбен жабдықтау саласындағы операторлардың тұрақты жұмыс орындарын эргономикалық тұрғысынан оңтайландыру бойынша ұсыныстар мен іс шаралар кешенін ұйымдастыру.

Осы мақсатқа жету барысында келесі міндеттерді орындау жоспарланған:

1) «ҚазТрансГаз» акционерлік қоғамы газ және газбен жабдықтау саласындағы операторлардың тұрақты жұмыс орындарына белгілі әдістерге жүгіне отырып, эргономикалық зерттеу жұмыстарын жүргізу.

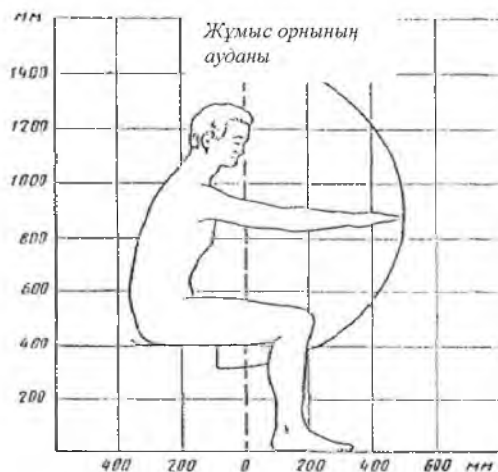
2) Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, «ҚазТрансГаз» акционерлік қоғамы газ және газбен жабдықтау саласындағы операторлардың жұмыс орындарын эргономикалық және техникалық эстетика тұрғысынан оңтайландыру бойынша іс шаралар ұйымдастыру, тиімді ұсыныстар жасау.

**Тәжірибелік бөлім.** Отырып істейтін жұмыс орынын жұмысшының еркін қозғалысын қажет етпейтін, оңай істелінетін жұмыс кезінде, сонымен қатар технологиялық үрдістің ерекшеліктерімен негізделетін орта ауырлықтағы жұмыс жағдайында ұйымдастырады.

Жұмыс орнының құрылымы мен оның барлық элементтерінің (орындық, атқарушы орындар, ақпаратты жариялау құрылымдары және т.б.) өзара келісімді орналасуы жұмыстың мінездемесіне, антропометриялық, психологиялық және физиологиялық талаптарына сай болуы тиіс.

Жұмыс орны стандарттық талаптарға сай және техникалық жағдайлар мен еңбектің қауіпсіздігінің әдістемелік ұйымдастырылуына сәйкес ұйымдастырылуы тиіс.

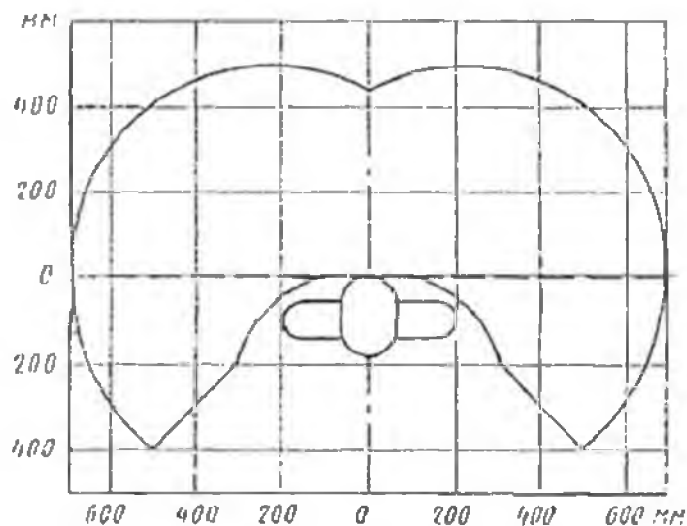
Жұмыс орнының құрылымы моторлық өрістің жеткілікті шекарасында болатын еңбек операциясының орындалуын қамтамасыз ету керек. Адам денесінің орта өлшемінің горизонтальды және вертикальды жазықтықтағы моторлық өрісінің қалыпты шекарасы 1 және 2 сызбада көрсетілген.



