



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының мемлекеттік сертификаттау жүйесі

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ

**Бағдарламалық құралдардың жұмысқа қабілеттілігін
айқындайтын технологиялық факторлар**

ҚР СТ 34.011-2002

Ресми басылым

**Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің
Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі комитеті
(Мемстандарт)**

Астана

Алғысөз

1 ТК 34 «Ақпараттық технологиялар» стандарттау жөніндегі технологиялық комитет **ӘЗІРЛЕП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі комитетінің 2002 жылғы 29 желтоқсандағы № 519 бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

**3 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ
ТЕКСЕРУ КЕЗЕҢДІЛІГІ**

**2007 жыл
5 жыл**

4 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Мазмұны

1	Қолданылу саласы	1
2	Нормативтік сілтемелер	1
3	Анықтамалар	2
4	Белгілеу және қысқарту	2
5	"Жұмысқа қабілеттілігі" (Ж) БҚ сапа көрсеткішінің тұжырымдамасы	
6	ТФЖ-нің (Ж) анықтамасы мен топтастырылуы	11
7	Факторларды айқындау және олардың нақты жағдайларға әсер ету көрсеткіштері	16
	А қосымшасы (ақпараттық). «Жұмысқа қабілеттілігі» БҚ сапа көрсеткішінің проблемалық әдістемелік декомпозициясы сызбасы	19
	Б қосымшасы (ақпараттық). Бағдарламалық қамтамасыз етуші әзірлеуші - ұйымдар үлгілі технологиялық жүйесі (ҮТЖ ӘБҚ)	21
	В қосымшасы (ақпараттық). БҚ әзірлеудің үлгілік технологиялық процесі	25
	Г қосымшасы (ақпараттық). «БҚ жұмыс қабілеттілігі» сапасының көрсеткіші бойынша сапаның технологиялық факторларының сыныптау схемасы	34
	Д қосымшасы (ақпараттық). «БҚ жұмыс қабілеттілігі» сапасының көрсеткіші бойынша сапаның типтік технологиялық факторларының үлгі тізбесі	37

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ

АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ

**Бағдарламалық құралдардың жұмысқа қабілеттілігін
айқындайтын технологиялық факторлар**

Енгізілген күні 2004-01-01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт «Жұмысқа қабілеттілік» бағдарламалық құралының БҚ сапалық көрсеткішіне қатысты тұжырымдық ереже осы көрсеткішке әсер ететін технологиялық факторлардың айқындалуы мен жіктелуін белгілейді.

Осы стандарттың ережесі БҚ әзірлеу кезеңінде бағдарламалық технологияларды жетілдіру, ұйымдастыруды қамтамасыз ету мәселесімен айналысатын технологиялық қызмет, сапалық қызмет немесе білікті мамандары бар БҚ әзірлеуші ұйымдар қолданылуы тиіс. Бұл орайда стандарттың негізгі мақсаты БҚ сапасын басқару жөніндегі шешімдерді қамтамасыз етуден, атап айтқанда, қол жеткізудегі ең басты сапалық көрсеткіштің бірі - жұмысқа қабілеттілік.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартта төмендегі нормативтік құжатқа сілтемелер пайдаланылады:

ГОСТ 28195-99 Бағдарламалық құралдардың сапасын бағалау. Жалпы ережелер.

3 Анықтамалар

Осы стандартта төмендегідей анықтаулар қолданылады:

3.1 ББ-ның декоративтік жұмысқа қабілеттілігі	БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігіне мәні тұжырымдар, болжамдар техникалық ұсыныстарға талдау, тағы басқа негізде белгіленеді.
3.2 БҚ қатесі	БҚ-ның белгіленген ортадағы жұмыс істеу нәтижесі, БҚ-ға жалпы қабылданған немесе тапсырылған талаптар мен алгоритмдерге сәйкес келмейді, әрі БҚ-ны тиімді қолдану көзқарасы тұрғысынан теріс әсер туғызады.
3.3 БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігі	ГОСТ 28195-99 бен сәйкес
3.4 БҚ-ның сертификациялық жұмысқа қабілеттілігі	Көрсеткіш қондырылған әртүрлі жұмыстар түрлерінің нәтижесімен және БҚ-ның дайын сапасының белгілері.
3.5 БҚ-ның технологиялық жұмысқа қабілеттілігі	ББ-ның сапасы көрсеткіші, БҚ қырылым процесінде анықталған технологиялық жағдайында, БҚ құрылым процесінде мақсат қоюға салыстырмалы.
3.6 ББ-ның эксплуатациялық жұмысқа қабілеттілігі	Көрсеткіш, айқындаушы фактілі ББ-ның нақты сапа жетістігі (көрсеткіш мәліметінің бөлімінде) жұмыс істеу кезінде пайда болған БҚ- ным салада пайдалану

4 Белгілеу және қысқарту

Осы стандартта мынадай белгілеу мен қысқартулар қабылданды:

ЕЖ - есептеу жүйесі;

КТ - БҚ кіріс тілі;

Ә - БҚ көрсеткіш дәрежесінің әзірлігі;

ШӨ - шығыс өнім;

СӨ - соңғы өнім;

ФК - технологиялық фактордың критериясы;

МЫ - технология моделінің сапаға ықпалы;

СМ - БҚ-ның сапа моделі;
ҚТМ - ББ-ның құрылымының технологиялық моделі;
МТҚ - мәлімет мәтінінің терілуі;
О - Сапаның технологиялық факторының СК (детерминант)- қа ықпал
ету дәрежесінің көрсеткіші;
ЖТФС - жалпы технологиялық фактордың сапасы;
ЫК - ықпал көрсеткіші;
СК - сапа көрсеткіші;
ӘЛЕ(Ж) - жұмысқа қабілеттілігі әлеуеті;
ӨӨ - өзара өнім;
БҚ - есептеу техникасының бағдарламалық құралы;
ТТ - тестілік толықтық;
ФК - фактор көрсеткіші;
Ж - жұмысқа қабілеттілік;
ЖМ – жұмысқа қабілеттілік БҚ мәлімдемелі;
ӘБҚ - бағдарламалық қамтуды әзірлеуші ұйым;
ЖС - БҚ- ың сертификациялық жұмысқа қабілеттілігі;
ЖТ - БҚ-ның технологиялық жұмысқа қабілеттілігі;
ЖЭ - БҚ-ның эксплуатациялық жұмысқа қабілеттілігі;
АҚ - автоматизация құралы;
ЖҚС - БҚ- ың сапасын қамтамасыз ету жүйесі;
ҚҚ - құрал қызмет етуі;
ТО - технологиялық операция;
ТОЖ - технологиялық операция "жоғарғы сапа";
ТОТ - технологиялық операция "төменгі сапа";
НТО - нақтылы технологиялық операция;
ТОО - өз ерекшелігіне сәйкес технологиялық процес (нақтылы);
ТП - технологиялық процес;
ЖАР - жұмысқа қабілеттілігін ағымда қолдау;
ТЖ - технологиялық жүйе;
ҮТП - үлгідегі технологиялық процес;
ТФС - БҚ-ның технологиялық факторы сапасы;
БЫ - басқарушылық ықпал;
ФС - БҚ-ның функционалды сәулеті;
ПФБ - процестің функционалдық бөлімі;
ЦӨ - БҚ өмір циклі;
ЭЕМ - электронды есептеу машинасы;
СТ - сарапты түзету (параметр).

5 "Жұмысқа қабілеттілігі" (Ж) БҚ сапа көрсеткішінің тұжырымдамасы

5.1 "БҚ жұмысқа қабілеттілігі" және қателіктер түсінігі. "БҚ жұмысқа қабілеттілігі" сапа көрсеткіші СК " шегерілу дәрежесі қателіксіз қызмет ету" сияқты МЕМСТ 28195-99- а сәйкес айқындалды. Жұмысқа қабілеттілігі екінші деңгейдегідей көрсеткішке" белгісіне" жатады және бірінші дәреже көрсеткішіне ("фактор") "БҚ сенімділігі" кіреді. БҚ-да қате табылмағанда Ж бірге тең мәнді қабылдайды, қате деңгейі өскенде Ж мәні нөлге жақындайды.

БҚ- ың қателік таныту жұмысқа қабілетсіздік түрлері;

-есептегіш жүйедегі (ЕЖ) апаттық немесе қате тәртіп БҚ кінәсінен туындайтын апаттық іркіліс, сақталған жадының бұзылуы ЭЕМ қорына шамадан тыс күш салынуы оператормен дөрекі сөйлесу және басқа да қабылданған технологияны түбегейлі бұзатын осы ЕЖ жағдайында БҚ- ным қолдануға мүмкіндік туғызбайтын жағдайлар болып саналады. БҚ- дан берілетін шұғыл мәліметтерінің (нәтижелерінің) қателер жалпылама түсінікте жасалған өкімнің қателігі ФЖ технологиясының бұзылуы әрі өнім қызметінің мақсаты нәтижесінің қателігі болып танылады.

БҚ қателігі түсінігінің мұндай кеңеюі БҚ компоненттері үшін Ж көрсеткіштерін кодтардан машина топтарын, (мәселен "модуль ерекшелігі" БҚ компоненті үшін, жұмыс істеу ортасы модульдің қалыпты мәтінін әзірлеу процессі болып табылатын) анықтау кезінде маңызды.

5.2 Ж көрсеткішінің келесі әдістемелік декомпозициясы БҚ жұмысқа қабілеттілігі мен қателіктері мәселелері Ж көрсеткішінің мақсатын ыңғайы мен декомпозиция айқындамаларын анықтайтын бағдарламалық қызметтің әр түрлері көріністері мен аспектілерін қозғайды.

5.2.1 ББ-ның түрлі өмір циклі (ӨЦ) кезеңдерінде Ж көрсеткішінің әртүрлі мағынасы және соған сәйкес түрлі мәні бар. Осы айқындама бойынша Ж көрсеткіші төмендегідей түрлерге бөлінеді (келелі әдістемелік компоненттері):

-декоративтік жұмысқа қабілеттілігі (ДЖ) ДЖ бұл ҚБ-ның жұмысқа қабілеттілігі, мәні болжамдар, техникалық ұсыныстарға талдау жасау т.б. жалпы ойлау негізінде белгіленеді немесе БҚ белгіленген сапа деңгейіне жетуге қойылған сыртқы талап сияқты, ДЖ техникалық тапсырма кезеңінде анықталып, өнімнің сапасына қол жеткізу жөнінде алдағы жұмыстардың мақсаты болжамдарына арналады;

-технологиялық жұмысқа қабілеттілігі (ТЖ);

-БҚ жасау процессінде сапаны басқару үшін әдістемелік құрал ретінде қызмет етеді;

-сертификациялық жұмысқа қабілеттілігі (ЖС) - дайын БҚ- ның сапасына баға беру және тіркеу жұмыстары мен операциялары нәтижесінде белгіленеді: ЖС сондай-ақ БҚ- ың аралықтағы жағдайы үшін де

қолданылады;

Пайдаланушылық жұмысқа қабілеттілігі ЖЭ БҚ-ның қолданылу саласында БҚ қызметі кезінде танылған (осы көрсеткіштің бір бөлігі) БҚ-ның дәл нақты қол жеткізген сапасын тіркейді.

5.2.2 Осы компоненттер мен Ж арасында тығыз байланыс орныққан қазіргі құжатта (ЖЭ - айқын түпкі мақсатқа жетудің негізгі факторы ретінде) ЖТЖ-ның төмендегідей түрлерін айқындайды:

-БҚ-ның фазалық жағдайы жөнінде. Мәселен БҚ-ның функционалды сәулетінің жұмысқа қабілеттілігін Ж шығу мәтінінен Ж коды т.б;

-БҚ-ның модульдік құрылымы бойынша (Ж осы немесе басқа да модульден, Ж бағдарламалар кешені).

5.2.3 БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігіне әсер ететін сапаның әрбір технологиялық факторы (СТФ) танылуы кезінде Ж-ның мәніне өзгерістер енгізілетін ескереді, ол Ж көрсеткішінің тек сандық компоненті ғана емес, Ж декомпозициясының сапалық элементі (оз алдына) ретінде де қаралуы мүмкін. Осы ой тұрғысынан Ж-ны STF әр түріне қатысты технологиялық жүйеде фактордың өту орнына байланысты бір ыңғайланған ТО, Б қосымшасын қараңыз және (ТП- те) химиялық процессте фактордың танылу орны жөнінде В қосымшасын қараңыз.

5.2.4 Ж көрсеткіші БҚ құрайтын және Ж- ның мәнін айқындайтын қателер түріне қарай құрамдас бөлімдерге бөлінуі мүмкін.

Ж қатесіз қызмет түрі жөнінен белгілі бір БҚ қызметіне сәйкес тобымен немесе ТЖ тест - моделі түрімен байланыстырады . (Қаралып отырған БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігі тесттердің немесе тест -моделдердің осы немесе басқа топтарында кездеседі).

Қателердің құрылымдық түрі жөнінен БҚ- ның жұмысқа қабілеттілігін есептеу операциялары жадына бөлу бойынша т. б. анықталады.

Ж-ның қателіктері технологиялық түрі жөнінен мамандандыру, кодтау байланыс редакторлары қателіктерін, сондай-ақ операциялық жүйе бағдарламасы (БК, жұмыс тәртібі) техникалық құралдар үзілісі қателіктерін қарастырады.

5.2.5 Ж көрсеткішінің мәнін төмендетін қателіктер: БҚ-ның негізгі міндетіне сәйкес қызметі кезінде, БҚ- ға немесе оның компоненттеріне түрлі тәжірибе жүргізу кезінде БҚ-ға және компоненттеріне түрлі тәсілдермен талдау жүргізген кезде табылуы мүмкін. Қателер туралы ақпарат көзінің түріне қарай Ж- ны құрайтын: функционалдық Ж, тәжірибелік Ж және талдау Ж көрсеткіштері пайдаланылады. Соңғысы өз кезеңінде есептік, тәжірибелік және логикалық Ж болып бөлінеді.

5.2.6 Ж көрсеткішіне түрлі түсінік беру немесе тәсілдерін айқындау түрлі топтардың мәселелері мен факторларын ескере отырып, Ж - ның түрлі тұрғыдағы көлемін алуға негізделеді.

Ол Ж-ның бір қызметтік көрсеткішінің әдістемелік компоненттері ретінде бір тұтас қаралуы мүмкін.

Ж-та түсіндірудің екі негізгі жайы айқын көрінеді. Ж-та айқындаудағы логика - семантикалық алгоритм және көрсеткіш метрикасы.

5.2.6.1. Ж-ты айқындауды алгоритм бойынша түсіндіру БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігін белгілеген алгоритмге сәйкес бағалауға мүмкіндік береді.

5.2.6.2. Ж-тың метрикалық компоненттері БҚ-ның тікелей жұмысқа қабілеттілігі көрсеткіштеріне бөлінеді. Олар өзіндік ерекшелігі негізінде жеке жұмысқа қабілеттілігін айқындайды. БҚ қатерлерінің болмау дәрежесі (немесе табылғанының жоққа шығарылуын ескергенде) және құралда әдістемелік өлшемдері - осылардың барлығы «Жұмысқа қабілеттілігінің (Ж) айқындаудың осы және басқа да тәсілдерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Төмендегі тікелей көрсеткіштер:

- Әртүрлі жағдайлар мен әртүрлі қарым-қатынастарда БҚ қателіктерінің шынайы деңгейін бейнелейді. Жұмыс қабілеттілігінің сәйкестігі шынайы көрсеткіші БҚ-дағы қателер саны болып табылады. Бұл көрсеткіш сапасының (СК) сан қырлылығы жағынан жүйесі кен болуы мүмкін. Мәселен, мерзімдегі қателер саны, табылмаған қателер саны, түзетілгені, нормативтік шегі, БҚ-ның бір көлемі мөлшеріндегі қателер саны т.б.

- қателіктің деңгейін бейнелеу мүмкіндігі жұмыс қабілетсіздігі немесе керісінше, БҚ-ның қателеспеуі, ықтималдың санатының, көмегі жағдайында математикалық бағалаудың белгілі бір тәсілдерін танытады. СК көбіне тән нәрсе - қатерлер ықтималдығы. Бұл СК-нің, сондай-ақ көптеген қырлары бар. Олар: қателіктердің болу ықтималдығы, белгілі бір түрлі қателердің табылу ықтималдығы, белгілі бір жағдайларда табылуы т.б.

-БҚ-дың жұмысқа қабілеттілігінің ұтымдық-экономикалық көрсеткіштері бағдарламалық қамтамасыз ету жөнінде ұтымдық-экономикалық қызметі саласында БҚ жұмысқа қабілеттілігінің өзіндік ерекшеліктерін бейнелейді.

Бұл топтағы көрсеткіштерге мыналар жатады:

а) қате шығуының зардаптары (бағасы, уақыты, әртүрлі жағдайлардағы басқа да шығындар)

б) қатені жоюға кететін шығын көлемі (бағасы, кететін уақыт, еңбек шығыны, талап етілетін санат деңгейі т.б.)

в) БҚ-ның пайдаланушыда қызмет жасап тұрған кезіндегі табылған қателердің мерзімі, қате табылуы аралығындағы БҚ-ның жұмыс уақыты (орта мерзім, кепілді, болжамды)

г) қызмет істеп тұрған БҚ - дағы қатенің табылу мерзімі (жойылмауы) (қатені айқындау үшін ретті, белгілі бір жағдайларда болмай қоймайтын т.б.)

Ж маркетинг көрсеткіштеріне жатқызуға болады:

а) БҚ-ның пайдаланушылар саны осы БҚ-ның жұмыс қабілеттілігіне жеке мінездемелер берушілер ретінде.

б) осы БҚ-ны қолданатын кейбір салаларда жұмыс қабілеттілігін көрсеткіші жөніндегі салыстырмалы бағалау балы.

БҚ жұмыс қабілеттілігінің құрамдық әдістемелік өлшеміне мына көрсеткіштер сапасы жатады:

- ГОСТ 28195-99 сәйкес БҚ-ны (НО5) тестілеу тығыздығына мына компоненттер («бағалау элементтер») кіреді:

НО501 тестілеу бағдарламасына талаптардың жеткіліктігі;

НО503 жалпы модульдер санының тестілеу процесінде жұмсалған модульдер сапасына катысты.

НО504 бағдарламадағы логикалық блоктардың жалпы санынан тестілеу процесі мен шендеуде істен шыққан логикалық блоктар санына катысты.

НО5 көрсеткіші оны тестілерді орындау нәтижесі туралы ақпаратпен қоса тестілер санындағы өзіндік мазмұнда пайдаланғанда БҚ-ның жұмыс қабілетін анықтауға мүмкіндік береді.

- БҚ логикалық бірлігі арқылы өтетін, тестілердің толықтығы мен сан қырлылығын бейнелейтін тестілеуінің үдемелілігі (логикалық блок, модуль);

- Ж анықтау үшін ақпараттар дәлдігінің көрсеткіші;

- Өртүрлі Ж көрсеткіштерінің корреляция коэффициенті қателер тасқыны сипаттамасы: қателер табылу жиілігі, тасқынның дәмелілігі және тығыздығы т.б.

Ж-тың құралдық-әдістемелік өлшемі айқын түрде Ж жұмыс көрсеткішін анықтау үшін қолданылатын тәсілдермен қамтамасыз етілген, сондықтан бұл СК өзіндік ерекшелігі бар.

Ж анықтаудың көбірек тараған тәсілдері жиынтықтарының көмегімен БҚ-ны тестілеу болып табылады. Сондықтан тестілеудің осы әдісіне жататын тестілеу көрсеткішінің тығыздығы мен үдемелілігі тіпті қарапайым. БҚ-тің модульдік, функциональдық кешендік талдауы сияқты бағдарламаның шығу мәтінінің верификациясы, технология сараптауы т.б. БҚ бақылауының әдістемесі кезінде БҚ-ның жұмыс қабілеттілігін айқындайтын басқа да құралдық-әдістемелік өлшемдер қолданылады.

5.2.7. СК-нің проблемалық - әдістемелік декомпозициясының жалпы сызбасы Жұмысқа қабілеттілігің А қосымшасында келтірілген.

БҚ-ның жұмыс істеу қабілетін дамытудың аркасында осы СК-нің өлшеу және анықтау тәсілдерін ескеру арқылы толықтырылады.

5.3. БҚ-ның жұмыс қабілеттілігінің басты түсінігінің пайымдаулары.

5.3.1. Бағдарламалық қызмет саласында БҚ-ның (ЖЭ) пайдаланылған жұмыс қабілеті, түсінігі қолданылады. Өз табиғаты күшінде ЖЭ көрсеткіші БҚ-ның технологиялық құрылымында сезіледі. Бұл кезде ЖЭ-нің субъективтік «баға көрсеткіштерден айырмашылығы оны объективтік көрсеткіш (өлшем) санауға болады. Себебі: БҚ қателіктерін тануда

шындыққа жанасатын негізгі оқиға бар. БҚ-ны пайдалану кейбір ТС пайдаланушыларда қолдану БҚ-ны өзара қарым-қатынас деңгейінде көрсетеді. Ол көптеген есептеу жағдайларында (технологиялық) қарастырылады. Жағдай бір-бірінен белгілі бір белгілерімен ерекшеленеді, ол ТЖ-де БҚ-ның қызметін пайдалану мақсатында қолданылып келген. Пайдаланушылар көзқарасы тұрғысынан қарағанда барлық жағдай осы БҚ-дан ҚҚ-ның бірге құралады. Бірақ әрбір жағдай ҚҚ-ды жеке-жеке танытады, әрі g «мәнділік коэффициенті салмағында түсініліп сипатталады. G мәні өрбір жағдайда экспортты айқындалады және ҚҚ-ның компоненті ретінде факторлардың жиынтық маңызында бейнеленеді.

ҚҚ-да жағдайдың пайдалану жиілігі басқа жағдайлармен салыстырғанда, БҚ жұмысының нәтижелеріне тікелей катысты болады.

ҚҚ үшін O көрсеткіші барлық g саласы ретінде анықталады. Егер g ретінде үлестік коэффициенттер алынса, $G-1$ көрсеткішін және сондай-ақ басқа өлшемдері салмақтың сапалы анықтамасы үшін пайдалануға болады, мысалы баллдар, құндық баға және т.б.

Белгілі бір есепті мерзім ішінде әр жағдай (өзін бейнелейді). ТҚ-та нақты толық J пен жүзеге асырылады, бұл жағдай $p=J$ тең болады, егерде жағдай J -та ешбір көрінбесе және егер жағдай "өз мәні мен көптүрлілігін толық, көрсететін болсаң, сарапшы көзқарасына сәйкес басқа қалған жағдайларға $0 < p < 1$ сәйкестендіріледі. Сайып келгенде жағдайдың толық көріну сипатының көрсеткіші p БҚ-ны пайдалану кезеңінің өсуі кезінде ұлғаяды, сондай-ақ осы жағдайында көрінеді. Егер де жағдайдың қаралып отырған кезеңінде қате жібермей табысты аяқталса, онда $g = 1$; $g = 0$ болады, егер осы жағдайда БҚ-та қателіктер байқалса (g - БҚ-тың жағдайдағы жұмыс қабілеті) ол осылай орнығады. Бұл жағдайда ЖЭ көрсеткіші жұмыс қабілетінің нақтыланған күйін білдіреді және осы ТЖ үшін қаралып отырған кезеңде мына формула бойынша есептеледі.

$$ЖЭ = I/G \sum (p_1, g_1, r_1)$$

Аталмыш жағдайда ЖЭ пайдаланушы ТЖ ерекшеліктерінің көрсеткіштеріне тәуелді болады. Шындығында, БҚ бір ТЖ-дегі қателіктер көрілетін мәнге ме болуы мүмкін, яғни ЖЭ көрсеткіші бір пайдаланушы үшін төмен болуы мүмкін және осы БҚ-тағы басқа пайдаланушы үшін жоғары болуы ғажап емес. Бұл орайда ЖЭ көрсеткішінің тәуелділігі туралы айтуға болады.

