

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Тасбау Е.Ә.

Автокөлік кәсіпорнында автокөлік құралдарын газбен жүру құрылғысына  
ауыстыруды жобалау.

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5В071300 – Көлік, көліктік техника және технологиялар мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,  
техника ғылымының кандидаты

 С.А.Бортебаев

(КОЛЫ)

«27» 05 2022 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы «Автокөлік кәсіпорнында автокөлік құралдарын газбен жүру құрылғысына ауыстыруды жобалау».


5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Тасбау Е.Ә.

Пікір беруші


Ассоц. профессор, т.ғ.к.

 Е.Б. Калиев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж

Ғылыми жетекші

лектор

 С.К.Кожатаев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 ж



Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

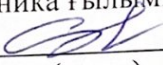
Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі  
техника ғылымының кандидаты

 С.А.Бортебаев  
(қолы)

«26» 12 2021 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Тасбау Ердәулет Әлкенұлы

Тақырыбы: Автокөлік кәсіпорнында автокөлік құралдарын газбен жүру құрылғысына ауыстыруды жобалау.

Университет ректорының «24» 12 2021 ж №489-П/Ө бұйырығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «27» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Газбен жүретін құрылғылардың қызметі, құрылысы және жұмыс істеу принципі және патенттік ақпараттар

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық конструкторлық бөлім

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1.Бас жоспар - 1 бет; 2. Өндірістік корпус -1 бет; 3.ТҚ көрсету бекеті- 1 бет; 4. ТД қою бекеті -1 бет; 5.Әдебиеттік патенттік шолу-1бет; 6. Газ балондыға айналдырылған ВАЗ-21074 автомобилі ЖК; 7. Модернизацияланған газ балоны және оның орнатпасы – 1 бет; 8. Құрастырма бірліктердің бөліктері-1бет

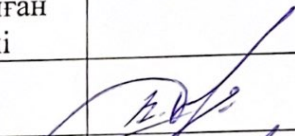

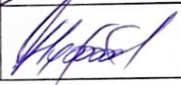
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 атау

Дипломдық жұмысты дайындау

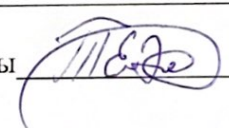
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық конструкторлық бөлім		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының  
аяқталған жұмысқа қойған  
**қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	С.К. Кожатаев лектор		
Жобалық конструкторлық бөлім	С.К. Кожатаев лектор		
Норма бақылау	Н.С. Камзанов сениор-лектор		

Ғылыми жетекші  С.К.Кожатаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Е.Ә.Тасбау

Күні «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 ж.

## АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 65 страниц пояснительной записки. В том числе аннотации, содержания, введения, 3 глав, 9 таблиц, 3 рисунков, 6 листов графической части, список литературы из 18 наименований.

Дипломный проект выполнен на тему: Проектирование замены на газовое оборудование автотранспортных средств в автомобильном предприятии.

В дипломном проекте выполнены следующие работы: проектирована автотранспортное предприятие на пятьсот автомобилей. Во время проектирования рассчитаны площадь производственного корпуса предприятия, постов текущего ремонта, зон и ремонт и диагностирование газооборудования поста.

Предложена оснащение газбаллоном автомобиля ВАЗ-21074. Выбран смеситель, редуктор – отпариватель, газопровод, газовый баллон, предохранительный клапан и блок арматуры и выполнены соответствующие расчеты.

## АҢДАТПА

Дипломдық жоба 65 парақ түсініктеме жазбасынан, 9 кестеден, 3 суреттен және 6 бет графикалық бөлімнен тұрады. Сонымен қатар аннотация, мазмұн, кіріспе, 3 бөлім, 18 әдебиеттен тұратын әдебиеттер тізімі бар.

Дипломдық жоба - Автокөлік кәсіпорнында автокөлік құралдарын газбен жүру құрылғысына ауыстыруды жобалау тақырыбында жасалған.

Дипломдық жобада келесі жұмыстар орындалған: бес жүз автомобилге арналған автокөлік кәсіпорны жобаланған. Жобалау барысында кәсіпорынның өндірістік корпусы, ағымдағы жөндеу (АЖ) бекеттері, өндіріс зоналардың және газ жабдығына ТҚ көрсету және диагноз қою бекетінің ауданы есептелген.

ВАЗ-21074 жеңіл автомобилін газбаллон жабдығымен жабдықтау ұсынылған. Онда қоспалауыш, редуктор – булағыш, газ құбыры, газ баллоны, сақтандырғыш клапан мен блок арматурасын таңдалып, есептеулер жүргізілген.

## ANNOTATION

The graduation project consists of 65 pages of an explanatory note. Including annotations, contents, introductions, 3 chapters, 9 tables, 3 figures, 6 sheets of graphics, a bibliography of 18 titles.

The diploma project was completed on the topic: Designing a replacement for gas equipment of vehicles in an automobile enterprise.

In the graduation project, the following works were performed: a motor transport enterprise for five hundred cars was designed. During the design, the area of the production building of the enterprise, maintenance posts, zones and repair and diagnostics of gas equipment of the post were calculated.