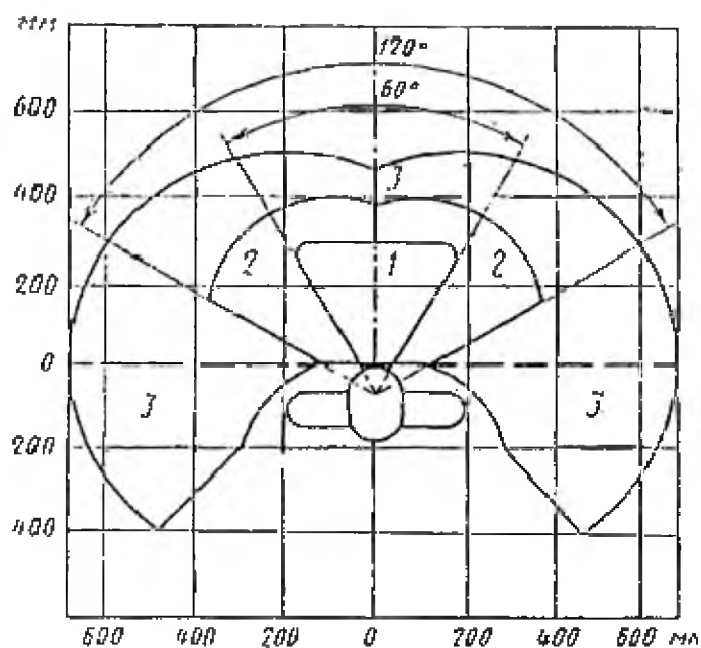
1 сызба - Моторлық өрістің қалыпты шекарасының вертикальды жазықтығы

1-сызбада көрсетілгендей моторлы өрістің қолайлы шекарасы мен оның жеңіл болуы жиі еңбек операциясының орындалуымен жүруі тиіс.

*Ескертпе.* Операцияның орындалуының жиілігіне: өте жиі-1 мин ішінде орындалатын операцияның саны екі және одан көп; жиі-1 мин ішінде операцияның саны екіден кем болуы, бірақ 1 сағатта екіден артық; сирек-1 сағаттағы операцияның саны екіден кем болуы.

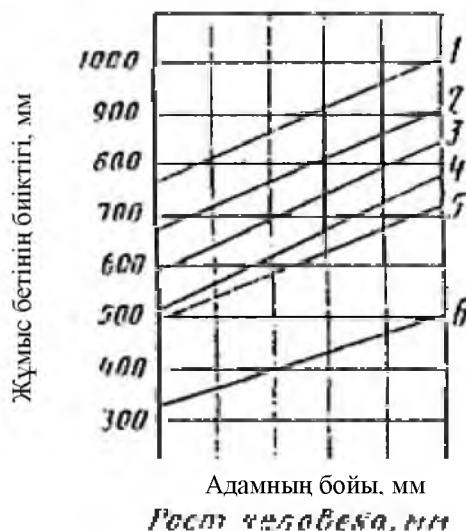


2-сызба - Горизонтальды жазықтықтың моторлы өрісінің жұмыс жазықтығының 725 мм биіктіктегі қол жетімді шекарасы



1 - ең маңызды және басқару элементтерін орналастыру үшін жиі қолданылатын аудан. (моторлы аланның оңтайлы ауданы), 2 – басқару элементтерін орналастыру үшін жиі қолданылатын аудан. (моторлы алаңның оңай жететін ауданы), 3-басқару элементтерін орналастыру үшін сирек қолданылатын аудан. (моторлы аланның оңтайлы ауданы).

3-сызба - Қолмен орындалатын операция мен басқару мекеме жарнамаларының шекарасы



Өртүрлі жұмыс түрлеріне арналған жұмыс беті биіктігі байланысының номограммасы (1-4), аяққа арналған аумақ (5) және адам бойынан жұмыс орнының биіктігі (6).

4-сызба - Өртүрлі жұмыс түрлеріне арналған жұмыс беті биіктігі байланысының номограммасы

Жабдықтарды жобалау және жұмыс орнын ұйымдастыруда әйелдің антропометриялық көрсеткіштерін ескеру керек (егер әйелдер ғана жұмыс істесе) және еркектер (егер еркектер ғана жұмыс істесе); егер жабдықтарды әйелдер және еркектер қызмет көрсетсе – әйелдер мен еркектердің орташа көрсеткіштері.

Өндірістік жабдықтар мен жұмыс орнының конструкциясымен қызметкердің оңтайлы қалпы реттелумен көзделу керек. Реттеу параметрлерін 4 – сызбада көрсетілген номограмма бойынша таңдау керек;

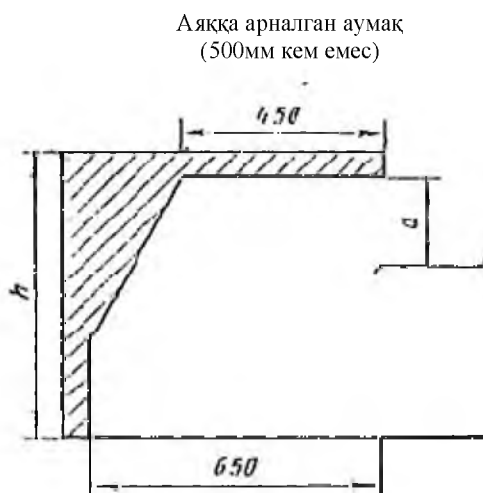
Отырғыш биіктігі мен аяқ асты қойғышы. Бұл жағдайда жұмыстық беткейдің биіктігін 1800 мм бойлы қызметкер үшін номограмма бойынша белгілейді. (4-сызба). Кішкентай бойлы қызметкердің оңтайлы жұмыс қалпы отырғыш биіктігі мен аяқ асты қойғышын ұзартуға байланысты жасалынады.