5.3.2. Сертификацияланған жұмысқа қабілетінің ұғымы (ЖС) бағалау қызметіне және ТЖ-ның сапасын бақылауға кіреді. ЖС-ты анықтау үшін қызметті тестілеу әдісі қолданылады, бұл жерде тұрпатты ТЖ үшін әртүрлі есептеу жағдайларын құрайтындай тестілер дайындалады. Осы күнде ЖС-тың қабілет-қарымы ЖЭ қабілетіне сәйкес келеді.

БҚ-тың сапалық сертификация қызметі көпшілік тұрпаттағы ТЖ-ні пайдаланудың ұзақ мерзімдік түрін анықтайды.

Әрбір ТЖ үшін ҚҚ өзінің салмақ коэффициенттері бар деңгейде көпшілік нақты жағдайлармен анықталады. Әрбір жағдай үшін көптеген тестілер құрылады. (Мысалы, нақты жағдайға сәйкес белгілі бір тапсырма бойынша кездейсоқ сандар өлшемінің түрлі шығарылымдар көмегімен болатындығын айтуға болады.

5.3.3. технологиялық жұмыс қабілеті (ЖТ) - бұл құрылу үрдісінде мақсаты түрде БҚ-тың процессінде анықталатын БҚ сапасының көрсеткіші. Бұл жерде бірнеше мінездемелік ұғымдар пайдаланылады.

5.3.3.1. Осы орайда бағдарламалық өнімнің шығыс (бастапқы) жағдайы (ШӨ), өнім жағдайының әртүрлі аралық күйі (ӨӨ) және өнімнің ақырғы жағдайы (ШӨ) қаралады. ЖТ, ӨӨ, СӨ ұғымдары кез келген процесстер және технологиялық операциялар үшін қолданылады. Егер БҚ құрылымы технологиясының мақсатты тұғырнамасы ЖЭ болып табылса, пайдаланушының БҚ-ті құрудың ақырғы жағдайы «БҚ құралдарың болып табылады. (ЦЦ БҚ В жалғамасын қараңыз), албарлы күтілетін жағдай аралық байланыс (немесе технологиялық) болып саналады. Егер ЖС-тың мақсаты тұғырнамасы қаралатын болса, БҚ-тің ақырғы жағдайы тәжірибелік үлгі болып шығады. Мақсатты тұғырнаманың анықтамасы технологиялық процесстің іс-қызметінің ұйымдық-техникалық және экономикалық аспектілерімен байланысын көрсетеді.

Бұл жерде сапасы ретінде БҚ-ты жасаушының түпкі өнімі болатын тәжірибелік үлгілер қолданылады және мақсатты тұғырнама ретінде ЖС көрсеткіші (ЖЭ-нің басты проблемалары көрініс тапқан) бейнеленеді. ШӨ шығыс деректері пакетін көрсетуге ұсынылған БҚ құрылымы бойынша ғылыми-техникалық ұсыныстар қабылданады.

ӨӨ-ның үш түрін айырады: деталь (өнімнің бөлігі), жартылай фабрикат (өнімге қойылатын белгіленген талаптарды нақтылау) және салалық жағдайы (ол белгіленген мән-жайлар мен талаптардың кешенін анықтайды). ӨӨ БҚ-дың нақты ҚР СТ мысалдары болып: БҚ-дың бір модулі немесе БҚ-дың модульді кешені , іріленген (алдын алған) қызметтік сәулеттендіру сызбасы, БҚ-дың жабылған және драйверлік жартылай фабрикаттар) шығыстар мәтіні БҚ-дың нақтыланған машиналық коды (БҚ-дың салалық жағдайы) болып табылады. ӨӨ-нің анықтамасы технологиялық процестің құрылымдық композициясына байланысты болады.

5.3.3.2. БҚ қатесінің ұғымы Ж көрсеткішін анықтау үшін негізгі технологиялық іс-әрекеті:

- қателердің себебін тудыру;
- БҚ-ды жаңғырту бір технологиялық жағдайдан басқа күйге ауысқанда болатын қателерді беру (трансформация);

- қателерді табу (шығу, салыстыру) соның ішінде констатация, локализация және идентификация;

- қателерді жою (элиминация) соның ішінде табылған қателерді түзету, компенсация, оқшаулау, белгілі бір технологиялық операциядағы қателердің өздігінен жойылуы;

- түрлендіру, қатені жоюдың қажеттілігі.

5.3.3.3. СК-не қатысты болатын технологиялық операциялар (ТО) төмендегідей классификация бойынша нақтыланады:

- жасақталған технологияларға сәйкес бекітілген талаптарға, дәстүрлі келісімдерге немесе жалпыға бірдей ұғымдарға жауап беретіндей номиналды ТО (НТО);

- басымды ТО (ТОЖ) - қалыпты ТО-мен салыстырғанда СК-нің артуын жүзеге асыру қызметін қамтамасыз ететін жоғары сапалы ТО;

- жеткіліксіз ТО (ТОТ) - номиналды ТО - мен салыстырғанда СК-нің маңызын төмендететін, сапасы төмен ТО (ТОТ);

ТЖ-нің қателерін мынадай технологиялық жағдайлардың түрін ӨӨ қатесі СӨ-ге дейін еркін бара алатын (номиналды ТО-ның технологиялық процесстің барлығы арқылы);

- ӨӨ қатесі $NO(N)$ N-нан қуат алған ТО $(N+O)$ кесіндісінде табылады;

- ӨӨ қатесі егер $TO(N+K) > TOC(N+K)$ $TO(N+K)$ кесіндісінде табылады;

- ӨӨ-нің қатесі $TO(N)$ қуат алған болса $TO(N+K)$ егер $TO(N+K) > TOC(N+K)$ теңдеуінен табылады;

- ӨӨ қатесі $TO(N)$, қуат алған болса, $TO(N+1)$ арқылы егер $TO(N+1) < TOC(N+1)$ болса өткізіледі;

- қате міндетті түрде (бәлкім) $TOC(N)$ -ның берілген жағдайында қуат алады;

- қате $(TO-TOC)$ кезінде қалыпты түрде $TO(N-1)$ -ден $TO(N+1)$ -ге өткізіледі және $TO(N+K)$ -нен табылады.

5.3.3.4. ТП қатесі нақты болып аталады, егер ол кейінгі ТО-дан табылмай СӨ қатесіне қалыпты жайғасатын болса.

Егер ӨӨ бұрынғы талаптардан ауытқыса СӨ алынғанша басқа ТО-ларда жойылып отырады, мұндай ауытқу нағыз қате болып саналады және ӨӨ-дағы БҚ-дың қатесі болып есептелмейді.

БҚ-дың нағыз қатесінің көрсеткіші транслятор өткізбейтін БҚ-дың ӨӨ өзінде "Ең-нің әлеуетті қатесін ұстайды, егер ӨӨ орын кәсіби емес мәнге ие болса, шынайы қатенің өсу мүмкіндігінің факторы болса (негізінде, кейінгі ТО-лармен) немесе "Ең трансформациясының арту факторы болса қате болуы ықтимал. Ұсыныс мәліметі негізінде осы ӨӨ -ның шынайы және әлеуетті қателердің болмауын қамтамасыз ету шаралары болып табылатын БҚ-дың (ЖҮТП) аралық өнімінің технологиялық жұмыс қабілеті ұғымымен анықталады.

5.3.3.5. $\Theta\Theta$ өзінің $C\Theta$ -ға жақындасу дәрежесімен немесе (Γ) өнімінің дайындалу дәрежесімен айқындалады. $\Pi\Theta\Theta=O$ үшін, $\Theta C\Theta - 1$, $\Theta\Theta O < \Theta < 1$ үшін есептеледі деп санаймыз. Оның дайындығы технологиялық ұстанымдардың түрлері бойынша талдап алынған көзқарасқа сәйкес, мысалы дайындалған модульдердің проценті, $= 1$, $\Theta\Theta O < \Theta < 1$ үшін есептеледі деп санаймыз. Оның дайындығы технологиялық ұстанымдардың түрлері бойынша тандап алынған көзқарасқа сәйкес, мысалы дайындалған модульдердің проценті, лимит, таңдау немесе бөлінген ресурстар, шешілетін проблемалардың күрделілігі деңгейін төмендету нақты жүйеде технологияны басқару үшін өзекті болып табылатын пайымдауларымен анықталуы мүмкін.

5.3.3.6. ЖТ БҚ көрсеткіші БҚ-дың құрылымдық құралына және технологиялық уақытпен белгілі бір технологиялық жағдайда бейнелейтін өлшемге сәйкес келуі керек. ЖӘ БҚ-дың жоспарында түрлі $\Theta\Theta$ -ның ЖТ талдамасының нәтижесі бар және ол технологиялық процесстің қаралып отырған кезінде БҚ қателері болмайтын деңгейді көрсетеді.

5.3.3.7. Қайсыбір СК-нің, атап айтқанда Ж-ның жетістік проблемасын сол мезгілде шешу дәрежесін көрсететін көрсеткіш түпкі өнім үшін (МҮМ (Ж)) "Жұмысқа қабілетінің әлеуеті" деп аталады.

МҮМ (Ж) мәні O -ден 1-ге дейін өзгереді. БҚ-дың жұмыс қабілетінің әлеуетін тұрақтандыру үшін түрлі шаралар қолданылуы мүмкін, мысалы - егер M (қате) - $C\Theta$ -дегі катерлердің шығуына және олар түзелмесе, онда МҮМ (Ж) - M (Ж) функциясы M (Ж) = $1 - M$ (қате) болуы мүмкін.

-ТОТ (Ж) Ж ($\Theta\Theta$) және Θ функциясы болуы мүмкін. Мысалы, биік Θ және төмен Ж($\Theta\Theta$) жағдайында жұмыс қабілетінің әлеуеті төмен мәнге ие болады, төмен Θ және төмен Ж ($\Theta\Theta$) жағдайында Ж әлеуеті мейлінше жоғары болады.

Кез келген жағдай да МҮМ (Ж) технологиялық уақыттың функциясы және технологиялық процесстің сапалық дәрежесі болып табылады. МҮМ (Ж) көлемі, анықтамасы және түрлі әдістердің есептік көрсеткіші бір-біріне тәуелді қалпында болады. Және жалпы көрсеткіштің мазмұнымен белгіленген айырманың шегінде жатады (яғни, мазмұн айырмашылығы әдістің шынайылығымен белгіленеді).

МҮМ (Ж) көрсеткіші, өнім дайындығы дәрежесінің көрсеткіші Θ сияқты аспапты-технологиялық параметр ретінде (A жалғамасын қараңыз) қарастырылады.

6 ТФЖ-нің (Ж) анықтамасы мен топтастырылуы

6.1 Сапаның технологиялық факторлары сапалық құрылымдар мен БҚ сапасы көрсеткішін арттыру себептері ретінде қарастырылады. ТФЖ ролінде түрлі технологиялық нысандар технологиялық, жүйенің құралдары (ТО, оның құрылымы мен арақатынасы, сондай-ақ ТЖ-дегі осындай жағдайлар)

саналады. ТФЖ-ға мыналар кіреді: аспапты құралдар, материалдар мен нұсқаулар, нормативтер мен нормалар, мамандардың кәсіби шеберлігі, реттеу механизмдері, техникалық ресурстар тапсырма беру.

ТФС анықтаудың басты белгісінің бірі басқару нысаны болып табылатын негізгі, яғни БҚ СК сапасы көрсеткіштерінің тиімділігіне қол жеткізу мақсатындағы нақты басқару мүмкіндігінің болуы тиіс. ТФС композицияға ұшырап немесе сондай ТФС құру үшін кешенге бірігуі мүмкін.

Басқарудың аталмыш нысаны ретінде бір ТФС бір немесе бірнеше СМ-ға байланысты болуы мүмкін. Бұл құжатта тек СК "БҚ-ның жұмысқа қабілеті" деген атқа қатысты ТФС қаралуға тиіс. Қаралып отырған ТЖ-де анықталған СК деректерінің барлық факторларының басым көпшілігі "БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігі" сапасының көрсеткіші (ЖТФС) ретіндегі сапаның жалпы технологиялық факторы болып қаралады.

6.2 Себеп-салдардың туу базасы мен іс-әрекетінің аумағы.

ТФС ТЖ-ның өмір сүру және қорғалу орны болып табылатын белгілі бір компоненттері жиынтығынан құралады. Нақты ТФС үшін өзін-өзі қаржыландыру ұғымы оның "базасы" ретінде қарастырылады. Бұл орайда ТФС ағымдағы элементтері қатарынан немесе аталмыш БҚ-ның сапалық жетістігіне өзінің ықпалын жүргізетін жерде, БҚ құрылымының технологиялық үрдісіндегі белгілі бір жағдайға байланысты бейнеленеді. Мұндай орындардың өзін-өзі қаржыландыруы Осы ТФС-тің іс-қызметінің алаңы немесе жай ғана аумағы аталады. ТФС базасындағы ахуал белгілі бір жағдайлардың аясында байқалып қалады. Егер ТФС → ТФС1 → ТФСМ → СК, ықпал ету тізбегі орын алса онда ТФС1 факторларының базасы ТФС0 және т.б. себеп-салдарының алаңы болып саналады. БҚ сапасының жетістігі бойынша басқару ықпал алаңындағы себеп-салдардың жасақталуына әсер етеді.

Себеп-салдардың түрлі формаларының ішінде қаралып отырған мәселенің маңызын мейлінше толықтай және сенімді гүрде көрсететіндей белгісі айшықталады, және ол ТФС-тің өнімді қызметінің айғағы ретінде қабылдануы мүмкін. Мұндай қалыпты жағдай көрініс формасы немесе фактордың тұғыры (СФ) аталады, барлық ТФС (Ж) базасының өзін-өзі ақтауы. ТФС (Ж) немесе "БҚ-ның жұмысқа қабілеті" СК-нің жалпы алаңы болып есептеледі.

Жалпы база мен Ж көрсеткішінің жалпы алаңының нақты тұлғалануы ТФС анықтамасының белгіленген әдістерге байланысты болмақ.

6.3 Фактордың сапалық мінездемесі.

ТФС-ны анықтауға жол ашатын сандық мінездемесін мынадай түрлері қолданылады:

- фактордың технологиялық; көрсеткіштері (СФ) технологиялық факторларға мақсатты ықпал ету жолымен БҚ-ны нақтылай сапалық басқаруға қызмет жасай алатын, өлшемді баға беруге мүмкіндік беретін

ТФС-ның сапалық мінездемесінің өлшемдері.СФ мысалдары Д жалғамасында көрсетілген;

- аталмыш СМ-ға ТФС-ның әсер ету дәрежесінің бұл мінездеме СМ-ға қатысты фактордың детерминанты ретінде (О) белгіленеді және -10 +10 баллға дейінді маңызға ие болады. V маңызының кері әсерлігі қаралып отырған СК-нің төмендеуін (нашарлауын) білдіретін факторларға сәйкес келеді, B=0 ТФС-ның "туылған" түріне жатады (мысалы, егер технологиялық нысан аталмыш ТЖ-нің қаралып отырған технологиялық процестерінде әсер ететін болса), O=+10 және B=-10 болады егерде ТФС-ның толық бейнелеуі жағдайында салыстырмалы түрде (ЖТ АӨ)=1 және (ЖТ АӨ)=0 технологиялық процесті қамтамасыз етеді. ТФС (Ж) детерминанты Ж (Ж/Ж) көрсеткішін ұлғаю факторына тәуелдігін білдіреді.

Осы СК-нің бірнеше факторын қарастырғанда детерминант ұғымы аталмыш ТФС маңыздылығының салмақты коэффициенті түсінігімен айқындалады, осы СК-нің басқа да ТФС-лары мен салыстырғандағы жетістігіне көрсетеді. Детерминант ұғымы фактор базасына жатады:

- фактор алаңының (С) ауқымдылығы осы ТФС-ның бейнелеуі үшін қолайлы жағдай туғызған дәрежені көрсеткен, қаралып отырған сәттегі жағдайының мінездемесі. С көрсеткіші О-дан (ТФС іс-әрекетін толықтау жауып тастау) 1-ге дейін (ТФС-ның бейнелеуіне кедергі келтіретін, осы алаңда ТФС-ның барынша бейнелеу мүмкіндігін көрсететін) барлық белгілі жағдайлардың болмауы маңыздылығын қабылдайды.

-ТФС (3) тұрақтылығы фактордың консерватизм дәрежесінің көрсеткіші, сондай-ақ ол алаңының технологиялық мінездемесіне тәуелсіз болады.Ол 0-дан 1-ге дейінгі маңызға ие болады және базада орналасқан фактордың бейнеленуін (өткізуін) көрсетеді. 3 көрсеткіші де шама мен осындай логикалық салмақты қамтиды, ол алаңның ауқымдылығы сияқты болады, бірақ фактор базасына жатады және алаң жағдайы жөніндегі нақты ақпаратты (шынайы) пайдаланбайды.

6.4ТФС (Ж) анықтаудың басты белгісінің бірі басқару нысаны болып жолмен жүргізіледі.

- фактор қызметі кіретін тақырыптық бағыттар бойынша,
- фактордың технологиялық мазмұны бойынша,
- технологияны басқару және БҚ-дың сапасы көзқарасында маңызды болып табылатын фактордың әртүрлі мәнділігі (атрибуттар) бойынша.

Бұл жағдайда факторлардың құрылымының қатары фактордың тууы мен өмір сүруін (фактор базасымен сәйкестендіріледі) білдіреді, ал фактордың басқа ерекшеліктері оның бейнеленуін білдіреді (фактордың қызмет алаңымен сәйкестендіріледі).

Технологиялық мәселелері бағытында: әдістемелік, ұйымдық-техникалық және ұйымдық-экономикалық БҚ кұруды ТФС шешеді.

Оның аспектісі негізінде қаралып отырған фактордың техникалық мәніне ТФС ТЖ ӘБҚ компонентіне сәйкес код бойынша немесе атауы тұрғысында сөзсіз ыңғайласады (үлгілік жүйе үшін Б қосымшасын қараңыз).

Фактордың техникалық мәні бойынша аспектіде оның ТФС техникалық процессінде танылуы төменгі тәртіпте топталады. техникалық процесстің қызметтік бөлігі бойынша БҚ құрудағы факторлар:

- негізгі өнімді процесстің;
- көмекші өнімді процесстің;
- өнім сапасын қамтамасыз ететін процесс;
- техникалық қолдау процессі;
- техникалық процессті басқаратын процесс;

ТФС нақты танылу орны бойынша техникалық процесс құрылымында факторлар техникалық процесстің компоненттеріне сәйкес ыңғайласады. (В қосымшасын қараңыз) компоненттеріне сәйкес ыңғайласады. (В қосымшасын қараңыз) Жұмыстың функционалдық компоненттері бойынша факторлардың бөлінуі:

жұмыстың жалпы ерекшелігі (мәселен, еңбек сыйымдылығы, жұмысты автоматтандыру деңгейі, интенсивтілік).

- шығу материалдарының ерекшелігі;
- өнімнің ерекшелігі (жұмыс нәтижесі)
- процесстердің функционалдық компоненттері: жұмыс тәсілдері, құралдары (оның ішінде техникалық бағдарламалық, әдістемелік, нормативтік) орындаушы («адам факторын» ескере отырып оның ішінде әлеуметтік-экономикалық және психологиялық мәселелер), шығармашылық әлеуеттің жұмыс кестесі мен қалыпты еңбегі.

- қорлары: материалдық-техникалық, ақпараттық, парасаттық-диагностикалық (білім базасы, кеңес беру, жұмыс барысында оқыту);

- жұмысты орындау тапсырмасы: тапсырманың мазмұнын таныстыру жөнінде, тапсырманы қабылдау тәртібі жөнінде, жұмысты тапсыру мен баға беру тәртібі жөнінде, жұмысты тапсыру мен баға беру тәртібі жөнінде.

Факторлардың өзіндік ерекшелігі бойынша («атрибутты таныстыру») ТФС бөлінеді:

- қолданылу кезеңі: ұзақ мерзімді, қысқа мерзімді;
- қолданылу шарттары; міндеті (ТО) ерекшелігі күшін айқындауда міндетті, бір мақсатта (мақсаттылықта туындайды) және кездейсоқ;
- техникалық нысанға қатыстылығы, туындаған фактор жүйеленеді, бөлінеді, осы және басқа да техникалық нысандардың белгіленуі, техникалық ортадағы нысанның (қатынастармен) орнының белгіленуі;
- фактор танылуындағы уақыт шектеулілігі: үздіксіз шектеулі (өз әрекетін бөлшек бөлшекке бөлу) және ырғақты (белгіленген уақыттан аз іс - әрекет үзілісі немесе үзіліссіз іс-әрекет тіптен жетіліксіз);

- танылу қысқалығы: бір мәртелік (бір фазадағы іс-әрекет) немесе көп мәртелік қайталау;

Ол іс әрекетін басқа ТФС-тарға тәуелсіз жасайды. Тек кооперативтік ТФС ғана басқалармен өз мәнінде таныла алады. Сонымен қатар кооперативтік факторлардың өзіндік ерекшелігі (автономиялыққа қарағанда суперпозицияға (қарапайым жалғастыру, күрделі) жатпайды.

КС-ға әсер ету және ықпалы сипатына қарай айырмашылығы мынадан көрінеді:

- сапаға әсер ету көлеміне (қамтуына) қарай;

- жалпы факторлар жеке немесе өзіне тән болып бөлінеді. Жалпы фактор сапа көрсеткіштерінің сан қырлы бірнеше топтарына әсер етеді. Атап айтсақ, бірінші деңгейдегі бірнеше КС- ("факторы ") ГОСТ 28195 - 99 ға сәйкес. Жекеленген ТФС нақты бір топта,. КС-қа әсер етеді (атап айтқанда КС-тің 1-ші, 2-ші немесе 3-ші деңгейінің құрамдас бөлігіне). Өзіндік ерекшелігі бар ТФС құралымының төменгі деңгейдегі бір немесе бірнеше нақты КС- қа жатады, әрі КС- сапасымен басқару жүйесінде өзіндік ерекшелігі жеткілікті болып табылады.

- КС-қа әсер ету танылымының дәрежесі әлеуеттік

фактор бар бірақ белгілі бір себептермен танылмаған пәрменді фактор, өз іс-әрекетін осылай немесе басқаша танытқан және нақты фактор өзінің барлық белестерінде негізгі мүмкіндіктері деңгейінде пәрменді.

- КС-қа әсер ететін жағдайлар: стационарлық фактор (оның ішінде өзгерістің технологиялық жағдайларға тәуелсіз әрекет ететін шартсыз,) және шартты жағдайы құрылымдарына байланысты болатын спонтандық фактор, сондай-ақ танылу тәуелсіздігі белгісіз айқындалмаған фактор ("еркін түрдегі" әрекет факторы);

- КС-қа нақты әсер ету басымдылығына қарай факторлар 1-ші басымдық факторы, 2-ші басымдылық факторы т.б. болып қарастырылады.

Басымдық мәні әр түрлі болуы мүмкін. Әрі ол басқарудың нақты міндеттеріне байланысты.

Мәселен басымдықтар фактілері мәні жағынан олардың детерминанттары ретінде (КС-қа әсер ету дәрежесі) тануға қолдау көрсету үшін талап ету деңгейі жөнінде, мәселен қолдау көрсету үшін талап ету деңгейі жөнінде, мәселен фактордың тұрақсыздығын ескергенде) маңыздылығы жөнінде ТФС-тің өзіндік ерекшелігі жағынан бағалануы мүмкін.

ТФС олардың атрибуттары бойынша топтастыру әр түрлі аспектілерімен басқару механизімін ескере отырып, технологияға басшылық әсерін көбіне және дұрыс айқындауға көмектеседі.

Техникалық факторлардың сызба айқындамасы мен топтастырылуы Ә қосымшасында сапалы келтірілген.