It is proposed to equip the car VAZ-21074 with a gas cylinder. A mixer, a reducer - a steamer, a gas pipeline, a gas cylinder, a safety valve and a valve block were selected and the corresponding calculations were made.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	10
1	Жалпы бөлім	11
1.1	Техникалық қызмет нормативін қабылдау және оны коррекциялау	11
1.1.1	Автомобилдің күрделі жөндеуге (КЖ) дейінгі циклдық жорту нормативін белгілеу	11
1.1.2	ТҚ көрсету мерзімділігін анықтау	13
1.2	ТҚ көрсету мерзімділігін анықтау	14
1.2.1	Цикл ішінде бір автомобильге көрсететін ТҚ саны мен жүргізетін КЖ саны	14
1.2.2	Автомобилдің цикл ішіндегі техникалық даярлық коэффициенті	15
1.2.3	Циклдан жылға өту коэффициентін анықтау	15
1.2.4	ТҚ және КЖ жұмысы жылдық бағдарламасын құру	16
1.3	ТҚ көрсету және аж жүргізу жұмысының жылдық көлемін (еңбек сыйымдылығын) есептеу	17
1.3.1	Еңбексыйымдылық нормативін қабылдау және оны коррекциялау	17
1.3.2	АКК өндіріс аймағының жылдық жұмыс көлемі (еңбек сыйымдылығы)	18
1.3.3	Кәсіпорынның өзіне- өзі қызмет көрсетуінің жылдық жұмыс көлемі (еңбек сыйымдылығы)	19
1.4	Өндірістегі жұмысшы санын есептеу	21
2	Жобалық-конструкторлық бөлім.	24
2.1	Кәсіпорынның өндірістік-техникалық базасының (ӨТБ). Бас жоспарын ірілендіріп есептеу	24
2.2	ТҚ және АЖ бекетіндегі жұмыстың тәуліктік бағдарламасын жасау	26
2.3	Автомобилге ТҚ көрсету және АЖ жүргізу жұмысын ұйымдастыру әдісін таңдау	27
2.4	ТҚ және АЖ аймағы, өндірістік цех пен учаскенің жұмыс режімі	28
2.5	ТҚ бекет санын есептеу	29
2.6	АЖ аймағындағы бекет санын есептеу	31
2.7	Технологиялық жабдық іріктеу (подбор) және оған деген мұқтаждықты анықтау	32
2.8	ВАЗ-21074 автомобилінің қоректендіру жүйесіне бекеттік ТҚ көрсету технологиялық картасын жасақтау	35
2.9	Өндірістік жайдың ауданын есептеу	35
2.9.1	ТҚ аймағы мен АЖ аймағының ауданын есептеу	35
2.9.2	Газ жабдығына ТҚ көрсету және диагноз қою бекетінің ауданын есептеу	36
2.9.3	Қойма жай мен көмекші жайдың ауданын есептеу	37



2.9.4	Автомобил сақтау аймағының ауданын анықтау	38
2.10	ВАЗ-21074 жеңіл автомобилін газбаллон жабдығымен жабдықтау	40
2.11	Газбаллонды автомобиль туралы жалпы түсінік	40
2.12	Газбаллонды автомобилдің қоректендіру жүйелері	42
2.13	Газбаллонды автомобилдің қоректендіру жүйесінің аспабын таңдау және есептеу	44
2.13.1	Қоспалауыш таңдау	44
2.13.2	Қоспалауыш есептеу	45
2.13.3	Редуктор – буландырғыш таңдау	45
2.13.4	Редуктор – буландырғыш есептеу	47
2.13.5	Газ құбыры мен оны қосқыш элементтер	48
2.13.6	Газ құбырын есептеу	48
2.13.7	Сұйытылған газ баллонын таңдау	49
2.13.8	Сұйытылған газы баллонын есептеу	50
2.13.9	Блок-арматура таңдау	51
2.13.10	Сақтандырғыш клапан жасау	51
2.13.11	Сақтандырғыш клапанды есептеу	52
3	Технологиялық бөлім	53
3.1	Төлкені дайындаудың технологиялық процесі	53
3.2	Төлкені механикалық өңдеу маршруты	54
3.3	Механикалық өңдеу әдістерін есептеу	55
	Қорытынды	64
	Қолданылған әдебиеттер тізімі	65

\

\

## КІРІСПЕ

Автомобил көлігі – бензин мен дизелдік жанармайдың негізгі тұтынушысы болып табылады. Жану кезінде қалдық газдар бөлініп, адам мен қоршаған ортаға зиянын тигізеді. Автомобил санының артуы жанармай өңдейтін өндірісте шикізат қорының азаюына алып келеді.

Автомобилдік жанармайдың шикізат қорын көбейту мен қоршаған ортаға зиянын төмендету мақсатында көптеген жұмыстар жүргізіліп келеді.

Автомобил көлігінде моторға пайдалы, экологиялық таза болып газ отыны иеленді. Газ тәріздес отын құны бензиндік пен дизелдік жанармай құнынан 2-3 есе төмен, ал оның шикізат қоры мұнай қорынан көп. Бұл факторлар автокөлікте газ қолданысын қанағаттандырды. Көптеген елдерде автомобиль көлігінде газ отынын қолданып, экологияға келетін зиянды қалдық газдарды азайту мақсатында бағдарламалар мен заңдар қабылданды. Автокөлік газ отынмен жүру үшін оны газбаллонды автокөлік етіп жабдықтайды. Автокөлікті газ отын жүйесіне ауыстыру үшін оған газ баллон орнатып, қоректендіру жүйесіне қосымша техникалық қызмет пен жөндеу жұмыстары жүргізіледі. Автокөлікте газ отынын пайдалану өрт қауіпсіздік сенімділігін арттырады.