1-кесте – Жұмыс атауына сәйкес жұмыс жазықтығының биіктігі

Жұмыстың атауы	Жұмыс орнын құрастыру кезіндегі жұмыс жазықтығының биіктігі, мм.		
	Әйелдер	еркектер	Әйелдер мен еркектер
Өте ұсақ құрастыру жұмыстары (сағат құрастыру, гравировка, картография, өте ұсақ заттарды құрастыру және т.б.).	930	1020	975
Ұсақ жұмыстар (ұсақ бөлшектің монтажи, үлкен шеберлікті қажет ететін станоктық жұмыстар және т.б.)	835	905	870

Оператордың теңестірілген құрылымдық конструкциясының негізі мына талаптарға сәйкес болуы тиіс ГОСТ 21889-76.

Жұмыс жазықтығының биіктігі мен аяқтың астына арналған орынды теңшеуге болмаған жағдайларда жұмыс орнының теңшелмейтін көрсеткіштерімен құрал-жабдықтарын дайындауға және жобалауға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда осы аталған көрсеткіштің сандық көрсеткішін 1,2 және 5-кестелерде көруге болады.



a-150 мм-ден кем емес орындықтан жұмыс жазықтығының төменгі жиегіне дейінгі аралық;  
h-600 мм-ден кем емес аяққа арналған жазықтықтың биіктігі;

5-сызба - Аяқтың астына арналған орынды өлшеу

2-кесте – Жұмысшыға байланысты орындық биіктігі

Жұмысшының жынысы	Орындықтың биіктігі, мм
Әйелдер	400
Еркектер мен әйелдер	420
Еркектер	430

Әртүрлі жабдықтардың жұмыс жазықтығының формасын барынша орындалып отырған жұмыстың мінездемесін ескере отырып орнатқан дұрыс. Ол тікбұрышты болуы мүмкін, жұмысшыға арналған корпустың кескіні немесе столдық машинаның тереңдетілгені болуы мүмкін және т.б. Қажет болған жағдайда жұмыс жазықтығына шынтақастылық орнатуға болады.

Аяққа арналған тіреу биіктігі бойынша реттелуі тиіс. Еіі 300 мм-ден, ал ұзындығы 400 мм кем болмауы тиіс. Тіреудің жазықтығы рифлді болуы тиіс. Алдыңғы шеттеріне 10 мм биіктікте борт орналасуын қарастыру қажет.

**Басқару мекемелерін жарнамалауға арналған талаптар.** Басқару мекемелерін жарнамалауға арналған жалпы талаптар-ГОСТ 22269-76.

Басқару мекемелері екі қолмен жұмыс жасау кезінде қолдардың қиылысуының болмауын қадағалайды.

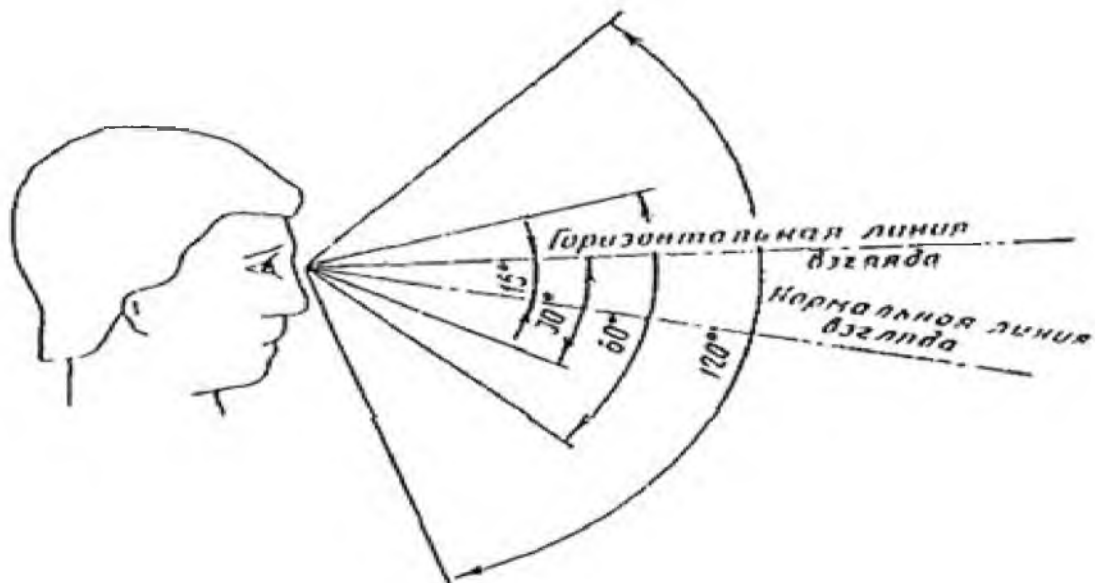
Басқару органдары горизонталь жазықтықта жұмыс беткейлерін міндетті түрде келесі талаптарға сәйкес жүргізуі тиіс. Өте жиі қолданылатын және маңыздырақ басқару органдары бірінші шекарада орналасуы тиіс (3-сызба)