Қарапайым ТФС үлгі тізбесі Д қосымшасында келтірілген. Тізбелер бағдарламамен қамтуды (Б қосымшасы) ұйымдастыру-әзірлеудің қарапайым технологиялық жүйесі және БҚ-ны әзірлеудің (В қосымшасы) қарапайым технологиялық процессі негізінде жасалған.

ГФС-ты бұдан гөрі нақтырақ анықтау ӘБҚ ТЖ-ның нақты қасиеті мен ерекшелігіне әрі БҚ-ның белгілі бір түрін құру үшін ыңғайланған техникалық процеске байланысты.

7 Факторларды айқындау және олардың нақты жағдайларға әсер ету көрсеткіштері

7.1 БҚ-ның жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз ету міндеті бағдарламамен қамтитын осы ұйымдастыру - әзірлеуші де қызмет ететін (ӘБҚ) сапаны қамтамасыз ету жүйесінің жеке міндеттері болып табылады. Міндеттердің нақты мән-мазмұны осы БҚ-ның жағдай ерекшелігі мен әзірлеу барысына және әзірлеу кезіндегі ЖҚС қызметіне қойылған мақсаттарға байланысты.

Нақтылау міндеттерінің негізгі элементтері мыналар: - КС Ж жетістігі қамтамасыз етілуі үшін өнімді анықтау, сондай-ақ ЖҚС әсері арқылы өнім дайындау өтетін технологиялық процесстің кескінін айқындау. Осыған байланысты, өнімді айқындау ЖҚС-да қарастырылған, негізгі айқындауларға болжам жасайды. Ол өнім жағдайы ШӨ-нен көптеген ӨӨ арқылы СӨ-ге, сондай-ақ ШӨ-ден СӨ-ге дейін өнімнің қайта өңделуі бойынша тиісті технологиялық процесстің тіркелуінен өтеді;

масштабы тіркеледі. Оған: ӘБҚ түгелімен, ӘБҚ бөлімшелері, бөлім зертхана, жобаны жүзеге асырушылар тобы, жауапты әзірлеуші-маман жатады. ЖҚС-ның қызмет нысаны ретінде қабылданатын құрамы және компоненттер бөлшектерінде ТЖ

құрылымы тіркеледі;

- технологиялық процесстің конфигурациясын анықтау (ТП) ӘБҚ-ның қызмет нысаны ретінде қарастырып, технологиялық процесстің негізі өнімді элементі ШӨ-мен СӨ болып тізімге енеді де қалған (ПФБ) процесстің функционалдық бөлігі ӘБҚ тапсырмасының қасиетіне байланысты айқындалады. Осыған сәйкес процесстің дәрежесі (тереңдігі) құрылымы (декомпозиция) таңдалады;

- ТФС-тің топтастыру түрлерін анықтау ӘБҚ міндеттерін шешу кезінде қарастырылуы қажет;

- Ж көрсеткішінің түсіндірілуі нақты жағдайларға БҚ сапасының тәжірибелік басқару тәсілдерін айқындаушы Ж көрсеткіштерінің мақсаты және аспапты компоненттерінің таңдауы.

ӘБҚ міндеттерінің нақтылануы эксперттік тәсіл негізінде орындалады. Сонымен бірге құрастырмалы әдістемелік құрал ретінде ТЖ ӘБҚ (В

қосымшасы ӘБК міндеттерінің нақтылануы эксперттік тәсіл негізінде орындалады. (қосымшасында), Ж көрсеткіші бойынша ТФС топтастыру сызбасын (Б қосымшасы) және Ж көрсеткішінің декомпозиция сызбасын (А қосымшасы) пайдалануға болады

А-Г қосымшаларын пайдалану БҚ-ның осы әзірленуі жүзеге асырылатын нақты жағдайлар мен ерекшеліктерді ескере отырып технологиялық мәселелерді шығармашылықпен шешуге мүмкіндік туғызады. ӘБК нәтижесін айқындайтын нақты міндеттері: Тж-ның жинақталған құрылымдық сызбасы, қалыпты жағдайды айқындайтын ТП-тің жинақталған құрылымы, өнімнің аралық және түпкі жағдайы, ӘБК қызметі процессінде әсер етуі мүмкін ТФС-тің негізгі түрлері. Сондай-ақ, өнімнің аралық үшін және оған қол жеткізудің әдістемелік ыңғайы Ж көрсеткішінің болжамдық (деклоративтік) мәні. Сонымен қатар негізінен Ж-ның Кс-ға етуші жалпы факторы ӘБК-ның қызмет тәжірибесіндегі мақсаты мен әдісі ретінде Ж көрсеткішінің компоненттеріне технология айқындаған.

ӘБК-ның қызмет тәжірибесіндегі мақсаты мен әдісі ретінде Ж көрсеткішінің компоненттеріне технология айқындаған.

7.2 Ж көрсеткішіне технологияның әсері моделдердің құрылуы. ӘБК-ның нақты міндеттерінің құрылуы мен шешімдерін қаралып отырған аспектіде сапаның жиынтық моделін құру ретінде тануға болады. (КС) Ж көрсеткішінің бөлігінде МТҚ-ның СМ-ға әсер етуін талдау және осы модульдерді тиісінше қайта құру технология арқылы сапа басқару процессінің маңызды әдістемелік элементі болып табылады. Технологияның сапаға белгілі бір қарым-қатынас жүйесі түрінде әсер ету бейнесі жеткілікті түрде сан қырлы әрі күрделі болуы мүмкін технологияның сапаға әсер ету моделі МЫ ретінде қарастырылады.

Жолдары ТФС-қа, бағандары Ж көрсеткішінің таңдалған компонентіне келетін МЫ матрицалар түрінде қолданылады. Матрицалар элементтері технологияның сапаға әсерінде ЫК сапа көрсеткіштерінде таңдалған көлем белгілерімен толтырылады. Матрица эксперттің нақты танымы мен бағасын жүйелеуге әрі дұрыс\шештім таңдауға мүмкіндік береді.

Жоғары құрылымдағы матрицалар үшін МЫ сапасында ТФС-тің жұмысқа қабілеттілігіне эксперттік баға көрінетін әсер ету дәрежесі көрсеткішін пайдалану ұсынылады. Деализерленген матрицтер үшін МЫ сапасында төмендегі көлемдер пайдалануы мүмкін.

-қаралып отырған факторлар тобындағы осы факторға әсер етуші салмақ коэффициенті (немесе салыстырмалы балл).

-осы фактордан (Д Ж) Ж көрсеткішінің өскіндік қайта жасалу (мәні жоғарғы-төменгі)

-жұмыстың мақсаттық мәніне қатысты ТФС-ті танытатын ("иә" "жоқ" "болуы мүмкін", т.б.) логикалық нәтиже.

МЫ табиғаты қаралып отырған ТФС-тың нақты түрінен Ж компоненттері мен эксперттік белгілері, өзара байланысы арқылы елеулі түрде айқындалады. Көмекші МЫ ретінде фактордың тұрақтылық көрсеткіші (8) мен фактордың әрекет ету шегіндегі сәйкес келу сапасы. Матрицаларды толтыру нәтижелерінің синтезі мен МЫ қорытындысының шылауы Т-ға әсер етіп айқындау, ТФС - тері жолдарының берілуі, жағдайларда эксперттің дара Эвристикалық қабілетіне, шығармашылығына арқа сүйейді. Т мен К арасындағы жасанды қарым-қатынасты орнықтыратын механизмдер болатын болса, онда осы МЫ матрицаның " синтездік формуласы" туралы айтуға болады. Сол арқылы барлық белгілі формулалар мен кестеленген өзара белгілі бір әдістемелік жүйеге біріккен әдістемелер жиынтығы түсініледі. МЫ-ды тұрғызу үшін әдістемелік құралдар ретінде ТФС тізбесі (Д қосымшасы) мен Ж көрсеткішінің декомпозиция сызбасы (А қосымшасы) пайдалануы мүмкін.

7.3. Факторлар таңдаудағы басқару жүйесінің әсері. МЫ-ның басты ерекшелігі ӘБҚ- ның нақты тапсырмасына құрылған моделдердің үйлесімділік қасиеті болып табылады. МЫ- мен жұмыс процессінде эксперт матрицалардың реттеулері мен түзетулерінде екі тапсырманы шешеді:

- басқару жүйесін тиімдірек пайдалану мақсатында ТФС-қа көбірек "әсер етуші" таңдау мен ең маңыздырақ факторларды көз алдынан алып тастау;

- ТФС-тің тәжірибелік апробациясы. Белгіленген ТФС тапсырылған жағдайларда нақты факторлар болып табылады. Әрі мұндай жағдайларда нақты басқару факторына әсер етуші белгілі жағдайлар іс жүзінде қолдау тауып отыр. ТФС- тің тәжірибелік апробациясы ор түрлі үлгідегі ұсыныстарды пайдалану кезінде туындайтын кейбір осы тектес факторлар жағдайларынан шындығында сенімді айыру тәсілі болып табылады. МЫ-ны іс жүзінде ретке келтіру нәтижесінде техникалық жүйенің нақты жағдайында (ТО және СОК) УВ жүйесі құрылады, ол сапаны басқаруда қойылған тапсырманың шешілуін болжауда шын мәнінде ТС-ті қолдауды жүзеге асырады. УВ жүйесін құрарда ережеге сай нақты жағдайда өзіндік орны бар технологиялық қарама қайшы квинтерилері мен факторлары ескеріліп, олардың өзара қарым-қатынасы оңтайландыруға айналдырылады.

А қосымшасы
(акпараттық)

**«Жұмысқа қабілеттілігі» БҚ сапа көрсеткішінің проблемалық
әдістемелік декомпозициясы сызбасы**

Сызбада сапаны қамтамасыз ету жүйесіндегі тиісінше әдістемелік проблеманы бейнелейтін декомпозиция принципі (критерий) БҚ-ның «жұмысқа қабілеттілігі» сапа көрсеткіші компоненті болып табылатын осы принцип аспектісіндегі, сондай-ақ құрылымдық (декомпозициялық) код көрсеткіші көрсетіледі. БҚ-ның «жұмысқа қабілеттілігі» (Ж):

1. Жұмысқа қабілеттілігі көрсеткішінің белгіленуі бойынша:

1.1 Декоративті Ж БҚ (ЖД)

1.2 Технологиялық Ж БҚ (ЖТ)

1.3 Сертификатты Ж БҚ (ЖС)

1.4 Пайдаланушы Ж БҚ (Ж Э)

2. БҚ-ның декомпозициясы бойынша:

2.1 БҚ-ның желілік жағдайы бойынша, мәселен, функционалдық сәулетінің жұмысқа қабілеттілігі, "қалыпты мәтінінің жұмысқа қабілеттілігі".

2.2 БҚ-ның модельдік құрылымы бойынша мысалы: "МОД 10 моделінің жұмысқа қабілеттілігі", "СК 15 бағдарламалық кешенінің жұмысқа қабілеттілігі".

3. Сапаның технологиялық факторы бойынша (ТФС)

3.1 Технологиялық жүйедегі ТФС-ның туындаған орны бойынша мысалы: Бағдарламалаған тіліне байланысты (ТС 131) БҚ-ның "жұмысқа қабілеттілігі", БҚ сапасының қамтамасыз етілу жұмысына байланысты(ТС 323) БҚ-ның "жұмысқа қабілеттілігі".

Сонымен қатар ТС РПО компонентінің құрылымдық кодына сілтеме жасалады (Б қосымшасын қараңыз).

3.2 Технологиялық процессте ТФС танылу орны бойынша мысалы(ТП 33316) тестілеудің технологиялық операциясына байланысты БҚ-дың жұмысқа қабілеттілігі көрінеді:

Бұл В қосымшасына сәйкес құрылымдық код процесінің операциясын көрсетеді:

4 БҚ қателіктерінің үлгісі бойынша: Ж-ның осы компоненті көрсетілген үлгідегі БҚ қателерінің жоқтығы дәрежесі айқындайды;

4.1 БҚ қателіктерінің функционалдық үлгілері бойынша - мысалы
«ГТО 4 тестілер тобындағы БҚ ның жұмысқа қабілетті»

4.2 БҚ қателіктерінің құрастырмалы үлгілер бойынша – жөніндегі БҚ-ның «жұмысқа қабілеттілігі» Ж-ты бөлу жөніндегі БҚ жұмысқа қабілеттілігі.

4.3 БҚ қателіктерінің техникалық үлгілер бойынша мысалы, мамандандырылған модельдер бағдарламасы қателері жөнінде БҚ жұмысқа қабілеттілігі.

5 Ақпараттық көздер жөніндегі сапа көрсеткіштерінің жұмысқа қабілеттілігі:

5.1 Ж іс-әрекеті.

5.2 Ж Байқап көру.

5.3 Ж Талдағыш.

5.3.1 Ж Есептеуші.

5.3.2 Ж Байқап көру.

5.3.3 Ж Қисыны.

6 Жұмысқа қабілеттілікті түсінік беру және жөнінде анықтау:

6.1 Мысалға Ж-ны алгоритм жөнінде анықтау, «БҚ жұмысқа қабілеттілік АЛГ 5 алгоритмнің келісімімен анықтау»

6.2 Ж метрлік құрамдас бөлігі жөнінде.

6.2.1 Ж тікелей көрсеткіштері.

6.2.1.1 Ж деректі көрсеткіштері: - БҚ қателердің саны.

6.2.1.2 Ж көрсеткіштердің болуы: БҚ қателердің болуы.

6.2.1.3 Ұйымдастырылған экономикалық көрсеткіштері:

- БҚ қателерден болған шығынның мөлшері;
- БҚ қателерді қалпына келтіру шығынының мөлшері;
- БҚ жұмыс уақытында қателерді таба алмау кезеңі.
- БҚ қателердің бар болу кезеңі (кемшіліктерді жоймау).

6.2.1.4 Маркетингтер көрсеткіштері:

- БҚ пайдаланушылар саны;
- БҚ көрсеткіштер жөнінде БҚ салыстырмалы бағалау баллы.
- Ж құрал-әдістемелік параметрі:
- БҚ (НО 5) тестілік толықтама;
- НО 501 тестілік бағдарламаларға талаптың болуы;
- НО 502 тестілік бағдарламаларға талаптың жеткіліктігі;
- НО 504 бағдарламалық логикалық блоктардың жалпы] санына қызмет атқарған және қойылған процессте блоктар санына қарым қатынасы;
- БҚ тестілеудің үнемділігі;
- Ж анықтауға арналған сенімді бағдарламалар;
- Ж әртүрлі көрсеткіштердің коэффициенттік ұғымдары;
- қате тасқынының сипаттамасы;
- аралық өнімнің дайындық дәрежесі (Ж әдістемелік ережесінің сөйлемі);
- БҚ жұмысқа қабілеттіліктің мүмкіндігі (технологиялық процесстің нүктесінде)

Б қосымшасы
(акпараттық)

**Бағдарламалық қамтамасыз етуші әзірлеуші - ұйымдар үлгілі
технологиялық жүйесі (ҮТЖ ӘБК)**

Құрылым сызбасы

ҮТЖ ӘБК жалпы құрамдас бөліктері

100 ТҚЖЖ - Технологиялық қызмет көрсету жұмысының жүйесі

200 ТДЖ - Технологиялық дайындық жұмысы

300 ЖОТ- Жұмыс орынындағы технология

100 Технологиялық қызмет көрсету жұмысының жүйесі (ТҚЖЖ)

110 Технологиялық негізгі құралдың бағдарламаландырылуы (ТНБ)

111 Есептеу орталығы

1111 ЭЕМ паркі

1112 Бағдарламалардың түрілген қоры

1113 ЕО да технология және ұйымдастыру жұмысы

112 ЕЖТ ның бөлу паркі

1131 Жүйелі бағдарламалық қызмет көрсетуі БҚ ЭЕМ

1132 Қолданбалы БҚ ЭЕМ

11321 Құрал - саймандар жүйесі және құралдар

11322 Бағдарламалық жүйені жинақтаушы

11323 БҚ автоматтандырылған жұмыс орны(АЖО)

114 Құрамы және жұмыс орынын жабдықтау (АЖО)

120 Қызметкерлермен білікті мамандар құрамы (ҚБҚ)

121 Мамандардың құрамының тізімі

122 Лауазымдар бойынша құрамының тізімі

123 Біліктілік деңгейі және мамандарды оқыту жүйесі

124 Мамандардың технологиялық тәжірибесімен өтілі (стажы)

125 Қызметкерлердің кәсіби іскерлік белгісінің деңгейі және оларды
қалыптастыру жағдайы

130 Методологиялық базис (МБ)

131 Жобалау және бағдарламалау тілдері

132 БҚ Ғылыми техникалық әдісінің құрылымы

133 Шығармашылық ұжымдардың технологиялық тәжірибесі

140 Мөлшерлі - әдістемелік қызмет көрсету (МӘҚ)

141 Мөлшерлі - техникалық база және жүйелі мөлшер

142 Стандарттар кітапханасы және мөлшерлі құжаттар

143 Методикалық материалдардың қоры (әдістердің заттай қоры)

144 Техникалық құжаттардың қоры БҚ ЕЖТ

145 Технологиялық процесстер мен модульдердің үлгілі қоры

146 БҚ (ТББ және Э) Технологиялық білім базасы және мәліметтерді құру жөнінде

147 МӘҚ автоматизация жүйесінің бағдарламалық қоры

150 (ҒМАҚ) Ғылыми методикалық ақпараттық қызмет көрсету

151 Ғылыми техникалық кітапхана және ақпараттық технология

152 Ғылыми техникалық ақпараттардың алмастыру жүйесі

153 Технологиялық тәжірибенің алмасуы және жинақтап қорытудың жүйесі

160 (ТБЖ) Технологиялық басқарудың жүйесі

161 Өндірістік процесстің құрылымы мен ұйымдастырылуы

1611 Негізгі құралдардың жалпы фактурасы

1612 Материалдық тасқындардың сызбасы .

1613 Жауапкершілікті бөлу және басқару процессінің] сызбасы

162 (ҰТҚ) Ұйымның технологиялық қызметі

163 (ЕСЖК) Енбек сапасының жүйе критериясы және (ТДКЖ) технологиялық деңгейдің көрсеткіштер жүйесі

164 Жұмыстарды ынталандырудың жүйесі

165 Басқарудың автомазациялау құралы мен жүйесі

170 (ТДКЖ) Технологияларды дамыту және қолдау жүйесі

171 ҰТҚ Қызметтің методологиясы

1711 «Сыртқы» әдістердің байқауы және құрамы мен қасиеттерін айқындап зерттеу (анализі):

17111 Маркетингтің техникалық түйінді мәселесі (проблемасы)

17112 (ҒТД) Алдыңғы қатарлы технологиялық тәжірибелер мен ғылыми техникалық технологиялар деңгейі жөнінде

17113 Технологиялық жобалау бойынша, ғылыми техникалық процесстің болашағы жөнінде

1712 «Ішкі» әдістердің байқауы және құрамы мен қасиеттерін айқындап зерттеу(анализі)

17121 (ТД) Ұйымның технологиялық деңгейі жөнінде

17122 Мүмкіндігінше алдыңғы қатарлы жетістіктерді игеру жөнінде

1713 Технологиялық әдістердің даярлығы мен жұмыстарды қолдау

172 ҰТЖ ҰҚ Дамудың жобалау болашағы

173 Технологиялық жаңалық енгізудің ұйымдастыруы мен қызмет көрсетудің ендірілуі

174 ҰТҚ-ның жұмыс автоматизациялар құралы (ЭБ ӘАҚ) және әдісі, білім базасы.

1741 ББ/ӘАҚ - тың ТҚЖЖ - мен жұмысы

1742 ББ/ӘАҚ - тың ТДЖ - мен жұмысы

1743 ББ/ӘАҚ тың жұмыс орнында жұмыстың атқарылуын қолдау және құрамы мен қасиеттерін зерттеуі (анализі), есеп жүргізуі.

- 200 ЖТД Жұмыстың технологиялық даярлығы
- 210 Технологиялық процесстің жобалануы
- 211 Технологиялық процеске ерекше талап
- 212 ҮТҚ ЖҚ ден технологиялық процессте интерфейсті анықтау
- 213 Технологиялық процесстің және өнімнің іріленген құрылымы
- 214 Процесстің қызмет ететін бөлімін мамандандыру
- 215 Технологиялық процессті құрастыру
- 216 Шығынды қалыпқа келтіру
- 217 Жұмысты регламенттеу
- 218 Технологиялық құжаттарды әзірлеу
- 220 (ТФ) Технологиялық (фактураны) материалдың өзіндік сапасын жобалау мен даярлау
- 221 (ЖО) Жұмыс орнын даярлау мен жинақтау
- 222 Автоматизация құралдардың және жүйелерді даярлау
- 223 ТБК мен М іс жүзінде
- 230 Мамандарды даярлау
- 231 Жобаларды әзірлеушілер ұжымын ұйымдастыру
- 232 Технологиялық құжаттардың жинағын зерделеу, жобаны анықтауына талап, мәселенің қойылуы
- 233 Технологиялық процесстердің жаңа элементтеріне мамандарды үйрету
- 240 Технологиялық құралдардың үлгідегі емес затын әзірлеу
- 241 Мамандандыру
- 242 Жобалау және іске асыру.
- 243 Ресми түрде мақұлдау (апробация) (сынақтан өткізу)
- 244 Ендіру
- 300 Жұмыс орнындағы технология
- 310 Технологиялық (атаулы) процессті іске қосу
- 311 Қорларды (ресурстарды) (өтуіне қызмет көрсету) беру
- 312 Жұмыстың орындалуына рұқсат алу және тапсырманы беру
- 313 Ұйымдастырылған механизмдер бақылауын іске қосу және басқару
- 320 Технологиялық процессті жүзеге асыру (жұмыс атқару кезінде).
- 321 Негізгі атқарушы (өнімді) жұмыстар
- 322 Қосалқы атқарушы (өнімді) жұмыстар.
- 333 Өнім сапасын бағалау нәтижесі және қызмет көрсетуі
- 324 Жұмыс атқарылуының технологиялық қолдауы.
- 325 Технологиялық процессті басқару.
- 3251 Технологиялық процессті автоматтандырылған кешенді түрде басқару.
- 3252 Жұмыстарды ғылыми әдістемелі - басшылық ету
- 3253 Технологиялық процесстерді жоспарлы экономикалық басшылық ету

ҚР СТ 34.011-2002

- 3311 Жұмыс қолайлығына қызмет көрсетуі
- 332 «Ақпараттық-техникалық қызмет көрсетуі»
- 331 Технологиялық тәртіп және шығармашылық себептің тепе-теңдігі.
- 332 ТБК мен М-ді енгізу.
- 333 Қызметтер мен атқарушыларға өз ара қимыл жасау үшін техникалық - ұйымдастырушылықпен қызмет көрсетуі.
- 334 Процесстердің жүрісінде мамандарға кеңес беру және қосымша оқыту.
- 340 Технологиялық процесстің сәулесі
- 341 Мәліметтерді фактографиялық жинау
- 342 Шығынның экономикалық есебі
- 343 ҒТД жұмысын бағалау және ғылыми техникалық жетістіктердің есебі
- 344 Технологиялық процесстердің тапсырылған критериялар жағдайының бағасы жөнінде және ағымды талдау (анализ)
- 345 Жұмыс орнының біліктілігін бағалау
- 346 Техникалық есеп құжаттарын құру
- 350 Технологиялық процессті түзету
- 351 ТФ мен ЖО-ны тарату
- 352 Тапсырманы түзету
- 353 ТБК мен М түзету
- 354 Техникалық құжаттардағы өзгерістер
- 355 Ресурстарды (қорларды) динамикалық бөлу
- 360 Технологиялық процесстердің аяқталуы
- 361 Дайын өнімнің бағасы мен қабылдауы
- 362 Еңбек шығынын атқарушылардың бағасы мен жұмысын қабылдау
- 363 Атқарушыларды марапаттау мен біліктілігін бағалау

В қосымшасы
(ақпараттық)

БҚ әзірлеудің үлгілік технологиялық процесі

В. 1. Бағдарлама құралдың өмір циклін (ӨЦ) түсіндіру

ӨЦ тұйық циклге байланысты екі саладан тұрады: БҚ жасау және БҚ пайдалану.