Автомобилді толық экологиялық таза деп айту үшін -отын экологиялық таза болу керек. Газ осы талаптарға сай келеді. Газ қолданысы бензинге қарағанда газ қалдықтарының улағыш заттарын бірнеше есе төмендетеді.

Газ отынын пайдалану – дизелдік және бензиндік жанармайдың шығынын азайтып, жорту аралықтырындағы қозғалтқыштың жөндеу жұмыстарын 1,5 есеге төмендетуге септігін тигізеді.

Бензин орнына газды пайдалану экономикада тиімді болды, дәлірек айтқанда: отынға кететін шығын азаюы, май ауыстыру аралығының ұзаруы, пайдалану кезінде жөндеу жұмысының азаюы, пайдаланылған газдағы зиянды қалдық мөлшерінің азаюы, қозғалтқыш шыуының бәсеңдеуі, қозғалтқыштың кейбір қорының ұлғаюы болды. Газбаллонды автомобиль қала және қала сырты үшін ыңғайлы, ең бастысы – үнемді.

Газды автомобиль отыны ретінде қолдану ең алдымен қымбат сұйық отын қорын сақтауға мүмкіндік береді.

## 1 Жалпы бөлім

АКК-ның жылдық өндірістік бағдарламасын құру. Бастапқы мәліметтер  
Автокөлік кәсіпорны:

– автокөлік кәсіпорнының автомобил паркі;  
– орналасқан жерінің сипаттамасы 100 мыңнан астам халқы бар үлкен қала;

– типі жолаушы таситын АКК таксомотор паркі;  
– атқаратын қызметі жолаушы тас;  
– табиғат-климат жағдайы ыстық, әрі құрғақ;

Көшпелі құрам:

– типі жеңіл автомобил;  
– маркасы ВАЗ – 21074;  
– модификациясы (базалық, арнаулы, мамандандырылған, тіркеме жеккен, т.б.) базалық;

– отыратын орын саны (жеңіл автомобил мен автобус үшін) 5 санаты (М немесе N)  $M_1$ ;

– саны, дана 500;  
– пайдаланғалы бергі жортуы, км 500 мың км;  
– тәуліктегі орташа жортуы, км 1000км;

Жол жағдайы:

– жол төсемі асфальт-бетон( $D_1$ );  
– жер бедері төбешікті 200-300 м-ден жоғары ( $P_2$ );  
– теңіз деңгейінен биіктігі, м 200-300 м-ден жоғары;  
– Пайдалану жағдайының санаты III.

### 1.1 Техникалық қызмет нормативін қабылдау және оны коррекциялау

#### 1.1.1 Автомобилдің күрделі жөндеуге (КЖ) дейінгі циклдық жорту нормативін белгілеу

Өндірістік бағдарламаны есептеу үшін алдымен қарастырып отырған нақты АКК үшін көшпелі құрамның КЖ-ға дейінгі жорту нормасы мен 1-ТҚ және 2-ТҚ мерзімділігі нормативінің мәнін қабылдап алады. Нормативті қай жағынан да болмасын оңтайлы эталондық (типтік) жағдайға арнап қоятыны белгілі. Нақты АКК үшін жергілікті жағдай эталондық жағдайдан мүлдем бөлек (ерекше) болатындықтан, КЖ-ға дейінгі есептік жорту мен 1-ТҚ және 2-ТҚ мерзімділігін автомобилдің пайдалану санатын (категория) ескеретін  $K_1$ ,  $K_2$  және  $K_3$  коэффициенті көмегімен анықтайды.

Сонымен, автомобилдің КЖ-ға дейінгі жортуы:

$$L_{ц} = L_{ц}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1.1)$$

Мұндағы  $L_{ц}^H$  - автомобилдің КЖ-ға дейінгі жорту (циклдық жорту) нормативі, км;  
 $K_1$  – нормативті пайдалану жағдайына байланысты коррекциялау коэффициенті;  
 $K_2$  – нормативті көшпелі құрамның модификациясына байланысты коррекциялау коэффициенті;  
 $K_3$  – нормативті табиғат-климат жағдайына қарай коррекциялау коэффициенті.

Мысалы, орта сыныпты базалық қаулы жүк автомобилі ЗиЛ-431410 үшін циклдық жорту (КЖ-ға дейінгі):

$$L_{ц} = 4 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 288 \cdot 10^3 \text{ км}$$

Маркасы бірдей автомобиль немесе типтес автомобиль тобының (группы однотипных автомобилей) ішіндегі «жаңа» және «көне» автомобиль үшін параллел екі есептеу жүргізіп жатпай, есептеуді жалпы жеңілдету (упрощение) мақсатында, автомобилдің цикл ішіндегі (жөндеуаралық) орташа жүзбе жортуын (средневзвешенный пробег) табады:

$$L_{ц. ор} = (L_{ц} \cdot A_{ж} + L_{ц}^1 \cdot A_{к}) / (A_{ж} + A_{к}), \text{ км} \quad (1.2)$$

мұндағы  $L_{ц}^1 = 0,8 \cdot L_{ц}$  – автомобилдің кез келген КЖ-дан кейінгі жортуы, км;  
0,8 - әлі КЖ көрмеген «жаңа» автомобилдің жорту нормасындағы КЖ көрген «көне» автомобилдің жорту нормасының үлес салмағы (әдетте ол 80 %-дан кем болмауы керек);  
 $A_{ж} = \lambda \cdot A_{міз}$  - «жаңа» автомобиль саны, дана;  $\lambda$  - «жаңа» автомобилдің тізімдегі автомобиль санындағы үлесі ( $\lambda = 10-25\%$  орта көрсеткіштен );  
 $A_{к}$  - «көне» автомобиль саны, дана;  
 $A_{ж} + A_{к} = A_{міз}$  - кәсіпорындағы тізім бойынша автомобиль саны, дана.