Жиі қолданылатын және маңызы аз басқару органдарына екінші шекарадан тыс орналасуына рұқсат етілмейді.

Сирек қолданылатын басқару органдары үшінші шекарадан аспауы керек (3-сызба).

Басқару органдарын вертикалды жазықтықта орналастыру кезінде бірінші кестедегі сонымен қатар бірінші және төртінші суреттегі ақпараттарды ескеру қажет. Басқару органдарын 1100 мм-ден жоғары биіктікте орналастыру рұқсат етіледі егерде техникалық себептерге байланысты оларды көрсетілген деңгейге дейін орналастыру мүмкін болмаса. Мұндай басқару органдары сирек қолданылу керек.

Апаттық басқару органдарын моторлық сызықтың шегарасына жеткізбей орналастыру керек. Сонымен қатар арнайы анықтау құралдарын анықтау қажет және олардың ГОСТ 12.2003-74-не сәйкес өздігінен қосылуына мүмкіндік болуы қажет.



1-сурет - Вертикальды жазықтықта көзбен бақылау шекарасы

Дәлдік пен жылдамдықты қажет етпейтін қолмен жасалатын жұмыстарды басқару органдарына беруге болады.

#### ӘДЕБИЕТ

- [1] Моргунов Е.Б. Человеческие факторы в компьютерных системах. – М.:Тривола, 1994. – 272с.
- [2] Основы инженерной психологии. Учебник / Под.ред. Б.Ф.Ломова. –М.: Высшая школа, 1986. – 448с.
- [3] Стрелков Ю.К. Психологическое содержание операторского труда. – М.: Российское психологическое общество, 1999. – 196с.
- [4] Стрелков Ю.К. Инженерная и профессиональная психология. –М.: Академия, 2001. – 360с.
- [5] Хрестоматия по инженерной психологии / Под.ред. Б.А.Душкова. –М.: Высшая школа, 1991. – 287с.
- [6] Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник. – М.: Логос, 2001. – 356с.
- [7] Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979.
- [8] Самгин Э.Б. Освещение рабочих мест. – М.: МИРЭА, 1989.
- [9] Эргономика. Учеб.пособие для вузов. Под.ред. В.В.Адамчука. –М.: ЮНИТИ-ДНА, 1999.
- [10] Санитарные правила. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с источниками физических факторов (компьютеры и видеотерминалы), оказывающих воздействие на человека». Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстанот 1 декабря 2011 года № 1430.

#### REFERENCES

- [1] Morgunov E.B. Human factors in computer systems .- М.: Trivola, 1994. - 272p.
- [2] Fundamentals of engineering psychology. Textbook / Pod.red. B.F. Lomov. -M.: Higher School, 1986. - 448p.
- [3] Strelkov Yu.K. The psychological content of camera work. - Moscow: Russian Psychological Society, 1999. - 196с.
- [4] Strelkov Yu.K. Engineering and professional psychology. -M.: Academy, 2001. - 360s.
- [5] Reader on engineering psychology / Pod.red. B.A. Dushkova. -M.: Higher School, 1991. - 287p.
- [6] Munipov V.M. and Zinchenko V.P. Ergonomics: human-oriented design of technology, software and environment: A Textbook. - Moscow: Logos, 2001. - 356 p.
- [7] Zinchenko V.V.. Fundamentals of ergonomics. - Moscow: Moscow State University, 1979.
- [8] Samgin E.B. Lighting jobs. - M.: MIREA, 1989.
- [9] Ergonomics. Ucheb.posobie for high schools. Sub. V.V. Adamchuk. -M.: UNITY-DEN, 1999.
- [10]Sanitary rules. "Sanitary and epidemiological requirements to working conditions with sources of physical factors (computers and video terminals) that have an effect on a person". Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan on December 1, 2011 No. 1430.