БҚ жасау саласына В.1. кестеде келтірілген олардың жалғасуымен бес макрофозда кіреді.

БҚ жасау саласына бір макрофаза қолдану кіреді.

БҚ тәжірибе үлгісі

В.1. Кестесі

Макрофазаның шартты коды	Макрофазаның қысқаша белгісі	Макрофазаның мазмұны	
1	2	3	4
		БҚ жасалу саласы	
0	Қажеттілік талдауы (ҚТ)	Нысанды саланың қажеттіліктерін талдау, қажеттіліктің проблемалық зерттеуі	БҚ идеясы
1	ПИР	БҚ идеясы мен оларды шешу жолдарын жүзеге асыру проблемаларын зерттеу	Техникалық ұсыныстар
2	(НИОКР) әзірлеу	НИОКР техникалық тапсырмадан БҚ үлгісі сынағына дейін	БҚ тәжірибе үлгісі
6	(ПРВО) өндіріс	Пайдаланушыға, таратушыға және пайдалануға тиісінше беру	БҚ өнімі (дайындау) шының)

		нысанында БҚ әзірлеу	
7	(ВН) енгізу	Дайындаушының өнімін жасау саласынан пайдалану саласына ауыстыру, БҚ игеру (БҚ бейімделуі және орта, оқып- үйрену)	БҚ қаражаты
9	(ПРИМН) қолдану	^ч Белгілі бір нәтижеге жетуге арналған құрал ретінде және нысанды саладағы қажеттілікті қанағаттандыру үшін БҚ қолдану	Қолданудың нәтижесі

В.2 БҚ (НИОКР) әзірлеудің үлгі кезеңдері ПС.

БҚ әзірлеудің мақофазасы үш үлгі кезеңге бөлінеді, ол В.2. кестесінде берілген. Кезеңдерді одан әрі декомпозициялау әзірлеу шартының ерекшелігіне қатысты және түрлі нұсқалардан тұрады.

Кезеңнің құрылымдық коды	Кезеңнің қысқаша белгіленуі	Кезеңнің мазмұны	Нәтижесі (БҚ жай-күйі)
1	2	3	4
200	БҚ әзірлеуге техникалық тапсырма (ТТ)	БҚ жасау жөніндегі ұсыныстарды талдау, оларды нақты жағдайларда жүзеге асыру мүмкіндіктерді зерттеу	Техникалық талаптар (талаптардың ерекшеліктері, техникалық тапсырма)

300	БҚ жобалау және жүзеге асыру (ППР)	БҚ жобалау, жобалық-конструкторлық және технологиялық құжаттаманы әзірлеу, жобалық ерекшеліктері бойынша БҚ жүзеге асыру	БҚ шығу үлгісі
500	БҚ үлгісін сынау (ҮС)	Тәжірибе енгізу, сынақтарды, жүргізу, БҚ техникалық талаптарға сәйкес келгенге дейін жеткізу, БҚ сапасын бағалау (сертификаттау)	БҚ тәжірибе үлгісі

В.3 Жұмыстар түрі бойынша БҚ әзірлігі үлгі технологиялық процесінің (ҮТП) құрылымдық бөлігі

БҚ әзірлігі макрофазасының декомпозициясының құрылымдық нұсқаларының үлгілерінің бірі ретінде кезеңдігімен осы В.3 кестеде көрсетілген қорытылған үлгі технологиялық процесі ұсынылып отыр.

В.3 Кестесі

Кезеңділік пен кіші кезеңділік құрылымдық коды	Кезеңділік пен кіші кезеңділік атауы
200	БҚ (ТЭ) әзірлікке техникалық тапсырма
210	Тақырыпты ұйымдық-технологиялық дайындау
211	Тақырыпты ашу
2111	Тақырыпты ашу тақырыбына инициализация
2112	(ПИД) шығу деректері топтамасын талдау және тақырыпты ашудың орындылығын айқындау
2113	Тапсырыс-нарядты әзірлеу және рәсімдеу
212	Ресурстарды бөлу және бекіту
2122	Тақырыптарды ұйымдық технологиялық қамтамасыз ету
21221	ТТ әзірлеушілер тобын қалыптастыру
21222	Ресурстарды қорытындылап бөлу
21223	Бөлімшелер арасында жұмыстар мен функцияларды бөлу
21224	Бөлу құжаттарын әзірлеу және шығару
213	Тақырып бойынша жұмыстардың технологиялық дайындығы
214=Т2 0	ТТ кезеңі бойынша жұмыстың технологиялық дайындығы
220	Талаптардың ерекшеленуі

ҚР СТ 34.011-2002

221	Пәндік аймақ қателіктерінің сипаттамасы және оларды БҚ көмегімен қанағаттандыруды анықтау
2211	Ұсыныстар мен талаптар бөлігінде НДП зерттеу
2212	Пәндік аймақты құрылымдау және пайдаланушылардың сыныптары
2213	Пайдаланушыларды қанағаттандыру проблемаларының сыныптамасы
222	БҚ құру проблемаларын анықтау
2221	ТО технологиялық ортаның қалыптасу образы (БҚ пайдалану және ТО түрлерінің сыныптамасы)
2222	БҚ алдын ала функционалдық архитектурасын әзірлеу
2223	Ғылыми техникалық деңгейге (ҒТД) және БҚ сапасын алдын ала қойылатын талаптарды анықтау
2224	БҚ ұқсастығын анықтау
2225	Осы типтің БҚ құру проблемаларының сыныптамасы
223	Нақты жағдайларда БҚ әзірлеу мүмкіндігін анықтау
2231	Шарттар мен шектеулер бөлігінде НДП зерттеу, қажетті және бар ресурстарды бағалау
2232	БҚ анықтамасы
22321	БҚ сыртқы функциясын анықтау, оның ішінде шығу және кіру деректеріне қойылатын талаптар
22322	БҚ қойылатын техникалық талаптардың анықтамасы
22323	Ұқсастықтар параметрлерін және пайдалануға арналған объектілерді техникалық зерттеу
2233	ТО типтерін таңдау және БҚ осы типі үшін қорытылған ТО қойылатын техникалық талаптарды анықтау
2234	БҚ жобасын әзірлеудің және іске асырудың әдістері мен тәсілдерінің анықтамасы мен сипаттамасы
2235	БҚ. ТО және іске асыру әдістеріне қойылатын талаптардың синтезі
2236	Демонстрациялық құралдарға қойылатын талаптарды әзірлеу
2237	БҚ әзірлеуге техникалық-экономикалық негіздемелерді әзірлеу
230	Құжаттарды әзірлеу
231=T1 0	ТТ құжаттарды әзірлеу мен рәсімдеу
232	ТТ келісу мен бекіту
2321	ТТ ғылыми-техникалық апробация
23211	Сараптама
23212	Ғылыми-техникалық кеңесте (ҒГК) талқылау
2322	Тапсырыс берушімен келісім
2323	Ескертпелерді жою

23231	ТТ түзету
23232	Түзетілген құжаттарды рәсімдеу
2324	ТТ бекіту
23241	Ұйымда бекіту
23242	Тапсырыс берушіде бекіту
2325	ТТ кезеңінің аяқталуы
23251	Құжаттың нормасын бақылау
23252	ТТ кезеңі бойынша есептік құжаттарды жасау және II
23253	ТТ құжатын техникалық, архивке беру
240=T20	ЖІА кезеңі бойынша жұмыстың технологиялық дайындығы («Техникалық жоба» кіші кезеңі)
300	БҚ жобалау мен іске асыру (ЖІА)
320	Техникалық жоба
321	Функционалдық архитектураны әзірлеу
3211	Жинақталған ФАӘ жобалау
32111	БҚ жинақталған функционалдық схемасын әзірлеу
32112	Деректер ұйымдарының құрылымы мен әдістерін анықтау
32113	ДББЖ қойылатын талаптарды әзірлеу
32114	ТО қойылатын талаптарды әзірлеу
3212	ФА декомпозициясы
32121	ФА жобалау модулдерін анықтау
32122	ФА ерекшеленген жобалау модульдері
3213	ФА жобалау модулін әзірлеу
32131	БҚ функциясының ерекшелігін әзірлеу
32132	Деректер ерекшелігін әзірлеу
32133	БҚ функциясын іске асыру әдістері мен алгоритмдерін таңдау
32134	БҚ диагностикасын әзірлеу
32135	БҚ кіру тілінің элементтерін әзірлеу
3214	ФА жобалау модулдерінің синтезі
32141	БҚ функционалдық схемасын нақтылау
32142	БҚ іріленген құрылымын әзірлеу
32143	Деректер базасының құрылымын және ДББЖ қойылатын талаптарды нақтылау
32144	ФА іске асыру әдістерін анықтау
322	БҚ кіру тілін анықтау (КТ)
3221	КТ құрылымы мен құрамын әзірлеу
3222	КТ іске асыру әдістерін анықтау
3223	КТ қоса алғанда, бағдарламалауға қойылатын талаптарды әзірлеу
323	БҚ технологиялық ортасын анықтау (ТО)
3231	ТО қойылатын талаптарды нақтылау

3232	ТО іріленген моделін (сипаттамасын) әзірлеу
324	ТО іріленген моделін қамтамасыз ету бойынша техникалық шешімдерді әзірлеу
3241	ТО іріленген моделін талдау және пайдаланушылардың анықталған ТО типтік нұсқаларын таңдау
3242	БҚ-ды ТО типтік нұсқасына келтіру (генерация) әдістері мен құралдарын анықтау
3243	БҚ күйге келтіру құралдарын іске асыру әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу
325	БҚ сапасын қамтамасыз ету жөніндегі техникалық шешімдерді әзірлеу
3251	ФА, ТО талдау және БҚ сапасына қойылатын талаптар, жоғарғы сапаны қамтамасыз ету мүмкіндігін анықтау
3252	БҚ сапасының таңдаулы көрсеткіштер жетістіктерінің әдістерін әзірлеу
3253	БҚ берілген арнаулы қасиеттері жетістіктерінің әдістерін әзірлеу
326	Тестілеу және әзірлемені бақылау әдістерін анықтау
3261	Тәсілдерді анықтау және тестілеу әдістерін таңдау
3262	Тестілерді әзірлеуге және БҚ әзірлемесін бақылау процестеріне қойылатын талаптарды анықтау
327	БҚ демонстрациялық құралдарын жобалау
328= T1 0	Техникалық жобалау құжатын әзірлеу мен рәсімдеу
329=T2 0	«Жұмыс жобасы» кезеңі бойынша жұмыстың технологиялық дайындығы
330	Жұмыс жобасы
331	БҚ жүйелік архитектурасын әзірлеу (ЖА)
3311	Операциялық-техникалық ортада берілген БҚ схемасының жалпы құрылымын конструкциялау
3312	Жүйелік қызмет көрсету функциясын жобалау
3313	БҚ модульдік декомпозициясы
3314	Модульдерді ерекшелендіру
3315	Модульдер ерекшелігінің синтезі және ЖА нақтылау
332	Тестілеу жүйелерін әзірлеу
3321	Тестілеу стратегиясын әзірлеу
3322	Кешенді тестілерді әзірлеу
3323	Автономды тестілерді әзірлеу
333	БҚ модульдерін әзірлеу
3331	БҚ бағдарламалық модульді әзірлеу
33311	Модульдерді іске асыру әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу
33312	Модульдердің құрылымын әзірлеу

33313	Бағдарламалау тілінде модульдің негізгі мәтінін әзірлеу
33314	Операциялық ортаға негізгі мәтіннің кіруі
33315	Модульдің машиналық кодының генерациясы
33316	Автономды тестілеу және модульді жасау
33317	Дайын модульді рәсімдеу және беру
3332	Ақпараттық модульді әзірлеу
334	БҚ демонстрациялық ортасын әзірлеу
335	БҚ жинау және кешенді жасау
3351	Жинауды жоспарлау және тестілеу
3352	Модульді кешендеу
3353	Кешенді тестілеу және жасау
3354	Негізгі үлгіні қалыптастыру
3355	Негізгі үлгінің алдын ала сынақтары
336=T1 0	Жұмыс жобасының құжаттарын әзірлеу, рәсімдеу
337=T2 0	«БҚ үлгісін сынау» кезеңі бойынша жұмыстың техникалық дайындығы
500	БҚ үлгісін сынау (ҮС)
510	Тәжірибелі енгізу
511	Тәжірибелі енгізудің ұйымдық техникалық дайындығы
5111	БҚ үлгісін қолданудың технологиялық ортасын таңдау
5112	Тәжірибелі енгізуге қойылатын техникалық талаптарды анықтау
5113	Тәжірибелі енгізу бойынша жұмыстың технологиялық дайындығы
51131	БҚ негізгі үлгісінің операциялық-техникалық ортаға кіруі
511311	Бағдарламалық және ақпараттық құралдарды іске қосу
511312	Бағдарламалық және ақпараттық құралдарды күйге келтіру
511313	Жұмыс техникалық құжаттамасын әзірлеу
51132	БҚ үлгісін қолданудың технологиялық процестерін әзірлеу
51133	БҚ қолдану бойынша мамандарды дайындау
51134	Жұмыс орындарын кешендеу мен даярлау
51135	Қолданудың технологиялық жүйесін күйге келтіру
51136	Тәжірибелі енгізу нәтижелерін есепке алу мен талдаудың технологиялық процестерін әзірлеу
5114	БҚ әзірлеуші және тәжірибелі қолдану қызметтері (ұйымдар) мамандарының арасында өзара іс-әрекет нысанын анықтау мен бекіту
512	Жұмыстың орындалуы және БҚ үлгісін тәжірибелі қолдану жөніндегі нәтижелерді ағымдық талдау
513	БҚ үлгісін түзету мен түрлендіру
514	БҚ үлгісін тәжірибелі енгізудің нәтижелерін қабылдау және

	бекіту
515	БҚ тәжірибелі үлгісін қалыптастыру
520	БҚ тәжірибелі үлгісінің табыстау сынақтары

Жұмыс түрлерінің құрылымдық деңгейінің өсу шамасына қарай пайдаланушының нақты талаптарынан олардың құрамының және мазмұнының тәуелділігі артады, яғни типтік технологиялық процестің құрамдас бөліктерінің типтілігі төмендейді.

В.4-кестеде БҚ әзірлеу макрофазасының типтік жұмысы көрсетілген.

В.4-кесте

T10	Құжатты әзірлеу және рәсімдеу
T11	Құжаттардың қолжазбасын әзірлеу
T111	Құжаттарды әзірлеуге қойылатын талаптарды анықтау
T112	Құжаттардың құрылымын анықтау және рәсімдеуге қойылатын талаптар
T113	Бөлімдердің мазмұнына қойылатын талаптарды анықтау, бөлімдер бойынша кіріс материалдарын жинақтау және белгілеу
T114	Бөлімнің қолжазбасын жазу
T115	Құжаттың қолжазбасын жинақтау және редакциялау
T116	Құжаттың қолжазбасын келісу
T12	Құжатты рәсімдеу
T121	Құжаттың қолжазбасын рәсімдеу
T122	Қолжазбаны нормативтік бақылау
T123	Құжатты берілген тасығышта дайындау
T124	Құжат тасығышты рәсімдеу
T20	Кезең (кіші кезең) бойынша жұмыстың технологиялық дайындығы
T21	Технологиялық процесті әзірлеу
T211	Типтік технологиялық процестерді талдау және нақтылау
T212	Кезеңнің кірістік деректерінің технологиясын талдау
T213	Үлгі негізінде нақты технологиялық процесті әзірлеу
T214	Нормалау
T215	Технологиялық құжаттарды әзірлеу мен қалыптастыру
T22	Орындаушылардың дайындығы
T221	Орындаушылар ұжымының қалыптасуы
T222	Мамандарды технологиялық үйрету
T223	Жұмыс істеуге жағдай жасау әдістері мен құралдарын анықтау

T23	Жұмыс орындарын кешендеу мен дайындау
T24	Технологиялық ортаны даярлау
T241	Операциялық техникалық ортаны әзірлеу
T242	Жұмысты автоматтандыру құралдарын дайындау
T243	Ақпараттық базаны дайындау
T244	Нормативтік-әдістемелік құралдарды дайындау
T245	Ресурстарды бөлу және жоспарлау
T246	Негізгі деректердің ТО-ға кіруі (инсталяция)
T25	Үлгілік емес технологиялық құралдарды әзірлеу
T26	Ұйымдық-техникалық жобалау
T261	Жұмыс графигін құру, ресурстарды бөлу
T262	Жұмысты беру-қабылдап алу рәсімдерін анықтау
T263	Ұйымдық бөлу құжаттарын әзірлеу мен шығару

Г қосымшасы
(ақпараттық)

**«БҚ жұмыс қабілеттілігі» сапасының көрсеткіші бойынша сапаның
технологиялық факторларының сыныптау схемасы**

Схемада сыныптау белгісі, сапаның технологиялық факторының сыныптау түрі (СТФ), сондай-ақ сыныптау түрінің кодтық белгісі (сілтемеге арналған) келтірілген.

Г.1 «БҚ жұмыс қабілеттілігі» сапасының көрсеткіші бойынша сапаның технологиялық факторы (ЖҚ) STF

Г.1.1 Технология проблемаларының бағыты бойынша

11 Методологиялық (М)

12 Ұйымдастыру-техникалық (Т)

13 Ұйымдастыру-экономикалық (Э)

Г.1.2 Фактордың пайда болу және қолданылу тәсілі бойынша (фактор сипаттамасының базаға катысты)

21 Технологиялық жүйеде ТЖ пайда болу және қолданылу орны бойынша - ТЖ құрылымының құрамдас бөліктеріне сәйкес

22 Қолданылу кезеңі бойынша

221 Ұзақ мерзімді

222 Қысқа мерзімді

23 Пайда болу шарттары бойынша

231 Болатын

231 Басқарылатын

232 Кездейсоқ

24 Факторды анықтайтын технологиялық объектіге қатысы бойынша

241 Технологиялық объектінің болу факторы

242 Технологиялық объектінің сапа факторы

243 Технологиялық объектінің ортаға байланысы факторы

Г.1.3 Фактордың туындау тәсілі бойынша (фактор сипаттамасының іс-әрекет өрісіне қатысы)

31 Процестің функционалдық бөліктері бойынша (ПФБ)

3П. Негізгі өнімділік процесінің факторы

3В. Қосымша өнімділік процесінің факторы

3К. БҚ қамтамасыз ету және сапаны бағалау процесінің факторы

3Т. Технологиялық қолдау көрсету процесінің факторы

3У. Жұмысты басқару процесінің факторы

Жұмыстың функционалдық қосалқы бөліктері бойынша (ПФБ құрамында)

311 Жұмыстың жалпы құралдары факторы

312 Негізгі материалдар факторы

- 313 Өнім (нәтиже) факторы
- 314 Процесс факторы
- 3141 Жұмыс әдістері факторы
- 3142 Құралдар факторы
- 3143 Орындаушының факторы
- 3144 Регламент және нормалау факторы
- 3145 Творчество факторы
- 315 Ресурстар факторы
- 3151 Материалдық-техникалық ресурстар факторы
- 3152 Ақпараттық ресурстар факторы
- 3153 Интеллектуалдық-гностикалық ресурстар факторы
- 316 Жұмысты орындауға тапсырма беру факторы
- 3161 Тапсырма мазмұнының факторы
- 3162 Тапсырманы қабылдау факторы
- 3163 Жұмысты беру факторы

32 Технологиялық процесс құрылымының қосалқы бөліктеріне сәйкес технологиялық процесте факторлардың пайда болу орны бойынша (оның ішінде жұмыс түрлерінің және технологиялық операциялардың факторлары)

- 33 Фактор іс-әрекетінің диск реттігі бойынша
- 331 Үздіксіз
- 332 Дискретті
- 333 Импульсивті
- 34 Іс-әрекеттің қысқалығы бойынша
- 341 Бірдүркін
- 342 Көпдүркін
- 35 Басқа да СТФ өзара іс-әрекет сипаты бойынша
- 351 Автономды
- 352 Кооперативтік

Г.1.4. ПК ықпалының өзара іс-әрекет сипаты бойынша

- 41 Өзара іс-әрекет көлемі бойынша
- 411 Жалпы
- 412 Жеке
- 413 Ерекше
- 42 ПК өзара байланыс бойынша
- 421 Тікелей
- 422 Жанама
- 43 Ықпалдың туындау дәрежесі бойынша
- 431 Әлеуетті
- 432 Белсенді
- 434 Нақты
- 44 Ықпал ету шарты бойынша
- 441 Стационарлық

ҚР СТ 34.011-2002

4411 Шартсыз

4412Шартты

4413 Кенеттен

45 Басымдық номеріне сәйкес - басымдық бойынша

Д қосымшасы
(ақпараттық)

**«БҚ жұмыс қабілеттілігі» сапасының көрсеткіші бойынша сапаның
типтік технологиялық факторларының үлгі тізбесі**

Тізбеде Б қосымшасында келтірілген бағдарламалық қамтамасыз етуді ұйымдастырушы-әзірлеушінің типтік технологиялық жүйесінде және В қосымшасында келтірілген БҚ әзірлеудің типтік технологиялық процесінде анықталған факторлардың жинағы бар. Фактор базасының коды мен іс-әрекеті өрісінің коды осы ұсыныстарға сәйкес көрсетілген. Фактор детерминантының (Б) мәні «орташаланған» (абстрактын жағдайларда ПҚ (ЖҚ) фактордың ықпал ету дәрежесі туралы салыстырмалы түрде көрсету иллюстрациясы мақсатында келтірілген.