$$L_{ц}^1 = 0,8 \cdot 288 \cdot 10^3 = 230,4 \cdot 10^3 \text{ км},$$

$$A_{ж} = 0,15 \cdot 500 = 75 \text{ дана}; \quad A_{к} = 0,85 \cdot 500 = 425 \text{ дана},$$

$$L_{ц. ор} = (75 \cdot 288 \cdot 10^3 + 425 \cdot 230,4 \cdot 10^3) / (75 + 425) = 239040 \text{ км}.$$

### 1.1.2 ТҚ көрсету мерзімділігін анықтау

КТҚ мерзімділігі  $L_o$ -ді автомобилдің орташа тәуліктік жортуы  $\ell$  - ге тең деп алуға болады. Ал, 1-ТҚ мерзімділігі  $L_1$  мен 2-ТҚ мерзімділігі  $L_2$  пайдалану жағдайына байланысты коррекциялауды қажет етеді:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (1.3)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}. \quad (1.4)$$

мұндағы  $L_1^H$ ,  $L_2^H$  - 1-ТҚ мен 2-ТҚ мерзімділігінің нормативі, км.

Мысалға алып отырған ВАЗ-21074 автомобилі үшін  $L_1^H = 4000 \text{ км}$ ;  $L_2^H = 16000 \text{ км}$ . Сонда:

$$L_1^H = 4000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 2880 \text{ км},$$

$$L_2^H = 16000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 11520 \text{ км}.$$

### 1-Кесте - ТҚ мерзімділігі мен КЖ-ға дейінгі жортуды орташа тәуліктік жортумен коррекциялау

Жорту түрі	Белгілеуі	Нормативтік жорту, км	Коррекциялаған жорту, км	Алдыңғы әсер түріне* дейінгі жорту еселік**	Есептеуге қабылдаған жорту, км
Орташа тәулік бойғы жорту	$\ell$	-	-	-	1000
1-ТҚ дейінгі жорту	$L_1$	4000	2880	1000 x 3	3000
2-ТҚ дейінгі жорту	$L_2$	16000	11520	3000 x 4	12000
КЖ - ға дейінгі, яки циклдық жорту	$L_{КЖ}$ немесе $L_{Ц}$	2400000	239040	12000 x 20	240000

Қызмет көрсетуге автомобилді орташа тәуліктік жортумен байланысты толық жұмыс күн санынан кейін қоятындықтан, 1-ТҚ, 2-ТҚ және КЖ жортуы орташа тәуліктік жортуға еселес (кратно) болуы керек. Бұл талапты орындау үшін 1-кестені толтырады. Бұдан былайғы есептеулерге кестенің соңғы бағанындағы (столбец) мәліметті пайдаланады.

## 1.2 ТҚ көрсету және АЖ жүргізу жылдық бағдарламасын есептеу

АКК-нің техникалық қызмет көрсету саласы бойынша өндіріс бағдарламасы белгілі бір уақыт мерзіміне (жыл, тоқсан, ай, тәулік, маусым) жоспарланған күнделікті және мерзімдік ТҚ санымен беріледі.

Маусымдық ТҚ-ны жылына 2 рет көрсетіп, әр ретте оны 1-ТҚ немесе 2-ТҚ-мен қосып атқаратындықтан (совмещается с ТО-1 или ТО-2), ТҚ-ның бөлек бір түрі ретінде жылдық бағдарламаны жасауда ескерілмейді.

Сол сияқты, АЖ-ны да мұқтаждығына қарай жүргізетіндіктен, оны техникалық әсер санына (число воздействий) кіргізбейді. Көшпелі құрамның АЖ-да тұрған уақыты (простой) мен АЖ жұмыс көлемін 1000 км жортуға белгілеген үлестік нормативке сүйеніп жоспарлайды.

ТҚ көрсету және жөндеу жүргізу ісінің жылдық бағдарламасын есептеудің әр түрлі әдісі бар. Оның барлығы есептеудің циклдық әдісіне негізделген. Бірақ АКК жоспары күнтізбелік уақытқа (жылға, тоқсанға, т.б.) жасалатындықтан, циклдық әдіспен анықтаған өндірістік бағдарламаны одан әрі қабылдаған мерзімге қайтара есептейді (пересчет). Ал, цикл деп жаңа не жөндеуден өткен автомобилдің КЖ-ға дейінгі жортуын я уақыт мерзімін айтады.