Д.1-кесте Типтік технологиялық факторлар тізбесі

СТФ белгісі	СТФ атауы (базаның коды)	Фактор өлшемі (өріс коды)	Фактордың технологиялық көрсеткіштері (өлшем бірлігі)	D
1	2	3	4	5
001	Ғылыми-техникалық деңгей (ҒТД) және СВТ есептеу қуаттылығы (1111, 112)	Техникалық ресурстардың технологиялық жеткіліктігі (т/ж) (333, 3353, 512)	1. ҒТД СВТ(балл). 2. Бір бағдарламашыға СВТ негізгі қорларының қоры (мың. тн.)	4
002	Ақпарат тасығыштардың саны мен сапасы (1112)	Тасығыштардың т/ж: жұмыстың сапасына зиян келтіре отырып тасығыштарды үнемдеу жөніндегі іс-шаралардың жоқтығы (Р көрсеткішінің бөлігінде) (330, 51131, 515)	1. Бір бағдарламашыға тасығыштарды пайдалану нормасы (тасығыштардың түрлері бойынша) (Мбайт). 2. Тасығыштардың тауар белгісінің немесе материалдар типінің рейтингі 3. Тасығыштар нормативтерін сараптық бағалау (үш балдық шкала бойынша)	2
003	ВЦ-да жедел жұмыстарды орындау сапасы (1113)	ВЦ кінәсінен жұмысты орындау қателерінің деңгейі (33314,33315, 3352-3354, 511311, 511312, 512)	Операторлар қатесінің орташа саны және бір тапсырмада есептеу жүйесінің істен шығуы алдарынан болған қателер	1
004	БҚ қорының проблемалық-тематикалық	Жұмысты орындау үшін инструменттердің	1. Жұмысты ұйымдастыру, жұмыстың тақырыбы, түрі бойынша жұмысты	3

ҚР СТ 34.011-2002

	толықтығы (1113)	т/ж; қол еңбегінің жоғары көлемінде шарттасқан БҚ қателерінің жоқтығы (жалпы база және Р жалпы өрісі)	автоматтандыру деңгейі. 2. БҚ жоқ түрлерінің саны	
005	ҒТД және инструменттік БҚ сапасы (113)	ЖҚ көрсеткіштерін қамтамасыз ету жөнінде БҚ пайдалану кезінде жұмыс технологиясында жаңалықтың болуы (300, 500)	1. ОС және БҚ рейтингі (балл), 2. Инструменттік БҚ үшін 1-деңгейдегі сапа көрсеткіштері	6
006	Мамандардың жұмыс орнының (ЖО) эргономикасы (114, 3311, 345)	Мамандардың техникалық қатерлерінің деңгейі (300)	1. Кезең ішінде мамандардың техникалық қателерінің коэффициенті (ЖО нақты қатерлер санының номиналға қатынасын бағалау) 2. Бір маманға (тыс.тн)	5
007	БҚ сапасын тестілеу және бақылау жөніндегі тасығыштарды мамандандыру (121, 231)	Бағдарламашылар мен тестілеушілердің арасындағы функцияны бөлу (213, 240 (Т221), 325, 326, 329, (Т221, Т25), 332, 33316, 3351, 3353)	1. Жобадағы тестілеушілердің салыстырмалы саны (процент). 2. «Қоса атқару бойынша» орындалатын тестілеу және бақылау жөніндегі жұмыс көлемінің үлесі (модульдер санының қатынасы, еңбек сыйымдылығының қатынасы) (процент)	5
008	ЖҚ көрсеткіші үшін лауазымдық жауапкершіліктің теңгерімді (123)	Мамандар мен басшылардың қателер үшін лауазымдық жауапкершілігін анықтау тиімділігі (ЖҚ жалпы өрісі)	Әзірлеу кезінде нәтижелердегі қатерлер үшін ұйымдық құрылымның жауапкершілік ретіндегі бағасы (үш балдық шкала бойынша)	4
009	Мамандардың біліктілік деңгейі (123)	Орындаушының кінәсінен БҚ қателердің болуы (жұмыстың түрлері бойынша) (ЖҚ жалпы өрісі)	1. Маманның мазмұнды (біліктілік) қателерінің коэффициенті 2. Маманның біліктілігін аттестациялық бағалау	7
010	Жұмысты орындаудың дербес технологиялық	Орындаушының ЖҚ көрсеткішін	1. Орындаушының ЖҚ қамтамасыз ету бөлігіндегі	4

	тәжірибесі (124)	қамтамасыз етудің арнаулы әдістерін қолдануы (ЖҚ жалпы өрісі)	жұмысында ұйымдық әдістемелік жаңылыстар бойынша ескертпелердің салыстырмалы саны (бірлік/уақыт бірлігі немесе бірлік/жұмыс көлемінің бірлігі). 2. Маманның БҚ осы түрін әзірлеу бойынша стажы. 3. Маман әзірлеген жобаның осы түрі бойынша реттік номері	
011	ЖҚ қамтамасыз ету бөлігінде бағдарламалау (жобалау) тілінің технологиясы (131)	БҚ осы түрін құру үшін тілдің жарамдылығы туралы ұжымдық пікір (325, 326, 329, (T212, T222), 320)	1. Бағдарламалау техникасында «бұзулар» салдары бойынша негізгі мәтін қатерінің коэффициенті 2. Негізгі мәтін бірлігіне бағдарламалау тіліндегі қателердің орташа саны 3. ЖҚ көрсеткішінің бөлігінде тіл технологиясына сараптама бағалау	4
012	БҚ жобалау мен іске асырудың жаңа әдістерінің күрделілігі (132)	БҚ құру әдістерін жеткілікті меңгермегендіктен БҚ қателердің болуы (ЖҚ жалпы өрісі)	Бір бағдарламаға әдіс қатесінің орташа саны	3
013	Творчестволық ұжымдардың технологиялық тәжірибесі (133)	ЖҚ қамтамасыз етудің белгілі бір әдістерін жобаларда қолдану (ЖҚ жалпы өрісі)	1. БҚ осы типін ұжымда әзірлеу кезеңі (жылға) Осы ұжым бұрын орындаған осы тип жобаларының саны	4
014	Нормативтік-технологиялық база НТБ және нормалау жүйесі (141)	Творчествоның психологиялық жайлылығы және орындаушыларды қатерлер жібермеуге ынталандыру (ЖҚ жалпы өрісі)	ЖҚ көрсеткішінің бөлігінде нормативтер мен норма жүйесінің сапасын бағалау	6
015	ЖҚ көрсеткішін қамтамасыз етуді әдістемелік қолдау (142,143)	Әдістемелік материалдарды пайдалануға кеткен сауалдардың жиілігі (ЖҚ жалпы	1 ЖҚ қамтамасыз ету жөнінде әдістемелік ақпарат бар ММ қоры бірлігінің саны. 2. Мамандардың кезеңдер ішінде пайдаланған ММ	6

ҚР СТ 34.011-2002

		өрісі)	саны	
016	БҚ және СВТ техникалық құжаттамасына қол жеткізу мен жағдай жасау (144)	Инструменттік БҚ мен СВТ дұрыс пайдаланбағаны үшін БҚ қателердің болуы (БҚ пайдалана отырып, технологиялық операциялар)	БҚ осы түрінің жобандағы қателерінің коэффициенті	1
017	ЖҚ көрсеткішін қамтамасыз ету бойынша типтік технологиялық шешімдер (145, 146)	ЖҚ қамтамасыз ету мәселелерінің технологиялық және ақпараттық құжаттамаларда талқылану деңгейі (ЖҚ жалпы өрісі)	1. ЖҚ көрсеткішін бақылаудың типтік операцияларының типтік технологиялық процестерде операциялардың жалпы санындағы салыстырмалы саны. 2. Типтік шешімдердің НТБ сараптамалық бағалау (үш балдық, шкала бойынша)	6
018	ЖҚ көрсеткішін қамтамасыз ету мәселелері бойынша автоматты үйрету (147)	БҚ жұмыс қабілеттілігі проблемалары бойынша үйретуде БҚ пайдаланудың үдемелілігі	1. БҚ қорында автоматты үйренудің БҚ саны 2. БҚ пайдалана отырып, үйренудің адам-сағат саны	5
019	ЖҚ ПК қамтамасыз ету бойынша ғылыми-техникалық ақпараттың (ҒГА) болуы (150)	Жол берілетін біліктілік қателерінің археологиялық деңгейі (ЖҚ жалпы өрісі)	«ЖҚ» ПК тақырыбы бойынша: 1. Кітапхана каталогы бірлігінің саны. 2. Бір жылғы семинардың саны. 3. ШУ НМИО сараптамалық бағалау	3
020	ЖҚ көрсеткішін мақсатты қамтамасыз ету бойынша ғылыми-техникалық қызметті ұйымдастыру (162)	ЖҚ жетістігі бойынша іс шаралардың жүйелік өзара байланысы	1. Жоғары ЖҚ жетістігі бойынша технология мәселелерімен айналысатын білікті мамандардың саны. 2. ЖҚ ПК қамтамасыз етуге жауапты жетекшінің деңгейі (ұйымдастыру жөніндегі басшылық звеносының рангы). 3. Бір айда ЖҚ ПК қамтамасыз етуге кеткен шығындардың деңгейі	

			(жалақы, еңбек сыйымдылығы) (теңге, адам-күн)	
021	ЖҚ ПК байланысты технологиялық деңгей (ТД) мен еңбек сапасының формальды көрсеткіштерінің болуы (163)	ЖҚ көрсеткішін қамтамасыз ету бойынша мамандардың жауапкершілік және міндеттердің нақтылық деңгейі (ЖҚ жалпы базасы мен жалпы өрісі)	1. ЖҚ қамтамасыз етуге байланысты ТД бекітілген көрсеткіштерінің саны	4
022	БҚ қателерін жібермеуге ұжымдар мен мамандарды ынталандыру(164, 234, 332, 360)	ЖҚ ПК жоғары деңгейіне жету жөніндегі бастама шығындардың деңгейі (ЖҚ жалпы базасы мен жалпы өрісі)	1. ЖҚ ПК тікелей ықпал ететін мамандардың жалпы санына мүдделі (формальды) мамандардың қатынасы (процент). 2. ЖҚ қамтамасыз ету бойынша басшылық етуге кеткен еңбек шығынының жұмыстарға басшылық етуге кеткен жалпы еңбек шығындарына қатынасы (процент). 3. Нәтижелер үшін (ЖҚ бөлігінде) неғұрлым жоғары және неғұрлым төмен көтермелеудің салыстырмалы айырмасы. 4. БҚ қателеріне қатысты жеңілдік пен санкция тізбесі	8
023	ЖҚ көрсеткіші бойынша жұмысты басқару (165)	Басқару деректер базасында ЖҚ көрсеткішінің және оның құрамдас бөліктерінің болуы (ТС СО: 325)	«РТ ПП» түрінің бекітілген көрсеткіштерінің саны	5
024	Технологиялық процесс факторы (170)	ҒТА игеруде мамандардың белсенділігі және ЖҚ қамтамасыз етуде алдыңғы тәжірибелер (ЖҚ жалпы базасы мен жалпы өрісі)	ЖҚ қамтамасыз етуді негізгі құрамдас бөлік ретінде қамтитын технологиялық жаңа кіріспелердің саны	3

025	БҚ әзірлеудің технологиялық процесін жобалау кезінде ЖҚ қамтамасыз ету проблемасын шешу (210)	«С» (сапаны қамтамасыз ету) типі процестері сипаттамасының (технологиялық құжаттамада) болуы (213, 214, 240, 239, 337, 51132)	ЖҚ көрсеткіші бойынша жобалау технологиялық шешімдердің сапасын сараптамалық бағалау (балл)	10
026	БҚ әзірлеуді ұйымдық-әдістемелік қамтамасыз ету(210)	«С» (сапаны қамтамасыз ету) типі процестері сипаттамасының (технологиялық құжаттамада) болуы (213, 214, 240, 329, 337, 51132)	1. Осы БҚ үшін тестілерді әзірлеу мен апробациялауға конструкторлық-технологиялық құжаттар сапасы түрлерінің саны (бірлік, балл). 2. Ерекшеленген тестілеуге жататын БҚ аралық жай-күйінің саны. 3. Тестілерді әзірлейтін басшының біліктілік деңгейі (үш балдық шкала)	7
027	БҚ ЖҚ ПК-де тексеру үшін тестілерді әзірлеудің толықтығы мен сапасы (240)	Тестілер жинағының БҚ ерекшелігінің толық кешеніне сәйкестігі(332, 333, 335, 512).	1. БҚ тестілеу толықтығы (Н05 көрсеткіші). 2 . БҚ тәжірибелі енгізу кезінде табылған қателердің саны. 3. БҚ әзірлеу үшін тестілер кешенін сараптамалық бағалау	7
028	Мамандардың технологиялық дайындық сапасы (232, 233)	Қабылданған технологияның бұзылуынан орындаушының кінәсінен БҚ қателердің болуы (ЖҚ жалпы өрісі)	1. БҚ осы түрі бойынша қателердің коэффициенті 2. Жұмысты орындаушының технологиялық тәртібін бақылау кезінде айқындалған ауытқулардың саны (үш баллды шкала)	
029	ЖҚ көрсеткіші бөлігінде бақылау технологиясы мен БҚ сапасын бағалаудың ҒТД (3232)	БҚ сапасын бақылау іс-шараларының және технологиялық операцияларының үдемелілігі мен нәтижелілігі (ЖҚ жалпы өрісі)	1. РТ мен РС алшақтық көрсеткіші. 2. БҚ сапасын бақылауға кеткен еңбек шығынының үлес салмағы (адам-күн/адам-күн). 3. Сапа қызметінің жұмысын аттестациялық бағалау (ЖҚ көрсеткішін қамтамасыз ету бөлігінде)	

			(үш баллды шкала)	
030	Білікті маманның кәсіби іскерлік сапасы (КІС): шығармашылық шешімдердің әдептілігі, жұмыстың, өзін-өзі бақылаудың орындалу техникасы (125)	Білікті маманның бақылауындағы БҚ Қателерінің болуы (ТС СО: 321)	Орындаушының кінәсінен БҚ қатесінің саны	9
031	Жұмыстың ғылыми әдістемелік жетекшісінің іскерлік қасиеті (3252)	Біліктілік қателіктерінің және жұмыс техникасының болуы (ЖҚ жалпы өрісі)	БҚ осы түрінің қателіктер саны	5
032	Тестілеуді ұйымдық-техникалық қамтамасыз ету(323, 324, 325, 330)	БҚ көлемінің бірлігіне тестілеу жөніндегі жұмыстардың қарқындылығы (33316, 3353, 3355)	1. Тестілеудің толықтығы (НО503, Н0504 көрсеткіштері). 2. БҚ көлемінің бірлігіне тестілеу материалдарының саны (тестілеу жинақтарының бірлігі Кбайт). 3. БҚ тестіленетін функцияларының ең төменгі деңгейінің номері (БҚ құрылымы бойынша). 4. Тестілеушілердің салыстырмалы саны мен біліктілік деңгейі	10
033	Орындаушылардың творчестволық бастамашылығы мен тәртіптік жауапкершілігінің тепе-теңдігі(124, 230, 332)	Біліктілік жұмыстарының қателерді жібермеу бойынша технологиялық басқару және басқару (ЖҚ жалпы өрісі)	1. ЖҚ көрсеткіші бойынша бақылауға түсетін жұмыстардың барынша аз құрылымдық деңгейінің (технологиялық процесс құрылымы бойынша) орташа номері. 2. Технологиялық бақылаудың қабылданған тереңдігінің тиімділігін сараптамалық бағалау (үш балды шкала)	
34	ЖҚ көрсеткіштерінің технологиялық тәжірибесін жинақтау және пайдалану (333, 341)	Әзірлемелерде БҚ әдістемелік қайталанбалы қателердің болмауы (ЖҚ жалпы өрісі)	1. ТБД және 3 (Кбайт) қателіктер банкісінің көлемі. 2. Қателіктердің бірдейлендірілген типтерінің саны. 3. Мамандардың қателіктер	5

			банкін пайдалануының түрлі көрсеткіштері	
35	Орындаушының ұтымды еңбек сыйымдылығынан нақты еңбек сыйымдылығына ауытқуы (217, 232, 312, 352)	ЖҚ қамтамасыз ететін орындаушының ПДҚ қосымша талаптары жоғары болғанда; творчестволық төзімділігі; еңбек сыйымдылығы төмен болғанда; жауапкершілік тұрақтылығы) (ЖҚ жалпы өрісі)	Орындаушының ұтымды еңбек сыйымдылығынан нақты (немесе берілген) еңбек сыйымдылығына ауытқуын сараптамалық бағалау (процент)	
36	Орындаушының ұтымды еңбек режимі қарқындылығынан нақты еңбек қарқындылығына ауытқуы (141, 216, 217, 232, 312, 352)	Интел лекті мен өзін-өзі бақылауды бір жерге шоғырландыруды әлсіретудің салдарынан қарқындылық жоғарылаған кезде, қадағалау қауырттығын әлсірету салдарынан қарқындылық төмендеген кезде техникалық қателер мен шалағайлықтар ағынының көбеюі (ЖҚ жалпы өрісі)	1. Көрсетілген тип қателіктерінің коэффициенті. 2. Орындаушының жұмыс режимін сараптамалық бағалау (процент)	
37	Жұмыстарды автоматтандыру құралдарын пайдалану (113, 131, 17122, 215, 320)	«Адамдар» тарапынан қателіктердің болмауы (жеткілікті көңіл бөлмеушілік, толық тексермеушілік және т.б.) (ЖҚ жалпы өрісі)	1. АЖБ (әдістеме бойынша анықталады, мысалы, автоматтандырылған жұмыстардың еңбек сыйымдылығының жалпы еңбек сыйымдылығына процентке шаққандағы қатынасы) 2. Қол еңбегі қателіктері санының БҚ жалпы қателіктер санына қатынасы	

38	Жұмыстарды орындауға арналған негізгі материалдар санының жеткіліксіздігі (321, 322, 323, 325)	Анықталған қателіктер санының оның алдындағы технологиялық операциялардан асып түсуі (ТС СО: 320)	Осы жұмыстағы трансформацияланған қателіктер саны (процент)	4
39	Өнімнің (жұмыс нәтижесінің) конструкторлық-технологиялық күрделілігі (213, 215)	Орындаушының біліктілігіне және әдістемелік жетекшінің функцияларына қойылатын талаптардың арттыру (2121, 21221, 21223, 213, 214, 220, 240, 320, 330, 513. ТССО: 230335, 3252)	Осы жұмыстағы трансформацияланған қателіктер саны (процент)	8
40	Өнімдер сапасының қателіктер болмау бөлігіне қойылатын талаптардың деңгейі (132, 142, 1711, 211, 217, 232, 312, 313, 323, 343, 344, 345 361, 362)	Қателіктер санының жұмыстар көрсеткіштерінің талаптар деңгейіне тікелей тәуелділігі (ЖҚ жалпы өрісі)	Градацииалардың түрлі шкалалары бойынша талаптар деңгейінің мәні	5
41	Транслятор диагностикасының толықтығы	Бағдарламалардың негізгі мәтінінде лингвистикалық қателіктердің жоқтығы (33313)	Транслятор таппаған лингвистикалық қателіктер	3

ӘОЖ

МСЖ

Түйінді сөздер: бағдарламалық құралдардың сапасы, «жұмыс қабілеттілігі», бағдарламаны әзірлеудің технологиясы.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Государственная система сертификации Республики Казахстан

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**Технологические факторы, определяющие
работоспособность программных средств**

СТ РК 34.011-2002

Издание официальное

**Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации
Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 34 «Информационные технологии»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации министерства индустрии и торговли Республики Казахстан № 519 от 29 декабря 2002 г.

**3 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

**2007 год
5 лет**

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Определения	1
4	Обозначения и сокращения	2
5	Концепция показателя качества ПС «Работоспособность» (Р)	3
6	Определение и классификация ТФК(Р)	12
7	Определение факторов и показателей их влияния в конкретных условиях	16
	Приложение А (информационное). Схема проблемно- методической декомпозиции показателя качества ПС «Работоспособность»	20
	Приложение Б (информационное). Типовая технологическая система организации-разработчика программного обеспечения (ТТС РПО)	22
	Приложение В (информационное). Типовой технологический процесс разработки ПС	26
	Приложение Г (информационное). Схема классификации технологических факторов качества по показателю качества «Работоспособность ПС»	36
	Приложение Д (информационное). Примерный перечень типовых технологических факторов качества по показателю качества «Работоспособность ПС»	39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**Технологические факторы, определяющие
работоспособность программных средств**

Дата введения 2004-01-01**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает концептуальные положения, касающиеся показателя качества программного средства (ПС) «Работоспособность», определение и классификацию технологических факторов, влияющих на этот показатель.

Положения настоящего стандарта подлежат применению организациями разработчиками ПС, в которых существуют технологические службы, службы качества или квалифицированные специалисты, занимающиеся вопросом организации обеспечения и совершенствования технологии программирования на этапах разработки ПС. При этом основное назначение стандарта состоит в обеспечении решений по управлению качеством ПС, а именно по достижению одного из главных показателей качества - работоспособности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий стандарт:
ГОСТ 28195-99 Оценка качества программных средств. Общие положения.

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие определения:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 3.1 Декларативная работоспособность | Работоспособность ПС, значение которой устанавливается на основе общих соображений, прогнозов, анализа технических предложений и т.д. |
| 3.2 Ошибка ПС | Результат работы ПС в определенной среде функционирования, который не соответствует общепринятым или заданным требованиям и алгоритмам работы ПС и при этом вызывает отрицательный с точки зрения пользователя эффект применения ПС. |

3.3 Работоспособность ПС	В соответствии с ГОСТ 28195.
3.4 Сертификационная работоспособность ПС	Показатель, устанавливаемый в результате различных видов работ и операций по оценке и фиксации качества готового ПС.
3.5 Технологическая работоспособность ПС	Показатель качества ПС, определяемый в процессе создания ПС по технологическим состояниям ПС относительно целеустановки процесса создания
3.6 Эксплуатационная работоспособность ПС	Показатель, констатирующий фактическое, реально достигнутое качество ПС (в части данного показателя), проявляющееся при функционировании ПС в сфере использования.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения и сокращения:

ВС - вычислительная система;
ВЯ - входной язык ПС;
Г - показатель степени готовности ПС;
ИП - исходный продукт;
КП - конечный продукт;
КФ - критерий технологического фактора;
МВ - модель влияния технологий на качество;
МК - модель качества ПС;
МТ - модель технологии создания ПС;
НТД - набор текстовых данных;
О - показатель степени влияния технологического фактора качества на ПК (детерминант);
ОТФК - общий технологический фактор качества;
ПВ - показатель влияния;
ПК - показатель качества;
ПОТ(Р) - потенциал работоспособности;
ПП - промежуточный продукт;
ПС - программное средство вычислительной техники; ПТ - полнота тестирования; ПФ - показатель фактора; Р - работоспособность; РД - работоспособность ПС декларативная; РПО - организация-разработчик программного обеспечения; РС - работоспособность ПС сертификационная; РТ - работоспособность ПС технологическая; РЭ - работоспособность ПС эксплуатационная; СА - средства автоматизации; СОК - система обеспечения качества ПС; СФ - средства функционирования ПС; ТО - технологическая

операция; ТОВ - технологическая операция «высокого качества»; ТОН - технологическая операция «низкого качества» (недостаточная);

ТОО - технологическая операция номинальная;

ТОС - технологическая операция; соответствующая своей спецификации (номинальная);

ТП - технологический процесс;

ТПР - текущее подтверждение работоспособности;

ТС - технологическая система;

ТТП - типовый технологический процесс;

ТФК - технологический фактор качества ПС;

УВ - управляющее воздействие;

ФА - функциональная архитектура ПС;

ФЧП - функциональная часть процесса;

ЦЖ - цикл жизни ПС;

ЭВМ - электронно-вычислительная машина;

ЭК - экспертная коррекция (параметр).

5 Концепция показателя качества ПС «Работоспособность» (Р)

5.1 Понятие работоспособности и ошибки ПС

Показатель качества (ПК) «Работоспособность ПС» (Р) определяется, согласно ГОСТ 28195 как «степень отлаженноеTM, безошибочности функционирования». Работоспособность относится к показателям второго уровня («критериям») и входит в показатель первого уровня («фактор») «Надежность ПС». При отсутствии ошибок в ПС показатель Р принимает значение, равное единице, при возрастании уровня ошибок значение Р приближается к нулю.

Формами проявления ошибки (неработоспособности) ПС являются:

- аварийный или некорректный режим в вычислительной системе (ВС), возникающий по вине ПС: аварийный останов, разрушение содержимого памяти, перегрузка ресурсов ЭВМ, некорректный диалог с оператором и другие ситуации, существенно нарушающие принятую технологию и не позволяющие использовать ПС в условиях данной ВС;

- неверные выходные данные (результаты), выдаваемые ПС. В обобщенном смысле ошибка созданного продукта проявляется как разрушение технологии СФ и как неверные целевые результаты функционирования продукта. Такое расширение понятия ошибки ПС важно при определении показателя Р для компонентов ПС, отличных от кодов машинных команд (например, для компонента ПС «Спецификация модуля», для которого средой функционирования является процесс разработки исходного текста модуля).

5.2 Проблемно-методическая декомпозиция показателя Р

Проблематика работоспособности и ошибок ПС затрагивает различные виды и аспекты программистской деятельности, которые определяют цель, подходы и принципы декомпозиции и классификации показателя Р.

5.2.1 На различных этапах цикла жизни (ЦЖ) ПС показатель Р имеет различный смысл и соответственно различное значение.

По данному принципу показатель Р подразделяется на следующие разновидности (проблемно- методические компоненты):

- декларативная работоспособность (РД) РД – это работоспособность ПС, значение которой устанавливается на основе общих соображений, прогнозов, анализа технических предложений и т.д., либо как внешнее требование к достижению заданного уровня качества ПС, РД определяется на этапе технического задания и предназначается для целевой ориентации в дальнейших работах по достижению качества продукта;

- технологическая работоспособность (РТ) - служит как методический инструмент для управления качеством в процессе создания ПС;

- сертификационная работоспособность (РС) -устанавливается в результате различных видов работ и операций по оценке и фиксации качества готового ПС. РС применяется также и для промежуточных состояний ПС;

- эксплуатационная работоспособность (РЭ) – констатирует фактическое, реально достигнутое качество ПС (в части данного показателя), проявляющееся при функционировании ПС в сфере использования.

Между этими компонентами Р существует тесная взаимосвязь. В настоящем документе рассматривается РТ (как основной фактор достижения принципиальной конечной цели - РЭ).

5.2.2 В соответствии со способом декомпозиции ПС различают следующие виды Р:

- по фазовым состояниям ПС. Например, работоспособность функциональной архитектуры ПС, Р исходного текста, Р кода и т.п.;

- по модульной структуре ПС (Р того или иного модуля, Р комплекса программ).

5.2.3 Каждый технологический фактор качества (ТФК), влияющий на работоспособность ПС, обуславливает при своем проявлении некоторые изменение значения Р (АР), которое может рассматриваться не только как количественный компонент показателя Р, но и как качественный (самостоятельный) элемент декомпозиции Р. В этом смысле можно рассматривать различные Р, отнесенные к различным ТФК, идентифицированным по месту прохождения фактора в технологической системе (ТО, см. приложение Б, и по месту проявления фактора в технологическом процессе (ТП), см. приложение В).

5.2.4 Показатель P может быть разделен на составные части в зависимости от типа ошибок, содержащихся в ПС и определяющих значение P .

По функциональному типу ошибок P связывают с группой тестов или тест-моделью ТС, соответствующей определенной функции ПС (работоспособность рассматриваемого ПС на той или иной группе тестов или тест-моделей).

По конструктивному типу ошибок различают работоспособность ПС по вычислительным операциям, по распределению памяти и т.п.

По технологическому типу ошибок P рассматривают по ошибкам специфицирования, кодирования, редактора связей и т.д., а также: по ошибкам программиста операционной системы (режим работы ПС), по сбоям технических средств (например ПС создает перегрузку устройств) и др.

5.2.5 Ошибки, обуславливающие значение показателя P , могут быть обнаружены: при функционировании ПС в соответствии с его основным назначением, при проведении различных экспериментов над ПС или его компонентами, при анализе ПС и компонентов различными методами. В зависимости от типа источника информации об ошибках используются составляющие показателя P : функциональная P , экспериментальная P и аналитическая P . Последняя, в свою очередь, подразделяется на расчетную, экспертную и логическую P .

5.2.6 Различные интерпретации и методы определения показателя P , учитывающие различные группы проблем и факторов, обуславливают получение различных величин P , которые могут рассматриваться в совокупности как методологические компоненты одного функционального показателя P .

Выделяются два основных аспекта интерпретации P : логико-семантический алгоритм определения P и метрика показателя.

5.2.6.1 Интерпретация по алгоритму определения P позволяет оценить работоспособность ПС, соответствующей обозначенному алгоритму определения.

5.2.6.2 Метрические компоненты P подразделяются на непосредственные показатели работоспособности ПС, которые специфическим образом определяют собственно работоспособность, т.е. степень отсутствия (или с учетом отрицания - наличия) ошибок в ПС, и инструментально-методические параметры, позволяющие осуществить те или иные методы определения P .

Различают следующие непосредственные показатели:

- фактические, отображающие уровень действительных ошибок ПС при различных обстоятельствах и в различных отношениях. Наиболее характерным фактическим показателем работоспособности является «количество ошибок» в ПС. Этот показатель качества (ПК) может иметь

широкую сеть разновидностей; например, количество ошибок за период, количество ошибок обнаруженных, исправленных, нормативно-допустимых, количество ошибок за единицу объема ПС и т.п.;

- вероятностные, отражающие уровень ошибочности (неработоспособности) или наоборот, безошибочности ПС, определенными методами математических оценок при помощи категории вероятности. Наиболее характерный ПК – вероятность ошибки. Этот ПК также имеет много разновидностей: вероятность наличия ошибки, вероятность обнаружения ошибки, вероятность обнаружения ошибки определенного типа, при определенных условиях и т.п.;

- организационно-экономические показатели работоспособности ПС, отображающие восприятие и проявления свойства работоспособности ПС в области организационно-экономической деятельности по программному обеспечению. К показателям этой группы относятся:

а) величина потерь от ошибки (стоимость, время, другие потери в различных условиях);

б) величина затрат на устранение ошибки (стоимостные, временные затраты, трудоемкость, требуемый уровень квалификации и т.п.);

в) период обнаружения ошибок при функционировании ПС у пользователя, т.е. время работы ПС между проявлениями ошибок (средний период, гарантированный, максимальный);

г) период наличия (неустранения) ошибок в функционирующем ПС (допустимый для определения ошибок, неизбежный в определенных условиях, и др.).

- маркетинговые показатели Р, к которым можно отнести:

а) количество пользователей ПС как носителей отдельных характеристик работоспособности этого ПС;

б) сравнительный оценочный балл ПС по показателю работоспособности в некоторой области применения данного ПС.

К инструментально-методическим параметрам работоспособности ПС относятся следующие показатели качества:

-полнота тестирования ПС (Н05), которая, согласно ГОСТ 28195, включает следующие компоненты («оценочные элементы»):

Н0501 наличие требований к тестированию программы;

Н0502 достаточность требований к тестированию программы;

Н0503 отношение количества модулей, отработавших в процессе тестирования и отладки, к общему количеству модулей;

Н0504 отношение количества логических блоков, отработавших в процессе тестирования и отладки, к общему числу логических блоков в программе.

Показатель Н05 позволяет определить работоспособность ПС при совместном его использовании с информацией о результатах выполнения тестов и его специфическом содержании в качестве тестов.

- интенсивность тестирования ПС, отражающая полноту и разнообразие тестов, приходящихся на логическую единицу ПС (логический блок, модуль);

- показатели достоверности информации для определения Р;

- коэффициент корреляции различных показателей Р;

- характеристики потока ошибок: частота обнаружения ошибок, интенсивность и плотность потока, и т.п.

Инструментально-методические параметры Р принципиально обусловлены теми методами, которые применяются для определения показателя Р, поэтому эти ПК специфичны. Наиболее распространенным методом определения Р является тестирование ПС при помощи тестовых наборов данных. Поэтому показатели полноты и интенсивности тестирования, относящиеся к данному методу тестирования, наиболее типичны. При методах контроля ПС, таких как экспертиза модульно-функционального комплексирования ПС, верификация исходного текста программы, экспертиза технологии и др., применяются другие инструментально-методические параметры определения работоспособности ПС.

5.2.7 Общая схема проблемно-методической декомпозиции ПК «Работоспособность» приведена в приложении А.

По мере развития системы обеспечения качества ПС, представления о работоспособности ПС, о методах определения и измерения этого ПК данная схема может видоизменяться и дополняться.

5.3 Интерпретация основных понятий работоспособности ПС

5.3.1 В сфере программистской деятельности используется понятие эксплуатационной работоспособности ПС (РЭ).

В силу своей природы показатель РЭ проявляется практически в течение определенного периода функционирования ПС в технологической системе. При этом РЭ можно считать объективным показателем («параметром») в отличие от субъективных «показателей-оценок», поскольку проявление ошибки ПС есть событие в основе своей объективное.

Эксплуатация ПС у пользователя в некоторой ТС применения может быть представлена как взаимное отношение ПС с заданной средой функционирования (СФ), которая рассматривается как множество вычислительных (технологических) ситуаций. Ситуации отличаются друг от друга определенными признаками, существенными для пользователя- в плане использования функций ПС в ТС. С точки зрения пользователя все ситуации вместе образуют СФ данного ПС, но каждая ситуация по-разному представляет собой СФ и характеризуется в смысле весовым коэффициентом

«значимости» (весом) g . Значение g определяется для каждой ситуации экспортно и отражает всю совокупность факторов важности как компонента СФ: частота появления ситуации в СФ по сравнению с другими ситуациями, ответственность получаемых результатов работы ПС, стоимость потерь от неверного результата и т.д. Для СФ определяется показатель G как сумма всех g . Если в качестве g берутся долевые коэффициенты, то $G=1$, однако можно использовать также и другие единицы для качественного определения «веса», например, баллы, стоимостные оценки и др.

За расчетный период времени каждая ситуация реализуется (проявляет себя) в ТС с определенной полнотой p , при этом $p=0$, если ситуация ни разу не появлялась в СФ, и $p=1$, если ситуация появлялась в СФ «во всей полноте своих свойств и многообразий», т.е. исчерпывающее с точки зрения эксперта, $0 < p < 1$ соответственно в остальных случаях. Очевидно, что показатель полноты проявления ситуации p возрастет при увеличении периода эксплуатации ПС, а также при возрастании интенсивности использования ПС в данной ситуации.

Если за рассматриваемый период ситуации завершаются успешно, т.е. ПС не проявляет ошибок, то $g=1$ и $g=0$, если устанавливается появление ошибок ПС в данной ситуации (g - работоспособность ПС в ситуации).

Тогда показатель РЭ интерпретируется как «подтвержденная работоспособность» и вычисляется для данной ТС за рассматриваемый период по формуле:

$$РЭ = 1/G \sum (p_i, g_i, r_i).$$

При данной интерпретации РЭ явно просматривается зависимость показателя от особенностей ТС пользователя. Действительно, ПС может обладать свойствами, которые проявляются как ошибки в одних ТС, т.е. показатель РЭ может быть низким для одного пользователя и высоким для другого пользователя этого же ПС. В этом смысле можно говорить об относительности показателя РЭ.

5.3.2 Понятие сертификационной работоспособности (РС) относится к работе служб оценок и контроля качества ПС. Для определения РС используется метод функционального тестирования, при котором разрабатываются тесты, моделирующие различные вычислительные ситуации для типовых ТС. При данном подходе интерпретация РС аналогична интерпретации РЭ.

Служба сертификации качества ПС определяет макротип пользователя как множество типовых ТС. Для каждой ТС определяется СФ как множество определенных ситуаций со своей шкалой весовых коэффициентов. Для каждой ситуации строится множество тестов (например, при помощи

различных запусков датчика случайных чисел по одному заданию, соответствующему конкретной ситуации).

5.3.3 Технологическая работоспособность (РТ) - это показатель качества ПС, определяемый в процессе создания ПС по технологическим состояниям ПС относительно целеустановки процесса создания. При этом используется ряд характерных понятий.

5.3.3.1 Рассматриваются: исходное (начальное) состояние программного продукта (ИП), различные промежуточные состояния продукта (ПП) и конечное состояние продукта (КП). Понятия ИП, ПП, КП применимы для любого процесса и технологической операции.

Если целеустановкой технологии создания ПС является РЭ, т.е. применение ПС у пользователя, то конечным состоянием создаваемого ПС является состояние «Средство ПС» (см. ЦЖ ПС по приложению В), а все предшествующие состояния рассматриваются как промежуточные (или технологические). Если рассматривается целеустановка - РС, то конечное состояние ПС - это опытный образец. Определение целеустановки отражает непосредственную связь технологического процесса с организационно-техническим и экономическими аспектами деятельности.

Здесь рассматривается в качестве КП опытный образец ПС как конечный продукт разработчика ПС и в качестве целеустановки - показатель РС (в котором отображаются основные проблемы РЭ). За ИП принимаются научно-технические предложения по созданию ПС, представляемые в технологическом процессе как пакет исходных данных.

Различают три типа ПП: деталь (часть продукта), полуфабрикат (подлежащий доработке относительно установленных требований к соответствующему продукту) и фазовое состояние (определяемое комплексом установленных свойств и требований). Типичными примерами ПП ПС являются:

один модуль или комплекс модулей ПС (детали), укрупненная (предварительная) схема функциональной архитектуры, исходный текст ПС с заглушками и драйверами (полуфабрикаты), утвержденный пакет конструкторско-технологических спецификаций ПС, оттранслированных без ошибок исходный текст ПС, отлаженный машинный код ПС (фазовое состояние ПС). Определение ПП существенно зависит от принятой структурной декомпозиции технологического процесса.

5.3.3.2 Понятие ошибки ПС, является опорным для определения показателя Р. Основными технологическими действиями, относящимся к ошибке ПС, являются:

- порождение генерации ошибки;
- передача (трансформация) ошибки при преобразовании ПС из одного технологического состояния в другое;
- обнаружение (выявление, фиксация) ошибки, в том числе констатация,

локализация и идентификация;

- удаление (элиминация) ошибки, в том числе исправление обнаруженной ошибки, компенсация, блокирование, самоустранение ошибки в результате какой-либо технологической операции;

- маскирование, мнимое удаление ошибки.

5.3.3.3 Технологические операции (ТО), взятые в отношении к ПК, характеризуются определенными свойствами, обуславливающими следующую классификацию ТО:

- номинальная ТО (ТОО), соответствующая своей спецификации, установленным требованиям согласно разработанной технологии, традиционным соглашениям или общепринятым представлениям;

- преимущественная ТО (ТОВ) - ТО высокого качества, обеспечивающая при своем выполнении возрастание ПК в сравнении с нормальной ТО;

- недостаточная ТО (ТОН) - ТО низкого качества, обуславливающая снижение значения ПК в сравнении с номинальной ТО.

Ошибки ПС можно характеризовать, используя следующие типы возможных технологических ситуаций:

- ошибка ПП такова, что нормально доходит до КП (через все заданные в технологическом процессе номинальные ТО);

- ошибка ПП, сгенерированная в N-ной ТО(N), нормально обнаруживается в (N+K)-той ТО(N+K);

- ошибка ПП, сгенерированная в N-ной ТО(N), обнаруживается ТО (N+K), только если $ТО(N+K) > ТОС(N+K)$;

- ошибка ПП, сгенерированная в ТО(N), обнаруживается в ТО(N+K), только если $ТО(N+K) > ТОС(N+K)$;

- ошибка ПП, сгенерированная в ТО(N), трансформируется через ТО(N+1), если $ТО(N+1) < ТОС(N+1)$;

- ошибка обязательно (вероятно) генерируется в ТОС(N) при заданном условии;

- ошибка нормально (т.е. при $ТО=ТОС$) трансформируется из ТО(N-1) в ТО(N+1) и обнаруживается в ТО(N+K).

5.3.3.4 Ошибка ПП называется реальной, если, не будучи обнаруженной в последующих ТО она нормально трансформируется в ошибку КП.

Если в ПП обнаружено отклонение от предыдущих требований, но оно нормально устраняется на последующих ТО до получения КП, то такое отклонение называется «фиктивной ошибкой» и не является ошибкой ПС в ПП. Показательным примером фиктивной ошибки ПС может служить грубая ошибка в исходном тексте программы, не пропускаемая транслятором.

ПП содержит в себе потенциальную ошибку «Е», если ЦП обладает таким не специфическим свойством, которое является фактором повышения вероятности генерации реальной ошибки «Е» (в основном, на последующих

ТО) или фактором повышения вероятности трансформации «Е» (в основном, из предыдущих ТО).

На основе данных представлений определяется понятие технологической работоспособности промежуточного продукта ПС (РТ ПП) как меры отсутствия реальных и потенциальных ошибок в данном ПП.

5.3.3.5 ПП характеризуется степенью своего приближения к КП или степенью готовности продукта (Г). Полагаем, что для ИП $\Gamma=0$, для КП $\Gamma=1$, для ПП $0<\Gamma<1$. Готовность может определяться по различным технологическим критериям, актуальным для управления технологией в конкретной системе в соответствии с выбранной интерпретацией (например, процент готовых модулей, выборка лимита или выделенных ресурсов, снижение уровня сложности решаемых проблем и т.д.).

5.3.3.6 Показатель РТ ПС соотносится со структурным составом ПС и с технологическим временем и характеризует ПС в целом на определенный технологический момент. В плане РТ ПС есть результат синтеза РТ различных ПП и отображает степень фактического отсутствия ошибок ПС на рассматриваемый момент технологического процесса.

5.3.3.7 Показатель, отражающий уровень решенности на текущий момент проблемы достижения какого-либо ПК, в частности Р, для конечного продукта называется «потенциалом работоспособности» (ПОТ (Р)). Значения ПОТ (Р) изменяются от 0 до 1.

Могут быть приняты различные конкретные интерпретации потенциала работоспособности ПС, например:

- если $V(p)$ - вероятность появления и неудаления ошибок в КП, то $ПОТ(Р)$ - функция от $V(p)$, где $V(p)^{-1} - V(ош)$;

- $ПОТ(Р)$ - функция от $R(ПП)$ и Γ . Например, при высоком Γ и низком $R(ПП)$ потенциал работоспособности имеет низкое значение, при низком Γ и низком $R(ПП)$ потенциал P может быть достаточно высоким.

При любой интерпретации $ПОТ(Р)$ является функцией технологического времени и уровня качества технологического процесса.

Величины $ПОТ(Р)$, определение и вычисленные различными методами, находятся в корреляционной зависимости между собой и лежат в пределах одного интервала значений, обусловленного общим принципиальным содержанием показателя (т.е. различия значений обусловлены точностью метода).

Показатель $ПОТ(Р)$, так же как показатель Γ степени готовности продукта, рассматривается как инструментально-технологический параметр (см. приложение А).

6 Определение и классификация ТФК(Р)

6.1 Понятие технологического фактора качества Технологические факторы качества (ТФК) рассматриваются как причины порождения качественных свойств и повышения показателей качества ПС. В роли ТФК выступают различные технологические объекты - предметы технологической системы (ТО, их свойства и отношения, а также характерные ситуации в ТС).

К ТФК относятся: инструментальные средства и режимы их использования, методические материалы и инструкции, нормативы и нормы, квалификация специалистов, механизмы стимулирования, технические ресурсы, порядок выдачи и приема заданий, научно-технический уровень системы контроля качества ПС, полнота разработки технологической документации, оснащенность работ и т.д. Одним из главных определяющих признаков ТФК является его свойство быть идентифицированным объектом управления, т.е. наличие возможности оказать на него конкретное управляющее воздействие (УВ) с целью получения эффекта в показателе качества (ПК) ПС.

ТФК могут подвергаться декомпозиции или объединяются в комплексы образуя также ТФК.

Один ТФК как заданный объект управления может относиться к одному или нескольким ПК. В настоящем документе рассматривается только ТФК, относящиеся к ПК «Работоспособность ПС». Множество всех факторов данного ПК, определенных в рассматриваемом ТС, являются общим технологическим фактором качества (ОТФК) показателя качества «Работоспособность ПС».

6.2 База существования и поле действия фактора ТФК образуется из определенных компонентов ТС, которые являются местом его существования и сохранения. Совокупность таких компонентов для конкретного ТФК рассматривается как его «база». При этом ТФК проявляется через ряд промежуточных элементов или непосредственно в определенных местах технологического процесса создания ПС, где реализует свое влияние на достижение качества данного ПС. Совокупность таких мест называется полем действия (или просто полем) данного ТФК. Существующий в базе ТФК проявляется в поле при определенных условиях. Если имеет место цепочка влияний вида $ТФКО \rightarrow ТФК1 \rightarrow \dots \rightarrow ТФКМ \rightarrow ПК$, то база фактора ТФК1 является полем фактора ТФКО, и т.д. Управляющее воздействие по достижению качества ПС направлены непосредственно на ТФК в его базе и на формирование условий проявления фактора в его поле. Среди различных форм проявления фактора выделяется такая, которая наиболее полно и доступно отражает сущность фактора в рассматриваемом аспекте и может быть принята как критерий существования и продуктивного действия ТФК. Такая форма называется формой проявления или критерием фактора (КФ),

совокупность баз всех ТФК(Р) будем считать базовой ОТФК(Р) или общей базой показателя качества «Работоспособность ПС».

Аналогично совокупность полей всех ТФК(Р) считается полем действия ОТФК(Р) или общим полем ПК «Работоспособность ПС». Конкретные конфигурации общей базы и общего поля показателя Р зависят от принятых методов определения ТФК.

6.3 Количественные характеристики фактора.

Используют следующие количественные характеристики, позволяющие определить ТФК:

- технологические показатели фактора (ПФ) - величины, которые являются количественными характеристиками ТФК, позволяющими дать метрическую оценку и могут служить объектами конкретного управления качеством ПС путем целенаправленного воздействия на технологический фактор. Примеры ПФ приведены в приложении Д;

- степень влияния ТФК на данный ПК – характеристика обозначается как детерминант (О) фактора по отношению к ПК и принимает значение от -10 до +10 баллов. Отрицательное значение D соответствует факторам, действие которых вызывает снижение (ухудшение) рассматриваемого ПК, D=0 относится к «врожденному» ТФК (например, если технологический объект практически не оказывает влияния на ПК в рассматриваемых технологических процессах данной ТС), D=+10 и D=-10 в том случае, если полное проявление ТФК в номинальном технологическом процессе обеспечивает (РТ ПП)=1 и (РТ ПП)=0, соответственно. Детерминант ТФК(Р) отражает зависимость от данного фактора величины относительного приращения показателя Р ($\Delta P/P$).

При рассмотрении множества факторов данного ПК понятие детерминанта коррелирует с понятием весового коэффициента важности данного ТФК в достижении ПК по сравнению с другими ТФК данного ПК. Понятие детерминанта относится, к базе фактора:

- кондиционность поля фактора (С) – характеристика состояния поля в рассматриваемый момент, отражающая степень благоприятствования условий для проявления данного ТФК. Показатель С принимает значения от 0 (полная блокировка действия ТФК) до 1 (отсутствие всех известных для данного поля условий, препятствующих проявлению ТФК, максимально возможное проявление ТФК в данном поле);

- стабильность ТФК (З) - показатель степени консерватизма фактора, т.е. независимости его от вариации технологических характеристик поля. Принимает значения от 0 до 1 и отражает вероятность проявления (реализации) фактора, существующего в базе. Показатель З несет приблизительно такую же логическую нагрузку, что и кондиционность поля, но относится к базе фактора и не использует конкретную (явную) информацию о состоянии поля.

6.4 Схема классификации ТФК(Р)

При классификации ТФК(Р) выделение факторов производится по:

- направлению проблематики, к которой относится действие фактора;
- технологическому содержанию фактора;
- различным свойствам (атрибутам) фактора, важным с точки зрения управления технологией и качеством ПС.

При этом учитывается, что ряд свойств фактора характеризует порождение и существование фактора (соотносятся с базой фактора), другие же свойства фактора характеризуют его проявление (соотносятся с полем действия фактора).

По направлению проблематики технологии создания ПС различают ТФК: методические, организационно-технические и организационно-экономические.

По технологическому содержанию фактора, рассматриваемому в аспекте его базы, ТФК однозначно идентифицируется по коду или наименованию соответствующего компонента ТС РПО (для типовой системы см. приложение Б).

По технологическому содержанию фактора в аспекте его проявления в технологическом процессе ТФК классифицируются в следующем порядке.

По функциональным частям технологического процесса создания ПС факторы:

- основного продуктивного процесса;
- вспомогательного продуктивного процесса;
- процесса обеспечения качества продукта;
- процесса технологической поддержки;
- процесса управления технологическим процессом.

По конкретному месту проявления ТФК в структуре технологического процесса факторы идентифицируются по соответствующим компонентам технологического процесса (см. приложение В).

По функциональным компонентам работы различают факторы:

- общих свойств работы (например, трудоемкость, уровень автоматизации работы, интенсивность);
- свойств исходного материала;
- свойств продукта (результата работы);
- функциональных компонентов процесса: методов работы, средств (в том числе технических, программных, методических, нормативных), исполнителя (с учетом «человеческого фактора», в том числе социально-экономических и психологических вопросов), регламента и нормирования, творческого потенциала;
- ресурсов: материально-технических, информационных, интеллектуально-гностических (базы знаний, консультации, обучение в ходе работы);
- задания на выполнение работы: по представлению содержания

задания, по порядку приема здания, по порядку сдачи и оценки работы.