### 1.2.1 Цикл ішінде бір автомобилге көрсететін ТҚ саны мен жүргізетін КЖ саны

Цикл ішінде көшпелі құрамның біреуіне жасалатын техникалық әсер санын табу үшін циклдық жортууды әсер түріне дейінгі жортуға бөледі, яғни: КЖ саны:

$$N_{КЖ} = \frac{L_{Ц}}{L_{КЖ}} = \frac{240000}{240000} = 1 \text{ рет} \quad (1.5)$$

2-ТҚ саны:

$$N_2 = \frac{L_{КЖ}}{L_2} - N_{КЖ} = \frac{240000}{16000} - 1 = 14 \text{ рет} \quad (1.6)$$

1-ТҚ саны:

$$N_1 = \frac{L_{КЖ}}{L_1} - N_{КЖ} - N_2 = \frac{240000}{4000} - 1 - 14 = 45 \text{ рет} \quad (1.7)$$

КТҚ саны:

$$N_o = \frac{L_{КЖ}}{\ell} - N_{КЖ} - N_2 - N_1 = \frac{240000}{1000} - 1 - 14 - 45 = 180 \text{ рет} \quad (1.8)$$

### 1.2.2 Автомобилдің цикл ішіндегі техникалық даярлық коэффициенті

$$\alpha_T = \frac{D_{жар}}{D_{жар} + D_{тг}} = \frac{240}{240 + 55} = 0,81 \quad (1.9)$$

мұндағы:  $D_{жар}$  - автомобилдің цикл ішінде техникалық жарамды күйде болған күн саны;  
 $D_{тг}$  - автомобилдің циклдағы ТҚ және жөндеуде тұрған (простой) күн саны.

$$D_{жар} = \frac{L_{КЖ}}{\ell} = \frac{240000}{1000} = 240 \text{ күн}, \quad (1.10)$$

$$D_T = D_{КЖ} + D_T \cdot \frac{L_{КЖ} \cdot K_4^1}{1000} = 21 + 0,2 \cdot \frac{240000 \cdot 0,7}{1000} = 55 \text{ күн}. \quad (1.11)$$

мұндағы  $D_{КЖ}$  - автомобилдің КЖ- да тұрған күн саны;  
 $D_{ТКЖ}$  - көшпелі құрамның 1000 км жортуға шаққандағы үлестік ТҚ мен АЖ-да тұрған күн саны;  
 $K_4^1$  - ТҚ-да және АЖ-да тұрған үлестік уақыт нормативін автомобилдің пайдалана бастағалы бергі жортуына қарай коррекциялау коэффициенті.

$$D_{КЖ} = D_3 + D_m = 18 + 0,15 \cdot 18 = 21 \text{ күн} \quad (1.12)$$

мұндағы  $D_3$  - автомобилдің норма бойынша зауытта КЖ-да тұрған күн саны;  
 $D_m$  - автомобилді зауытқа алып бару және алып қайтуға кеткен күн саны (оны автомобилдің норма бойынша КЖ-да тұру ұзақтығының 10-20%-ына тең етіп алады).

### 1.2.3 Циклдан жылға өту коэффициентін анықтау

Циклдан жылға өту коэффициенті автомобилдің жылдық жортуының циклдық жортудағы үлесін білдіреді. Оны мына қатынастан табады:

$$\eta = \frac{L_{жыл}}{L_{КЖ}} = \frac{243810}{240000} = 1 \quad (1.13)$$

мұндағы  $L_{жыл}$  – автомобилдің бір жылдағы жортуы, км.

$$L_{жыл} = D_{жж} \cdot \ell \cdot \alpha_T = 301 \cdot 1000 \cdot 0,81 = 243810 \text{ км} \quad (1.14)$$

мұндағы  $D_{жж}$  – кәсіпорынның бір жылдағы жұмыс күн қоры, күн (тәулік).

$$D_{жж} = D_{кк} - (D_{дем} + D_{мей}) = 365 - (52 + 12) = 301 \text{ күн} \quad (1.15)$$

мұндағы  $D_{кк}$  – жылдағы күнтізбелік күн (календарные дни) саны;  
 $D_{дем}$  және  $D_{мей}$  – бір жыл ішіндегі демалыс және мейрам күн саны.

#### 1.2.4 ТҚ және КЖ жұмысы жылдық бағдарламасын құру

Тізімдегі автомобилдің біреуіне көрсететін ТҚ мен АЖ-ның жылдық саны (годовое число):

$$N_0^{жс} = N_0 \cdot \eta = 180 \cdot 1 = 180 \text{ рет}, \quad (1.16)$$

$$N_1^{жс} = N_1 \cdot \eta = 45 \cdot 1 = 45 \text{ рет}, \quad (1.17)$$

$$N_2^{жс} = N_2 \cdot \eta = 14 \cdot 1 = 14 \text{ рет}, \quad (1.18)$$

$$N_{КЖ}^{жс} = N_{КЖ} \cdot \eta = 1 \cdot 1 = 1 \text{ рет}. \quad (1.19)$$

Бүкіл автопаркке көрсететін ТҚ және КЖ-ның жылдық саны:

$$\Sigma N_0 = N_0^{жс} \cdot A_{міз} = 180 \cdot 500 = 90000 \text{ рет}, \quad (1.20)$$

$$\Sigma N_1 = N_1^{жс} \cdot A_{міз} = 45 \cdot 500 = 22500 \text{ рет}, \quad (1.21)$$

$$\Sigma N_2 = N_2^{жс} \cdot A_{міз} = 14 \cdot 500 = 7000 \text{ рет}, \quad (1.22)$$



$$\Sigma N_{КЖ} = N_{КЖ}^{жс} \cdot A_{міз} = 1 \cdot 500 = 500 \text{ рет.} \quad (1.23)$$

Есептеу нәтижесін АКК-нің жылдық өндіріс бағдарламасы ретінде кесте түрінде көрсетеді.