По различным свойствам фактора («атрибутная классификация») различают ТФК по:

- периоду существования: долговременные и кратковременные;
- условиям существования: неизбежные (обязательные в силу определенных свойств ТО, управляемые (порождаемые целенаправленно) и случайные;
- отношению к технологическому объекту, обуславливающему порождение фактора, различают факторы, обусловленные наличием того или иного технологического объекта, и факторы, обусловленные местом (отношениями) объекта в технологической среде;
- дискретности времени проявления фактора: непрерывные, дискретные (распределяющие свое действие по частям) и импульсные (время частичного действия на порядок меньше времени паузы или время непрерывного действия достаточно мало);
- кратности проявления: однократные (однофазного действия) и многократные (повторные);
- характеру воздействия с другими факторами при достижении рассматриваемого ПК различают ТФК автономные, проявляющие свое действие независимо от других ТФК, и кооперативные, существующие или проявляющиеся только в сочетании с другими ТФК. При этом очевидно, что свойства кооперативных факторов, в отличие от автономных, не подлежат суперпозиции (простому соединению, сложению).

По характеру воздействия и влияния на ПК различают по:

- объему (охвату) воздействия на показатели качества: общие факторы, частные и специфические. Общий фактор воздействует на несколько групп разнообразных показателей качества, в частности на несколько ПК 1-го уровня («факторы») согласно ГОСТ 28195. Частный ТФК воздействует на ПК одной конкретной группы (в частности, на составные части ПК 1-го, 2-го или 3-го уровня). Специфический ТФК относится к одному или нескольким конкретным ПК нижних уровней структуризации, т.е. является достаточно специфическим в системе управления качеством ПС;
- степени проявления воздействия на ПК: потенциальный фактор, т.е. существующий, но не проявляющийся по каким либо причинам, активный фактор, проявляющий так или иначе свое действие, и действительный фактор, активный на уровне своих основных возможностей во всех своих полях;
- условию воздействия на ПК: стационарный фактор (в том числе безусловный, действующий независимо от изменяющихся технологических условий, и условный, действие которого зависит от условий существования и проявления) и спонтанный фактор, зависимости проявления которого неизвестны, не определены (фактор «самопроизвольного» действия);

- приоритету воздействия на конкретный ПК факторы рассматриваются как фактор 1-го приоритета, фактор 2-го приоритета и т.д. Критерии приоритета могут быть различны и зависят от конкретных задач управления. Например, приоритет фактов может оцениваться по значению их детерминантов (степень влияния на ПК), по уровню требований для обеспечения поддержки проявления (например, с учетом нестабильности фактора), по важности специфических особенностей ТФК и т.п.

Классификация ТФК по их атрибутам помогает более полно и правильно определить управляющее воздействие на технологию с учетом различных аспектов и механизмов управления.

Схема определения и классификации технологических факторов качества приведена в приложении Г.

Примерный перечень типовых ТФК приведен в приложении Д.

Перечень составлен на основе типовой технологической системы организации-разработчика программного обеспечения (приложение Б) и типового технологического процесса разработки ПС (приложение В).

Определение более конкретных ТФК зависит от конкретных свойств и особенностей ТС РПО и технологического процесса, принятого для создания ПС определенного вида.

7 Определение факторов и показателей их влияния в конкретных условиях

7.1 Задача обеспечения работоспособности ПС, является частной задачей системы обеспечения качества (СОК), функционирующей в данной организации-разработчике программного обеспечения (РПО). Конкретное содержание и предметность задачи зависит от специфики условий и хода разработки данного ПС и от заданной цели деятельности СОК на этой разработке.

Основными элементами конкретизации задачи являются:

- определение продукта, для которого должно быть обеспечено достижение ПК Р, а также определение фрагмента технологического процесса, на котором происходит разработка продукта под воздействием СОК. Таким образом, определение продукта предполагает определение основных, рассматриваемых в СОК, состояний продукта от ИП через множество ПП к КП, а также фиксирование соответствующего технологического процесса по преобразованию продукта от ИП до КП;

- определение рассматриваемой конфигурации технологической системы (ТС), задействованной в создании продукта. Фиксируется масштаб ТС: РПО в целом, подразделение РПО, отдел, лаборатория, группа реализации проекта, ответственный специалист-разработчик. Фиксируется состав и структура ТС в части компонентов, которые принимаются в

качестве объектов деятельности СОК;

- определение конфигурации технологического процесса (ТП), который будет рассматриваться как объект деятельности СОК, основной продуктивный элемент технологического процесса задается фиксацией ИП и КП, однако другие функциональные части процесса (ФЧП) определяются в зависимости от специфики задачи СОК. Соответственно выбирается и степень (глубина) структуризации (декомпозиции) процесса;

- определение классификационных видов ТФК, которые должны рассматриваться при решении задачи СОК;

- интерпретация показателя Р применительно к конкретным условиям, выбор целевых и инструментальных компонентов показателя Р, определяющих методы практического управления качеством ПС.

Конкретизация задачи СОК выполняется на основе экспертного подхода. При этом в качестве конструктивных методических средств можно использовать структурную схему типовой ТС РПО (приложение В), схему классификации ТФК по показателю Р (приложение Б) и схему декомпозиции показателя Р (приложение А).

Использование приложений А-Г предполагает творческое решение технологических вопросов с учетом конкретных условий и особенностей, в которых осуществляется данная разработка ПС.

Результатом определения конкретной задачи СОК является: обобщенная структурная схема ТС, обобщенная структура ТП с определением исходного, промежуточных и конечного состояния продукта, основные виды ТФК, на которые может оказываться воздействие в процессе функционирования СОК. А также ориентировочные (декларативные) значения показателя Р для промежуточных состояний продукта и методические подходы и принципы их достижения.

Тем самым в целом конкретно определена технология как общий фактор, влияющий на ПК Р, и на компоненты показателя Р как цель и методы практической деятельности СОК.

7.2 Построение модели влияния технологии на показатель Р.

Формулирование и решение конкретной задачи СОК в рассматриваемом аспекте можно представить как создание обобщенных моделей качества (ПК) (в части показателя Р). Анализ воздействия МТ на МК и соответствующая реорганизация этих моделей является важнейшим методическим элементом процесса управления качеством через посредство технологии. Отображение влияния технологии на качество в виде определенной системы отношений рассматривается как модель влияния технологии на качество (МВ), которая может быть достаточно разнообразной и сложной.

МВ используется в форме матрицы, строки которой соответствуют ТФК, а столбцы - выбранным компонентам показателя Р. Элементы матрицы

заполняются значениями величин, которые выбраны в качестве показателей влияния технологии на качество (ПВ).

Матрица позволяет систематизировать конкретные знания и оценки эксперта, и выбрать необходимое решение.

В качестве ПВ для матриц высокого структурного порядка рекомендуется использовать показатель степени влияния ТФК на работоспособность (детерминант О), в котором отражается экспертная оценка. Для детализированных матриц могут использоваться в качестве ПВ следующие величины:

- весовой коэффициент (или сравнительный балл) влияние данного фактора в рассматриваемой группе факторов;
- предельные (верхнее - нижнее) значение приращения показателя Р (ΔР) от данного фактора;
- логический результат («да», «нет», «может быть», и др.) проявления ТФК относительно целевого значения Р.

Природа ПВ существенно определяется конкретным видом рассматриваемых ТФК, компонентов Р и экспертной интерпретацией их взаимосвязи. В качестве вспомогательных ПВ могут использоваться показатели стабильности фактора (S) и кондиционности поля действия фактора (C).

Синтез результатов заполнения матрицы и выработка итогового ПВ как определения влияния Т, заданной набором строк ТФК, на К заданной набором столбцов компонентов Р, представляет собой определенную методическую проблему и в большей степени опирается на творчество и индивидуальную эвристическую способность эксперта. Если существуют механизмы установления формализованных отношений между Т и К, то можно говорить о «формуле синтеза» данной матрицы МВ, подразумевая под этим весь набор известных формул и регламентированных методов, связанных между собой в определенную методическую систему.

В качестве методического инструментария для построения МВ могут быть использованы перечень ТФК (приложение Д) и схема декомпозиции показателя Р (приложение А).

7.3 Влияние системы управления на выбор факторов Главной особенностью МВ является свойство динамической настраиваемости построенной модели на конкретную задачу СОК. В процессе работы с МВ эксперт решает две задачи настройки и корректировки матрицы:

- выбор наиболее «влиятельных» ТФК и устранение из поля зрения наименее значимых факторов (по оценкам значений ПВ), с целью более эффективного использования системы управления;
- практическая апробация ТФК. Обозначенный ТФК является действительным фактором в заданных условиях и в этих условиях известно такое конкретное управляющее воздействие (УВ) на фактор, которое имеет

практическое подтверждение. Практическая апробация ТФК является наиболее надежным способом отличить действительный для данных условий фактор от мнимых, возникающих при использовании различных типовых предложений.

В результате практической настройки МВ на конкретные условия технологической системы (ТО и СОК) создается система УВ, которая фактически и реализует поддержание ТС в ориентации на решение поставленных задач управления качеством. При создании системы УВ учитывается, как правило, противоречивые критерии и факторы технологии, имеющие место в реальных условиях, и их взаимные соотношения подвергаются оптимизации.

Приложение А
(информационное)

**Схема проблемно-методической декомпозиции показателя
качества ПС «Работоспособность»**

В схеме указывается: принцип (критерий) декомпозиции, отражающий соответствующую методическую проблему в системе обеспечения качества, наименование показателя, являющегося компонентом показателя качества ПС «Работоспособность» в аспекте данного принципа, а также структурный (декомпозиционный) код показателя.

Работоспособность ПС (Р)

1 По назначению показателя работоспособности:

1.1 Декларативная Р ПС (РД).

1.2 Технологическая Р ПС (РТ).

1.3 Сертификационная Р ПС (РС).

1.4 Эксплуатационная Р ПС (РЭ).

2 По декомпозиции ПС:

2.1 По фазовым состояниям ПС - например, «Работоспособность функциональной архитектуры», «Работоспособность исходного текста».

2.2 По модульной структуре ПС - например, «Работоспособность модуля МОД 10». «Работоспособность программного комплекса ПК15».

3 По технологическим факторам качества (ТФК):

3.1 По месту порождения ТФК в технологической системе - например, «Работоспособность ПС в зависимости от языка программирования (ТС.131)», «Работоспособность ПС в зависимости от работ по обеспечению качества ПС (ТС.323)». При этом ссылаются на структурный код компонента ТС РПО (см. приложение Б).

3.2 По месту проявления ТФК в технологическом процессе - например, «Работоспособность ПС в зависимости от технологической операции тестирования (ТП.33316)». При этом указывается структурный код процесса (операции) согласно приложению В.

4 По типу ошибок ПС:

(Данный компонент Р определяет степень отсутствия ошибок ПС указанного типа).

4.1 По функциональному типу ошибок ПС - например, «Работоспособность ПС на группе тестов ГТ04».

4.2 По конструктивному типу ошибок ПС - например, «Работоспособность ПС по вычислительным операциям», «Работоспособность ПС по распределению памяти».

4.3 По технологическому типу ошибок ПС - например, работоспособность ПС по ошибкам специфицирования программных

модулей», «Р по ошибкам редактора связей», «Р по ошибкам программиста», «Р по сбоям ЭВМ по вине ПС».

5 По источнику информации о показателе качества работоспособности:

5.1 Функциональная Р.

5.2 Экспериментальная Р.

5.3 Аналитическая Р.

5.3.1 Расчетная Р.

5.3.2 Экспериментальная Р.

5.3.3 Логическая Р.

6 По интерпретации и методам определения работоспособности:

6.1 По алгоритмам определения Р - например, «Работоспособность ПС согласно алгоритму определения АЛГ5».

6.2 По метрическим компонентам показателя Р. 6.2.1 Непосредственные показатели Р.

6.2.1.1 Фактические показатели Р:

-количество ошибок ПС.

6.2.1.2 Вероятностные показатели Р:

-вероятность ошибки ПС.

6.2.1.3 Организационно-экономические показатели:

- величина потерь от ошибок ПС;

- величина затрат на устранение ошибок ПС;

- период обнаружения ошибок при работе ПС;

- период наличия (неустранения) ошибок ПС.

6.2.1.4 Маркетинговые показатели:

-количество пользователей ПС;

- сравнительный оценочный балл ПС по показателям Р.

6.2.2 Инструментально-методические параметры Р:

- полнота тестирования ПС (Н05);

- Н0501 наличие требований к тестированию программ;

- Н0502 достаточность требований к тестированию программ;

- Н0504 отношение количества блоков, отработавших в процессе тестирования и отладки, к общему количеству логических блоков в программе;

- интенсивность тестирования ПС;

- достоверность информации для определения Р;

- коэффициент корреляции различных показателей Р;

- характеристики потока ошибок;

- степень готовности промежуточного продукта (в контексте методов определения Р);

- потенциал работоспособности ПС (в точке технологического процесса).

Приложение Б
(информационное)

**Типовая технологическая система организации-разработчика
программного обеспечения (ТТС РПО).**

Структурная схема. Основные компоненты ТТС РПО

100 СТОР - Система технологического обеспечения работ

200 ТПР - Технологическая подготовка работ

300 ТРМ - Технология на рабочем месте

100 Система технологического обеспечения работ (СТОР)

110 Технологические основные средства программирования (ТОО)

111 Вычислительный центр

1111 Парк ЭВМ

1112 Фонд носителей информации

1113 Технология и организация работ на ВЦ

112 Распределительный парк СВТ

113 Фонд программных средств

1131 Системное программное обеспечение (ПО) ЭВМ

1132 Прикладное ПО ЭВМ

11321 Инструментальные системы и средства

11322 Комплектующие программного средства

11323 ПО автоматизированных рабочих мест (АРМ)

114 Состав и оборудование рабочих мест (АРМ)

120 Кадрово-квалификационный состав (ККС)

121 Списочный состав специалистов

122 Списочный состав по должностям

123 Уровень квалификации и система обучения специалистов

124 Технологический опыт (стаж) специалистов

125 Уровень профессиональных деловых качеств (ПДК) работников и условия их формирования

130 Методологический базис (МБ)

131 Языки проектирования и программирования

132 Научно-технические методы создания ПС

133 Технологический опыт творческих коллективов

140 Нормативно-методическое обеспечение (НМО)

141 Нормативно-техническая база и система нормативная

142 Библиотека стандартов и нормативных документов

143 Фонд методических материалов

144 Фонд технической документации ПС и СВТ

145 Фонд типовых технологических процессов и модулей

- 146 Технологическая база знаний и данных по созданию ПС (ТБДиЭ)
- 147 Фонд программных средств автоматизации НМО
- 150 Научно-методическое информационное обеспечение (НМИО)
- 151 Научно-техническая библиотека и информационная технология
- 152 Система обмена научно-технической информацией
- 153 Система обобщения и обмена технологическим опытом
- 160 Система технологического управления (СТУ)
- 161 Структура и организация производственного процесса
- 1611 Общая фактура основных средств
- 1612 Схема материальных потоков
- 1613 Схема управления процессом и распределения ответственности
- 162 Технологическая служба организации (ТСО)
- 163 Система показателей технологического уровня (ОПТУ) и система критериев качества труда (СККТ)
- 164 Система стимулирования работ
- 165 Системы и средства автоматизации управления
- 170 Система поддержки и развития технологии (СПРТ)
- 171 Методология деятельности ТСО
- 1711 Методы «внешнего» слежения и анализа:
 - 17111 По техническим проблемам маркетинга
 - 17112 По научно-техническому уровню (НТУ) технологии и передовому технологическому опыту
 - 17113 По перспективам научно-технического процесса в технологии проектирования
- 1712 Методы «внутреннего» слежения и анализа
 - 17121 По технологическому уровню (ТУ) организации
 - 17122 По возможностям освоения передовых достижений
- 1713 Методы технологической подготовки и поддержки работ
- 172 Перспективное планирование развития ТТС СО
- 173 Организация и обеспечение внедрения технологических нововведений
- 174 База знаний, методы и средства автоматизации (БЭ/МСА) работ ТСО
 - 1741 БЗ/МСА работ СТОР
 - 1742 БЗ/МСА работ ТПР
 - 1743 БЗ/МСА учета, анализа и поддержки выполнения работ на рабочих местах
- 200 Технологическая подготовка работ (ТПР)
- 210 Проектирование технологического процесса
- 211 Специфицирование требований к технологическому процессу
- 212 Определение интерфейсов технологического процесса с ТТС СО
- 213 Укрупненная структуризация технологического процесса и продукта

СТ РК 34.011-2002

- 214 Специализация функциональных частей процесса
- 215 Конструирование технологического процесса
- 216 Нормирование затрат
- 217 Регламентирование работ
- 218 Разработка технологической документации
- 220 Проектирование и подготовка технологических фактур (ТФ)
- 221 Комплексование и подготовка рабочих мест (РМ)
- 222 Подготовка систем и средств автоматизации
- 223 Актуализация ТБЗиД
- 230 Подготовка специалистов
- 231 Организация коллектива разработчиков проекта
- 232 Постановка задач, определение требований к выполнению проекта, изучение комплекта технологической документации
- 233 Обучение специалистов новым элементам в технологическом процессе
- 234 Стимулирование работы и качества продукции
- 240 Разработка нетиповых технологических средств
- 241 Специфицирование
- 242 Проектирование и реализация
- 243 Апробация (испытание)
- 244 Внедрение
- 300 Технология на рабочих местах
- 310 Запуск (инициализация) технологического процесса
- 311 Выдача (обеспечение доступа) ресурса
- 312 Выдача заданий и разрешение выполнения работ
- 313 Запуск организованных механизмов контроля и управления
- 320 Осуществление технологического процесса (в ходе выполнения работ)
- 321 Основные исполнительские (продуктивные) работы
- 322 Вспомогательные исполнительские (продуктивные) работы
- 323 Обеспечение и оценка качества продукта (результата)
- 324 Технологическая поддержка выполнения работ
- 325 Управления технологическим процессом
- 3251 Автоматизированное комплексное управление ходом технологического процесса
- 3252 Научно-методическое руководство работами
- 3253 Планово-экономическое управление технологическим процессом
- 330 Организационно-техническая поддержка технологического процесса
- 331 Обеспечение рабочих мест
- 3311 Обеспечение рабочего комфорта
- 3312 «Информационно-техническое обеспечение»
- 3313 Обеспечение качества технологических средств

332 Сбалансированная мотивация творчества и технологической дисциплины

333 Введение ТБЗиД

334 Организационно-техническое обеспечение взаимодействия исполнителей и служб (интерфейсы, коммуникации, синхронизации, согласования)

335 Дополнительное обучение и консультирование специалистов в ходе процесса

340 Отображение технологического процесса

341 Сбор фактографических данных

342 Экономический учет затрат

343 Оценка НТУ работ и учет научно-технических достижений

344 Текущий анализ и оценка состояния технологического процесса по заданным критериям

345 Аттестация рабочих мест

346 Составление технической отчетной документации

350 Корректировка технологического процесса

351 Реорганизация ТФ и РМ

352 Корректировка заданий

353 Корректировка ТБЗиД

354 Изменение технологической документации

355 Динамическое распределение ресурсов

360 Завершение технологического процесса

361 Прием и оценка готовой продукции

362 Прием работ и оценка трудозатрат исполнителей

363 Аттестация и поощрение исполнителей

Приложение В
(информационное)

Типовой технологический процесс разработки ПС

В.1 Интерпретация цикла жизни (ЦЖ) программного средства.

ЦЖ включает две сферы деятельности, связанные замкнутым циклом: создание ПС и использование ПС.

Сфера создания ПС включает пять макрофаз в их последовательности, которые приведены в таблице В.1.

Сфера использования ПС включает одну макрофазу применение.

Таблица В.1

Условный код макрофазы	Краткое обозначение Макрофазы	Содержание макрофазы	Результат (состояние ПС)
1	2	3	4
Сфера создания ПС			
0	Анализ потребности (АП)	Анализ потребности предметной области, проблемные исследования потребностей	Идея ПС
1	НИР	Исследование проблем реализации идеи ПС и путей их решения	Технические предложения
2	Разработка (НИОКР)	НИОКР от технического задания до испытания образца ПС	Опытный образец ПС
6	Производство (ПРВО)	Изготовление ПС в форме, соответствующей передаче пользователю, распространении: и	Продукт ПС (изготовителя)
7	Внедрение (ВН)	Перемещение продукта изготовителя из сферы создания в сферу использования, освоение ПС (адаптация ПС и среды, обучение)	Средство ПС
9	Применение (ПРИМИ)	Применение ПС в качестве средства для получения определенного эффекта и удовлетворения потребности предметной области	Эффект применения

В.2 Типовые этапы разработки ПС (НИОКР).

Макрофаза разработки ПС подразделяется на три типовых этапа, которые представлены в таблице В.2. Дальнейшая декомпозиция этапов зависит от специфики условий разработки и может представлять собой различные варианты.

Таблица В.2

Структурный код этапа	Краткое обозначение этапа	Содержание этапа	Результат (состояние ПС)
1	2	3	4
200	Техническое задание на разработку ПС (ТЗ)	Анализ технических предложений по созданию ПС, исследование возможностей их реализации в конкретных условиях	Технические - требования (спецификация требований, техническое задание)
300	Проектирование и реализация ПС (ПРР)	Проектирование ПС, разработка проектно-конструкторской и технологической документации, реализация ПС по проектным спецификациям	Исходный образец ПС
500	Испытание образца ПС (ИО)	Опытное внедрение, проведение испытаний, доведение ПС до соответствия техническим требованиям, оценка качества ПС (сертификация)	Опытный образец ПС

В.3 Структурный состав типового технологического процесса (ТПП) разработки ПС по видам работ

В качестве одного из типовых вариантов декомпозиции макрофазы разработки ПС обобщенный типовой технологический процесс, структурный состав которого по этапам представлен таблице В.3.