### 1.3 ТҚ көрсету және аж жүргізу жұмысының жылдық көлемін (еңбек сыйымдылығын) есептеу

АКК бойынша жылдық жұмыс көлемін *адам•сағат*-пен өлшейді. Оған КТҚ, 1-ТҚ, 2-ТҚ, АЖ және кәсіпорынның өзін-өзі күту жұмысының (самообслуживание) көлемі кіреді. Жұмыс көлемі негізінде өндіріс аймағындағы учаске саны мен ондағы жұмысшы санын анықтайды.

#### 1.3.1 Еңбексыйымдылық нормативін қабылдау және оны коррекциялау

КТҚ-ның есептік (коррекциялаған) еңбек сыйымдылығы:

$$t_o = t_o^H \cdot K_2 \cdot K_5 = 0,3 \cdot 1,0 \cdot 0,85 = 0,19 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.24)$$

мұндағы  $t_o^H$  - КТҚ еңбек сыйымдылығының нормативі, *адам•сағ*;  
 $K_2$  - еңбексыйымдылық нормасын көшпелі құрамның модификациясына байланысты коррекциялау коэффициенті;  
 $K_5$  - еңбексыйымдылық нормасын АКК-дегі автомобил саны мен көшпелі құрамның технологиялық сыйысымды топ санына қарай коррекциялау коэффициенті.

1-ТҚ мен 2-ТҚ еңбек сыйымдылығының коррекциялаған нормативі:

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5 = 2,3 \cdot 1,0 \cdot 0,85 = 1,95 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.25)$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5 = 9,2 \cdot 1,0 \cdot 0,85 = 7,82 \text{ адам} \cdot \text{сағ}. \quad (1.26)$$

мұндағы:  $t_1^H$ ,  $t_2^H$  - 1-ТҚ мен 2-ТҚ еңбек сыйымдылығының нормативі,  
 АЖ еңбек сыйымдылығының коррекцияланған үлестік нормативі:

$$t_{АЖ} = t_{АЖ}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (1.27)$$

$$t_{АЖ} = 2,8 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,85 = 1,20 \text{ адам} \cdot \text{сағ} / 1000 \text{ км}$$

мұндағы  $t_{АЖ}^H$  - АЖ-ның үлестік еңбексыйымдылық нормативі,  
*адам·сағ/1000 км*;  
 $K_1$  – нормативті пайдалану жағдайына байланысты  
 коррекциялау коэффициенті;  
 $K_3$  – нормативті табиғат-климат жағдайына қарай  
 коррекциялау коэффициенті;  
 $K_4$  – нормативті автомобилдің пайдалана бастағалы бергі  
 жортуына байланысты коррекциялау коэффициенті.

### 1.3.2 АКК өндіріс аймағының жылдық жұмыс көлемі (еңбек сыйымдылығы)

Бір жыл ішіндегі КТҚ, 1-ТҚ, 2-ТҚ көлемін анықтау үшін оның әрқайсысының жылдық санын, біреуінің коррекциялаған еңбек сыйымдылығына көбейтеді.

$$T_o = \Sigma N_o \cdot t_o = 90000 \cdot 0,19 = 17100 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.28)$$

$$T_1 = \Sigma N_1 \cdot t_1 = 22500 \cdot 1,95 = 43875 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.29)$$

$$T_2 = \Sigma N_2 \cdot t_2 = 7000 \cdot 7,82 = 54570 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.30)$$

АЖ-ның жылдық көлемін мына өрнектен табамыз:

$$T_{АЖ} = \frac{L_{жыл} \cdot A_{міз} \cdot t_{АЖ}}{1000} = \frac{243810 \cdot 500 \cdot 1,20}{1000} = 146286 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (1.31)$$

1-ТҚ мен 2-ТҚ кезінде олардың технологиялық операциясымен қатар, АЖ-ның да кейбір операциясын орындауға тура келеді. Оның нормалық көлемі ретінде 1-ТҚ кезінде *5-7 адам·мин*, 2-ТҚ кезінде *20...30 адам·мин* жөндеу жұмысы жүреді деп қабылдайды. Соны ескеріп, ТҚ мен АЖ-ның шын (действительный) жұмыс көлемін былай есептейді:

$$T_1^{ш} = T_1 + T_{1АЖ} = 43875 + 7459 = 51334 \text{ адам} \cdot \text{сағ}, \quad (1.32)$$

$$T_2^{ш} = T_2 + T_{2АЖ} = 54570 + 9277 = 63847 \text{ адам} \cdot \text{сағ}, \quad (1.33)$$

$$T_{АЖ}^{ш} = T_{АЖ} - (T_{1АЖ} + T_{2АЖ}) = 146286 - (7459 + 9277) = 129550 \text{ адам} \cdot \text{сағ}. \quad (1.34)$$

мұндағы  $T_{1АЖ}$ ,  $T_{2АЖ}$  - 1-ТҚ және 2-ТҚ операциясымен қабаттасқан (сопутствующий) АЖ операциясының еңбек сыйымдылығы, *адам · сағ.*

$$T_{1АЖ} = C_{АЖ} \cdot T_1 = 0,17 \cdot 43785 = 7459 \text{ адам} \cdot \text{сағ}, \quad (1.35)$$

$$T_{2АЖ} = C_{АЖ} \cdot T_2 = 0,17 \cdot 54570 = 9277 \text{ адам} \cdot \text{сағ}. \quad (1.36)$$

мұндағы  $C_{АЖ} = 0,15-0,20$  – ТҚ-мен қабаттасқан АЖ операциясының автомобилдің «жасына» («возраст») байланысты үлесі (15-20 %).

## 2-Кесте - АКК-нің жылдық өндіріс бағдарламасы

Көрсеткіш	Саны, <i>рет</i>		Еңбек сыйымдылығы, <i>адам·сағ</i>	
	белгілеуі	мәні	белгілеуі	мәні
КТҚ көрсету	$\sum N_0$	46600	$T_0$	30756
1 – ТҚ көрсету	$\sum N_1$	5000	$T_1^{III}$	19949
2 – ТҚ көрсету	$\sum N_2$	1600	$T_2^{III}$	24710
АЖ жүргізу	-----	-----	$T_{АЖ}^{III}$	61019
КЖ жүргізу	$\sum N_{КЖ}$	100	-----	-----

*Ескерту.* ТҚ-мен қабаттасқан АЖ операциясының сомалық еңбек сыйымдылығы ТҚ түрінің еңбек сыйымдылығының ТҚ-ны жекелеген бекетте орындағанда 15-20 % -ынан, ал оны тасқынды желіде жүргізгенде 30 % -ынан аспауы керек.

Бұл жолы да есептеу нәтижесін 2-кестеге түсіреді.

### 1.3.3 Кәсіпорынның өзіне-өзі қызмет көрсетуінің жылдық жұмыс көлемі (еңбек сыйымдылығы)

ТҚ көрсету және АЖ жүргізуден басқа АКК көмекші жұмыс деп аталатын өзін-өзі күту ісімен де айналысады. Оған өндіріс аймағы мен учаске жабдығына ТҚ көрсету және жөндеу, үймерет (здание) пен инженерлік коммуникацияны ұқсатып ұстау, оларды жөндеу, бейстандарт жабдық пен әбзел жасау, т. б. жұмыс түрі кіреді. Ондай көмекші жұмысқа жұмсалатын еңбек шығыны көшпелі құрамға 1-ТҚ, 2-ТҚ көрсету және АЖ жүргізу еңбек сыйымдылығының 20...30 % - ын құрайды.

Сонда кәсіпорынның өзіне-өзі қызмет көрсетуінің жылдық жұмыс көлемі:

$$T_{\theta\theta} = (0,2...0,3) \cdot (T_0 + T_1^{III} + T_2^{III} + T_{АЖ}^{III}) \quad (1.37)$$

$$T_{\theta\theta} = 0,25 \cdot (17100 + 51334 + 63847 + 129550) = 65458 \text{ адам} \cdot \text{сағ}$$

АКК-ның өндіріс аймағындағы (ТҚ және АЖ аймағындағы, яғни барлық бөлімше, цех, учаске, бекет және технологиялық желідегі) жұмыстың жылдық көлемі:

$$T_{\text{жыл}} = (T_o + T_1^{\text{III}} + T_2^{\text{III}} + T_{\text{АЖ}}^{\text{III}}) + T_{\theta\theta} \quad (1.38)$$

$$T_{\text{жыл}} = (17100 + 51334 + 63847 + 129550) + 65458 = 327289 \text{ адам} \cdot \text{сағ}$$

**3-кесте - ТҚ және АЖ еңбек сыйымдылығын жұмыс түріне қарай тарату**

Жұмыс түрі	Жалпы еңбек сыйымдылығындағы үлесі, %	Жыл бойғы еңбексыйымдылық, адам•сағ
1	2	3
КТҚ көрсетудегі:		
жинау жұмысы	14	2394
жуу жұмысы	9	1539
май құю жұмысы	14	2394
бақылау-диагнозда жұмысы	16	2736
жеңіл-желпі жөндеу жұмысы	47	8037
КТҚ бойынша барлығы	100	17100
1-ТҚ көрсетудегі:		
жалпылама диагноз қою (1-Д) жұмысы	10	
тартып бұрау жұмысы	32	5133,4
реттеу жұмысы	12	16426,9
майлау, май құю-тазарту жұмысы	18	6160
электртехникалық жұмыс	13	9240,1
қоректендіру жүйесі бойынша жұмыс	6	6673,4
шина жұмысы	9	3080
1-ТҚ бойынша барлығы	100	4620
2-ТҚ көрсетудегі:		51334
тереңдетіп диагноз қою (2-Д) жұмысы	10	
тартып бұрау жұмысы	33	6384,7
реттеу жұмысы	17	21069,5
майлау, май құю-тазарту жұмысы	14	10854
электртехникалық жұмыс	12	8938,5
қоректендіру жүйесі бойынша жұмыс	11	7661,6
шина жұмысы	3	7023,1
қауашақ жұмысы	-	1915,4
2-ТҚ бойынша барлығы	100	-
АЖ жүргізудегі:		63847
Бекеттік жұмыс:		647,75
жалпылама диагноз қою (1-Д) жұмысы		647,75
тереңдетіп диагноз қою (2-Д) жұмысы	1	22671,2
реттеу және бөлшектеу-құрастыру жұмысы	1	2591

пісіру жұмысы	35	1943,25
қаңылтыр жұмысы	4	-
ағаш ұста жұмысы	3	3886,5
бояу жұмысы	-	64775
Бекет бойынша барлығы	6	11659,5
<i>Учаскелік жұмыс:</i>	50	6477,5
агрегат жөндеу жұмысы	18	3238,75
слесарлық-механикалық жұмыс	10	
электртехникалық жұмыс	5	1295,5
аккумулятор жұмысы	2	
қоректендіру жүйесін жөндеу жұмысы	4	2591
шина жөндеу-монтаждау жұмысы	1	647,75
вулкандау (камера жамау) жұмысы	1	647,75
темір ұста жұмысы мен рессора жұмысы	3	1943,25
мыс жұмысы	2	1295,5
пісіру жұмысы	1	647,75
қаңылтыр жұмысы	1	647,75
қауашақ жұмысы мен арматура жұмысы	1	647,75
обой жұмысы	1	647,75
Учаске бойынша барлығы	50	64775
АЖ бойынша барлығы	100	129550

#### 1.4 Өндірістегі жұмысшы санын есептеу

АКК-нің өндірістегі жұмысшы санына тікелей көшпелі құрамға ТҚ көрсетіп, оны АЖ-дан өткізетін және кәсіпорынның өзіне-өзі қызмет көрсету жұмысымен айналысатын жұмысшы кіреді.