Таблица В.3

Структурный код этапов и подэтапов	Наименование этапов и подэтапов
1	2
200	Техническое задание на разработку ПС (ТЭ)
210	Организационно-технологическая подготовка темы
211	Открытие темы
2111	Инициализация задания на открытие темы
2112	Анализ пакета исходных данных (ПИД) и определение целесообразности открытия темы
2113	Разработка и оформление заказ-наряда
212	Распределение и закрепление ресурсов
2122	Организационно-техническое обеспечение темы
21221	Формирование группы разработчиков ТЗ
21222	Обобщенное распределение ресурсов
21223	Распределение работ и функций между подразделениями
21224	Подготовка и выпуск распределительных документов
213	Технологическая подготовка работ по теме
214=T20	Технологическая подготовка работ по этапу ТЗ
220	Специфицирование требований
221	Описание потребностей предметной области и определение их удовлетворение при помощи ПС
2211	Изучение ПИД в части предложений и требований
2212	Структуризация предметной области и классификация пользователей
2213	Классификация проблем удовлетворения потребностей
222	Определение проблем создания ПС
2221	Формирование образа технологической среды (ТО использования ПС и классификация видов ТС
2222	Разработка предварительной функциональной архитектуры ПС
2223	Определение предварительных требований к научно-техническому уровню (НТУ) и качеству ПС

2224	Определение аналогов ПС
2225	Классификация проблем создания ПС данного типа
223	Определение возможностей разработки ПС в
2231	Изучение ПИД в части условий и ограничений, оценка требуемых и имеющихся ресурсов
2232	Определение ПС
22321	Определение набора внешних функций ПС, в том числе требований к выходным и входным данным
22322	Определение технических требований к ПС
22323	Изучение технических параметров аналогов и объектов для использования
2233	Выбор типов ТС и определение технических требований к обобщенной ТС для данного типа ПС
2234	Определение и описание методов и способов разработки и реализации проекта ПС
2235	Синтез требований к ПС, к ТС и к методам реализации
2236	Разработка требований к демонстрационным средствам
2237	Разработка технико-экономического обоснования на разработку ПС
230	Разработка документа
231=T10	Разработка и оформление документа ТЗ
232	Согласование и утверждение ТЗ
2321	Научно-техническая апробация ТЗ
23211	Экспертиза
23212	Обсуждение на научно-техническом совете (НТО)
2322	Согласование с заказчиком
2323	Устранение замечаний
23231	Корректировка ТЗ
23232	Оформление скорректированного документа
2324	Утверждение ТЗ
23241	Утверждение в организации
23242	Утверждение у заказчика
2325	Завершение этапа ТЗ
23251	Нормоконтроль документа

СТ РК 34.011-2002

23252	Составление и сдача отчетных документов по этапу ТЗ
23253	Сдача документа ТЗ в технический архив
240 =Т20	Технологическая подготовка работ по этапу ПРР (подэтап «Технический проект»)
300	Проектирование и реализация ПС (ПРР)
320	Технический проект
321	Разработка функциональной архитектуры
3211	Проектирование обобщенной РФ
32111	Разработка обобщенной функциональной схемы ПС
32112	Определение структуры и методов организации данных
32113	Разработка требований к СУБД
32114	Разработка требований к ТС
3212	Декомпозиция ФА
32121	Определение проектных модулей ФА
32122	Специфицирование проектных модулей ФА
3213	Разработка проектного модуля ФА
32131	Разработка спецификации функций ПС
32132	Разработка спецификации данных
32133	Выбор методов и алгоритмов реализации функций ПС
32134	Разработка диагностики ПС
32135	Разработка элементов входного языка ПС
3214	Синтез проектных модулей ФА
32141	Уточнение функциональной схемы ПС
32142	Разработка укрупненной структуры ПС
32143	Уточнение структуры базы данных и требований к СУБД
32144	Определение методов реализации ФА
322	Определение входного языка ПС (ВЯ)
3221	Разработка структуры и состава ВЯ
3222	Определение методов реализации ВЯ
3223	Разработка требований к программированию" с учетом ВЯ

323	Определение технологической среды ПС (ТС)
3231	Уточнение требований к ТС
3232	Разработка укрупненной модели (описания) ТС
324	Разработка технических решений по обеспечению типовости ПС
3241	Анализ укрупненной модели ТС и выбор типовых вариантов вероятных ТС пользователей
3242	Определение методов и средств настройки (генерации) ПС на типовые варианты ТС
3243	Разработка методов и алгоритмов реализации средств настройки ПС
325	Разработка технических решений по обеспечению качества ПС
3251	Анализ ФА, ТС и требований к качеству ПС, определение возможностей обеспечения высокого качества
3252	Разработка методов достижения выбранных показателей качества ПС
3253	Разработка методов достижения заданных специальных свойств ПС
326	Определение методов тестирования и контроля разработки
3261	Определение подходов и выбор методов тестирования
3262	Определение требований к разработке тестов и к процессам контроля разработки ПС
327	Проектирование демонстрационных средств ПС
328=T10	Разработка и оформление документа технического проекта
329=T20	Технологическая подготовка работ по этапу «Рабочий проект»
330	Рабочий проект
331	Разработка системной архитектуры ПС (СА)
3311	Конструирование общей структуры схемы ПС в заданной операционно-технической среде
3312	Проектирование функций системного обслуживания
3313	Модульная декомпозиция ПС

СТ РК 34.011-2002

3314	Специфицирование модулей
3315	Синтез спецификации модулей и уточнение СА
332	Разработка системы тестирования
3321	Разработка стратегии тестирования
3322	Разработка комплексных тестов
3323	Разработка автономных тестов
333	Разработка модулей ПС
3331	Разработка программного модуля ПС
33311	Разработка методов и алгоритмов реализации модуля
33312	Разработка структуры модуля
33313	Разработка исходного текста модуля на языке программирования
33314	Ввод исходного текста в операционную среду
33315	Генерация машинного кода модуля
33316	Автономное тестирование и отладка модуля
33317	Оформление и передача готового модуля
3332	Разработка информационного модуля
334	Разработка демонстрационных средств ПС
335	Сборка и комплексная отладка ПС
3351	Планирование сборки и тестирования
3352	Комплексирование модуля
3353	Комплексное тестирование и отладка
3354	Формирование исходного образца
3355	Предварительные испытания исходного образца
336=T10	Разработка, оформление документов рабочего проекта
337=T20	Техническая подготовка работ по этапу «Испытание образца ПС»
500	Испытание образца ПС (ИО)
510	Опытное внедрение
511	Организационно-техническая подготовка опытного внедрения
5111	Выбор технологической среды применение образца ПС

5112	Уточнение технических требований к опытному внедрению
5113	Технологическая подготовка работ по опытному внедрению
51131	Ввод исходного образца ПС в операционно-техническую среду
511311	Загрузка программных и информационных средств
511312	Настройка программных и информационных средств
511313	Подготовка рабочей технической документации
51132	Разработка технологических процессов применения образца ПС
51133	Подготовка специалистов по применению ПС
51134	Комплексование и настройка рабочих мест
51135	Настройка технологической системы применения
51136	Разработка технологических процессов учета и анализа результатов опытного внедрения
5114	Определение и утверждение форм взаимодействия между специалистами разработчика ПС и службы
512	Выполнение работ и текущий анализ результатов по опытному применению образца ПС
513	Корректировка и модификация образца ПС
514	Приемка и утверждение результатов опытного внедрения образца ПС
515	Формирование опытного образца ПС
520	Передаточные испытания опытного образца ПС

По мере возрастания структурного уровня (глубины детализации) видов работ возрастает зависимость их состава и содержания от конкретных условий пользователя, т.е. снижается типовость компонентов типового технологического процесса.

В таблице В.4 приведены типовые работы макрофазы разработки ПС

Таблица В.4

T10	Разработка и оформление документа
T11	Разработка рукописи документа
T111	Определение требований к разработке документа
T112	Определение структуры документа и требований к оформлению

СТ РК 34.011-2002

T113	Определение требований к содержанию разделов, компоновка и разметка входных материалов по разделам
T114	Написание рукописи раздела
T115	Комплектирование и редактирование рукописи документа
T116	Согласование рукописи документа
T12	Оформление документа
T121	Оформление рукописи документа
T122	Нормативный контроль рукописи
T123	Изготовление документа на заданном носителе
T124	Оформление носителя документа
T20	Технологическая подготовка работ по этапу (подэтапу)
T21	Разработка технологического процесса
T211	Выбор типовых технологических процессов и уточнение
T212	Анализ на технологичность входных данных этапа
T213	Разработка конкретного технологического процесса на основе типового
T214	Нормирование
T215	Разработка и формирование технологических документов
T22	Подготовка исполнителей
T221	Формирование коллектива исполнителей
T222	Технологическое обучение специалистов
T223	Определение методов и средств стимулирования работ
T23	Комплексирование и подготовка рабочих мест
T24	Настройка технологической среды
T241	Подготовка операционно-технической среды
T242	Подготовка средств автоматизации работ
T243	Подготовка информационной базы
T244	Подготовка нормативно-методических средств
T245	Распределение и планирование ресурсов
T246	Ввод в ТС (инсталляция) исходных данных
T25	Разработка нетиповых технологических средств
T26	Организационно-техническое планирование
T261	Составление графика работ, распределение ресурсов

T262	Определение процедур сдачи приемки работ
T263	Разработка и выпуск организационно-распорядительных документов

Приложение Г
(информационное)

**Схема классификации технологических факторов качества по
показателю качества «Работоспособность ПС»**

В схеме приводятся: признак классификации, классификационный вид технологического фактора качества (ТФК), а также кодовое обозначение классификационного вида (предназначенное для ссылок).

Г.1 Технологический фактор качества по показателю качества «Работоспособность ПС» ТФК(Р)

Г.1.1 По направлению проблематики технологии

11 Методологический (М)

12 Организационно-технический (Т)

13 Организационно-экономический (Э)

Г.1.2 По способу порождения и существования фактора (отношение характеристики фактора к базе)

21 По месту порождения и существования в технологической системе ТС - согласно компонентам структуры ТС

22 По периоду существования

221 Долговременный

222 Кратковременный

23 По условиям порождения

231 Неизбежный

231 Управляемый

232 Случайный

24 По отношению к технологическому объекту, определяющему фактор

241 Фактор наличия технологического объекта

242 Фактор качества технологического объекта

243 Фактор отношений технологического объекта к среде

Г.1.3 По способу проявления фактора (отношение характеристики фактора к полю действия)

31 По функциональным частям процесса (ФЧП)

3П. Фактор основного продуктивного процесса

3В. Фактор вспомогательного продуктивного процесса

3К. Фактор процесса обеспечения и оценки качества ПС

3Т. Фактор процесса технологической поддержки

3У. Фактор процесса управления работами

По функциональным компонентам работ (в составе ФЧП)

311 Фактор общих средств работы

312 Фактор исходного материала

313 Фактор продукта (результата)

- 314 Фактор процесса
 - 3141 Фактор метода работы
 - 3142 Фактор средства
 - 3143 Фактор исполнителя
 - 3144 Фактор регламента и нормирования
 - 3145 Фактор творчества
- 315 Фактор ресурсов
 - 3151 Фактор материально-технических ресурсов
 - 3152 Фактор информационных ресурсов
 - 3153 Фактор интеллектуально-гностических ресурсов
- 316 Фактор задания на выполнение работ
 - 3161 Фактор содержания задания
 - 3162 Фактор приема задания
 - 3163 Фактор сдачи работы

32 По месту проявления фактора в технологическом процессе (в том числе факторы видов работ и технологических операций) - согласно компонентам структуры технологического процесса

- 33 По дискретности действия фактора
 - 331 Непрерывный
 - 332 Дискретный
 - 333 Импульсивный
- 34 По кратности действия
 - 341 Однократный
 - 342 Многократный
- 35 По характеру взаимодействия с другими ТФК
 - 351 Автономный
 - 352 Кооперативный

Г.1.4 По характеру взаимодействия влияния на ПК 41 По объему взаимодействия

- 411 Общий
- 412 Частный
- 413 Специфический
- 42 По взаимосвязи с ПК
 - 421 Непосредственный
 - 422 Косвенный
- 43 По степени проявления воздействия
 - 431 Потенциальный
 - 432 Активный
 - 433 Действительный
- 44 По условию воздействия
 - 441 Стационарный
 - 4411 Безусловный

СТ РК 34.011-2002

4412 Условный

442 Спонтанный

45 По приоритету - согласно номеру приоритета

Приложение Д
(информационное)

Примерный перечень типовых технологических факторов качества по показателю качества «Работоспособность ПС»

Перечень содержит набор факторов, которые определены на типовой технологической системе организации-разработчика программного обеспечения, приведенной в приложении Б, и на типовом технологическом процессе разработки ПС, приведенном в приложении В. Код базы фактора и код поля действия фактора указаны в соответствии с данными приложениями. Значение детерминанта фактора (Б) приводятся с целью иллюстрации сравнительного представления о степени влияния фактора на ПК «Р» в «усредненных» (абстрактных) условиях.

Таблица Д. 1 - Перечень типовых технологических факторов

Обозначение ТФК	Наименование ТФК (код базы)	Критерий фактора (код поля)	Технологические показатели фактора (ПФ) (ед. измерения)	D
1	2	3	4	5
001	Научно-технический уровень (НТУ) и вычислительная мощность СВТ (1111, 112)	Технологическая достаточность (т/д) технических ресурсов (333, 3353,512)	1. НТУ СВТ (балл). 2. Стоимость основных фондов СВТ на одного программиста (тыс. тн.)	4
002	Количество и качество носителей информации (1112)	Т/д носителей: отсутствие мероприятий по экономии носителей в ущерб качеству работы (в части показателя Р) (330,51131,515)	1. Нормы использования носителей на одного программиста (по видам носителей) (Мбайт). 2. Рейтинг товарной марки носителей или типа материалов. 3. Экспертная оценка нормативов носителей (по трехбальной шкале)	2

003	Качестве выполнения оперативных работ на ВЦ (1113)	Уровень ошибок выполнения работ по вине ВЦ (33314, 33315, 3352-3354, 511311,511312,512	Среднее количество ошибок операторов и ошибок юза сбоев вычислительной системы на одно задание	1
004	Проблемно-тематическая полнота фонда ПС (113)	Т/д инструментария для выполнения работ, отсутствие ошибок ПС обусловленных большим объемом ручного труда (общая база и общее поле Р)	1. Уровень автоматизации работ (УАР) по организации, по тале по виду работ. 2. Количество отсутствующих видов ПС	3
005	НТУ и качество инструментальных ПС (113)	Наличие новизны в технологии работ при использовании ПС по обеспечению показателя Р (300,500)	1. Рейтинг ОС и ПС (балл). 2. Показатели качества 1 -го уровня для инструментальных ПС	6
006	Эргономика рабочих мест (РМ)спадшила (114,3311,345)	Уровень технических ошибок специалиста (300)	1. Коэффициент технических ошибок специалиста за период (оценка отношения количества ошибок фактических на РМ к номинальному). 2. Стоимость материальных фондов оборудования РМ на одного специалиста (тыс.тн)	5

007	Специализация носителей по тестированию и контролю качества ПС (121,231)	Разделение функций между программистами и тестировщиками (213, 240 (T221), 325, 326, 329, (T221, T25), 332, 33316, 3351, 3353)	1. Относительное количество тестировщиков в проекте (процент). 2. Доля объема работ по тестированию и контролю, выполняемых «по совместительству» (отношение количества модулей, отношение трудоемкости) (процент)	5
008	Сбалансированность должностной ответственности за показатель Р (123)	Эффективность определения должностной ответственности специалистов и руководителей за ошибки (общее поле Р)	Оценка организационной структуры в плане ответственности за ошибки в результатах при разработке ПС (по трехбальной шкале)	4
009	Уровень квалификации специалистов (123)	Наличие ошибок ПС по вине исполнителей (по видам работ) (общее поле Р)	1. Коэффициент содержательных (квалифицированных) ошибок специалиста. 2. Аттестационная оценка квалификации специалиста	7
010	Персональный технологический опыт выполнения работ(124)	Применение исполнителем специальных методов обеспечения показателя Р (общее поле Р)	1. Относительное количество замечаний по организационно-методическим оплошностям в работе исполнителя в части обеспечения Р (ед./ед. времени или ед./ед. объема работ).	4

			2. Стаж специалиста по разработке ПС данного вида. 3. Порядковый номер разработки специалистом проекта данного вида	
011	Технологичность языка программирования (проектирования) в части обеспечения Р (131)	Коллективное мнение специалистов о пригодности языка для создания ПС данного вида (325, 326, 329, (Т212, Т222), 320)	1. Коэффициент ошибок исходного текста по причине «сбоев» в технике программирования. 2. Среднее количество ошибок в технике программирования на единицу исходного текста	4
			3. Экспертная оценка технологичности языка в части показателя Р	
012	Сложность новых метода проектирования и реализации ПС (132)	Наличие ошибок ПС из-за недостаточного освоения методов создания ПС (общее поле Р)	Среднее количество ошибок метода на одну программу	3
013	Технологический опыт творческих коллективов (133)	Применение определенных методов обеспечения Р в проектах (общее поле Р)	1. Период разработки ПС данного типа в коллективе (в годах). 2. Количество проектов данного типа, ранее выполненных данным коллективом	4
014	НТБ нормативно-техническая база и система нормирования (141)	Психологический комфорт творчества и стимулирования недопущения ошибок исполнителями (общее поле Р)	Оценки качества системы нормативов и норм в части показателя Р	6

015	Методическая поддержка обеспечения показателя Р (142,143)	Частота запросов да использование методических материалов (общее поле Р)	1. Количество единиц фонда ММ, содержащих методическую информацию по обеспечению Р. 2. Количество ММ, использованных специалистами за период	6
016	Доступность и стимулирование технической документации ПС и СВ1 (144)	Наличие ошибок ПС из-за неверного применения инструментальных ПС и СВТ (технологические операции с использованием ПС)	Коэффициент ошибок ПС данного вида в проекте	1
017	Типовые технологические решения по обеспечению показателя Р (145,146)	Уровень проработанности вопросов обеспечения Р в технологической и информационной документации (общее поле Р)	1. Относительное количество типовых операций контроля показателя Р в общем количестве операций в типовых технологических процессах. 2. Экспертная оценка НТВ типовых решений (по трехбалльной шкале)	6
018	Автоматизированное обучение по вопросам обеспечения показателя Р (147)	Интенсивность использования ПС обучения по проблемам работоспособности ПС (общее поле Р)	1. Количество ПС автоматизированного обучения в фонде ПС. 2. Количество человеко-часов обучения с использованием ПС	5

019	Наличие научно-технической информации (НТИ) по обеспечению ПК Р (150)	Уровень архаичности допускаемых квалифицированных ошибок (общее поле Р)	По тематике ПК «Р»: 1. Количество единиц каталога библиотеки. 2. Количество семинаров за год. 3 Экспертная оценка НТУ НМИО	3
020	Организация научно-технической деятельности по целенаправленному обеспечению показателя Р (162)	Системная взаимосвязь мероприятий по достижению Р (общее поле Р)	1. Количество квалифицированных специалистов занятых вопросами технологии по достижению высокого Р. 2. Уровень руководителя, ответственного за обеспечение ПК Р (ранг звена руководства по организации). 3. Уровень затрат на обеспечение ПК Р в месяц (зарплата, трудоемкость) (руб., чел.дней)	
021	Наличие формализованных Показателей технологического уровня (ТУ) и качества труда связанных с ПК Р (163)	Уровень ответственности специалистов и конкретности задач по обеспечению показателя Р (общая база и общее поле Р)	1. Количество утвержденных показателей ТУ, связанных с обеспечением Р	4
022	Стимулирование коллективов и специалистов в недопущении ошибок ПС (164,234, 332, 360)	Уровень инициативных затрат по достижению высокого уровня ПК Р (общая база и общее поле Р)	1. Отношение заинтересованных (формально) специалистов к общему количеству специалистов, непосредственно влияющих на ПК Р (процент).	

			2. Отношение трудозатрат на руководство по обеспечению Р к общим трудозатратам на руководство работами (процент). 3. Относительная разница наибольших и наименьших поощрений за результаты (в части Р). 4. Перечень льгот и санкций в отноше- нии ошибок ПС	
023	Управление работами по показателю Р (165)	Наличие показателя Р и его компонентов в базе данных управления (ТС СО: 325)	Количество утвержденных (задействованных) показателей вида «РТ ПП»	5
024	Фактор технологического процесса (170)	Активность специалистов в освоении НТИ и передового опыта в плане обеспе- чения Р (общая ба- за и общее поле Р)	Количество технологических нововведений (за год), включающих обеспечение Р как основной компонент	3
025	Решение проблем обеспечения Р при проектировании технологического процесса разработки ПС (210)	Наличие (в тех- нологической документации) описания процесс сов типа «К» (обес- печения качества) (213,214, 240, 239, 337, 51132)	Экспертная оценка качества проектно- технологических решений по показателю Р (балл)	10

026	Организаинонно-методическое обеспечение разработки ПС (210)	Наличие (в технологической документации) описания процессов типа «К» (обеспечения качества) (213, 214, 240, 329, 337,51132)	1.Количество видов качества конструкторско-технологических документов на разработку и апробацию тестов для данного ПС (ед., балл). 2.Количество промежуточных состояний ПС, подлежащих специфицированному тестированию. 3.Уровень квалификации руководителя разработки тестов (трехбалльная шкала)	7
027	Полнота и качество разработки тестов для проверки ПС на ПК Р (240)	Соответствие набора тестов полному комплексу спецификаций ПС (332, 333. 335,512).	1. Полнота тестирования ПС (показатель Н05). 2. Количество обнаруженных ошибок при опытном внедрении ПС. 3. Экспертная оценка комплекса тестов для разработки ПС	7
028	Качество технологической подготовки специалистов (232, 233)	Наличие ошибок ПС по вине исполнителей из-за нарушения принятой технологии (общее поле Р)	1. Коэффициент ошибок ПС данного вида. 2. Количество отклонений, выявленных при контроле технологической дисциплины исполнителя работы (трехбалльная шкала)	

029	НТУ технологии контроля я оценки качества ПС в части показателя Р (3232)	Интенсивность и результативность мероприятий и технологических операций контроля качества ПС (общее поле Р)	1. Показатель расхождения РТ и РС. 2. Удельный вес трудозатрат на контроль качества ПС (чел.дни/чел.дни). 3. .Аттестационная оценка работы службы качества (в части обеспечения показателя Р) (трехбалльная шкала)	
030	Профессиональные деловые качества (ПДК) квалифицированного специалиста: корректность творческих решений, техника выполнения работ, само контроль (125)	Наличие ошибок ПС подконтрольных квалифицированному исполнителю (ТС СО: 321)	Количество ошибок ПС по вине исполнителя	9
031	Деловые качества научно-методического руководителя работ (3252)	Наличие квалифицированных ошибок и техники работ (общее поле Р)	Количество ошибок ПС данного вида	5
032	Организационно - техническое обеспечение тестирования (323, 324, 325, 330)	Интенсивность работ по тестированию на единицу объема ПС (33316, 3353, 3355)	1. Полнота тестирования (показатели Н0503, КГ304). 2. Количество тестового материала на единицу объема ПС (ед. тестовых наборов Кбайт). 3. Номер наименьшего уровня тестируемых функций ПС (по структуре ПС).	

			4. Относительное количество и квалификационный уровень тестирующих	10
033	Сбалансированность творческой инициативы и дисциплинарной ответственности исполнителей (124, 230, 332)	Технологическая управляемость и контролируемость квалифицированных работ по недопущению ошибок (общее поле Р)	1. Усредненный номер наименьшего структурного уровня работ (по структуре технологического процесса), подверженных контролю по показателю Р. 2. Экспертная оценка эффективности принятой глубины технологического контроля (трехбальная шкала)	
034	Накопление и использование технологического опыта показателя Р (333, 341)	Отсутствие методически повторяющихся ошибок ПС в разработках (общее поле Р)	1. Объем банка ошибок в ТБДиЗ (Кбайт). 2. Количество идентифицированных типов ошибок. 3. Различные показатели использования банка ошибок специалистами	5
035	Отклонение фактической трудоемкости работ исполнителя от рациональной (217,232, 312,352)	Дополнительные требования к ПДК исполнителя, обеспечивающим F (при повышенной трудоемкости: творческая выносливость; при пониженной; устойчивость ответственности) (общее поле Р)	Экспертная оценка отклонения фактической (или заданной) трудоемкости от рациональной (процент)	

036	Отклонение фактической интенсивности режима работы исполнителя от рациональной (141, 216, 217, 232,312,352)	Увеличение потока технических ошибок и недоработок при повышенной интенсивности из-за ослабления концентрации интеллекта и самоконтроля, при заниженной из-за ослабления напряжения внимания (общее поле Р)	1. Коэффициент ошибок указанного типа. 2. Экспертная оценка режима работы исполнителя (процент)	
037	Использование средств автоматизации работ (113, 131, 17122, 215,320)	Отсутствие «человеческих» ошибок (по невниманию, по неполноте проверок и т.п.) (общее поле Р)	1. УАР (определяется по методике, например отношение трудоемкости автоматизированных работ к общей трудоемкости в процентах)). 2. Отношение количества ошибок ручного труда к общему количеству ошибок ПС	
038	Недостаточное количество исходного материала для выполнения работ (321, 322, 323, 325)	Увеличение количества обнаруженных ошибок от предыдущих технологических операций (ТС СО: 320)	Количество трансформированных ошибок в данной работе (процент)	
039	Конструкторско-Технологическая сложность продукта (результата работы) (213 215)	Повышение требования к квалификации исполнителя и к функциям методического руководи	Количество трансформированных ошибок в данной работе (процент)	8

		теля (2121, 21221, 21223, 213, 214, 220, 240, 320, 330, 513. TC CO: 230335,3252)		
040	Уровень требований к качеству продукта в части отсутствия ошибок (132, 142, 1711, 211, 217, 232, 312, 313, 323, 343, 344, 345, 361,362)	Прямая зависимость количества ошибок от уровня требований к показателю Р (общее поле Р)	Значение уровня требований по различным шкалам градаций	5
041	Полнота диагностики транслятора (1131)	Отсутствие лингвистических ошибок в исходных текстах программ (33313)	Количество видов лингвистических ошибок, не обнаруженных транслятором	3

УДК

МКС

Ключевые слова: качество программных средств, «работоспособность», технология разработки программ.