Жұмысшы санын есептегенде, оны технологиялық қажеттіктен туатын (жұмыс қажет ететін) жұмысшы саны  $J_T$  және штаттағы жұмысшы саны  $J_{шт}$  деп ажыратады.

Технология талап ететін жұмысшы саны:

$$J_m = \frac{T_{жыл}}{\Phi_{ЖО}} = \frac{327289}{2352} = 83 \text{ адам} \quad (1.39)$$

мұндағы  $\Phi_{ж}$  – жұмыс орнының (егер жұмыс уақыты бір ауысыммен шектелсе, онда жұмысшының) жылдық өндірістік уақыт қоры (фонд), *сағ*.

$\Phi_{жО}$ -ны күнтізбеге қарап және АКК-нің (ондағы аймақ, учаске, цех, бекет немесе технологиялық желінің) жоспарлық мерзімдегі (ай, тоқсан, маусым немесе жылдағы) жұмыс режімі бойынша есептейді. Ол үшін алдымен жұмыс режімін (яғни аптадағы жұмыс күн санын, күндегі ауысым санын, ауысымның ұзақтығын) қабылдап алу керек болады.

Сонда, жұмыс орнының жылдық уақыт қоры :

$$\Phi_{ЖО} = T_{ay} \cdot n_{ay} \cdot (D_{кк} - D_{дем} - D_{мей}) - D_{кыс} = 8 \cdot 1 \cdot (365 - 52 - 12) - 56 = 2352 \text{ сағ} \quad (1.40)$$

мұндағы  $T_{ay}$ - ауысым уақыты, *сағ*;  
 $n_{ay}$ - бір тәуліктегі ауысым саны;  
 $D_{кк}$ - бір жылдағы күнтізбелік күн саны;  
 $D_{дем}$  – жыл ішіндегі демалыс күн саны;  
 $D_{мей}$  – жылдағы мейрам күн саны;  
 $D_{кыс}$  – ауысым уақыты бір сағатқа қысқаратын сенбі күн мен мейрам алдындағы күн саны.

#### 4-Кесте - Әрбір аймақ–учаске бойынша қажетті жұмысшы санын есептеу

Техника-лық әсер түрі	Жыл бойғы еңбексыйым-дылық, адам-сағ	Жұмыс орнының жылдық уақыт қоры, сағ	Штаттағы Жұмысшының жылдық уақыт қоры, сағ	Технология бойынша қажетті жұмысшы саны, адам		Штаттағы жұмысшы саны, адам	
				есеп бойынша	қабылдаған	есеп бойынша	қабылдаған
КТҚ	17100	2352	2120	7,2	7	8,0	8,0
1-ТҚ	51334	2352	2120	21,8	22	24,2	24
2-ТҚ	63847	2352	2120	27,1	27	30,1	30
АЖ	12950	2352	2120	55,0	55	61,1	61
АЖ ішінде: бекеттегі учаскедегі	64775	2352	2120	27,5	28	30,5	31
	64775	2352	2120	27,5	28	30,5	31
Көмекші жұмыс Барлығы	65458	2352	2120	27,8	28	30,8	31
	327289	2352	2120	139,1	139	154,3	154

Өндірістегі жұмысшының штат (тізім) бойынша саны:

$$Ж_{шт} = \frac{T_{жыл}}{\Phi_{шт}} = \frac{327289}{2120} = 132 \text{ адам} \quad (1.41)$$

мұндағы  $\Phi_{шт}$  – штаттағы жұмысшының жылдық уақыт қоры, *сағ*.

$$\Phi_{шт} = \Phi_{ЖО} - t_{ед} - t_{дс} = 2352 - 144 - 88 = 2120 \text{ сағ} \quad (1.42)$$

мұндағы  $t_{ед}$  – еңбек демалысының ұзақтығы, *сағ*;

$t_{\partial c}$  - дәлелді себеппен жұмыс уақытының шығын болуы, *сағ.*

$$t_{e\partial} = D_{e\partial} \cdot T_{ay} = 18 \cdot 8 = 144 \text{ сағ} \quad (1.43)$$

мұндағы  $D_{e\partial}$  – еңбек демалыс күн саны, *тәулік.*

$$t_{\partial c} = 0,04 \cdot (\Phi_{ЖО} - t_{e\partial}) = 0,04 \cdot (2352 - 144) = 88 \text{ сағ} \quad (1.44)$$

Осы есептеудің әрбір аймақ пен учаске бойынша жүруін 4-кесте түрінде береді.

## 2 Жобалық конструкторлық бөлім

### 2.1 Кәсіпорынның өндірістік-техникалық базасының (ӨТБ). Бас жоспарын ірілендіріп есептеу

Есептеуді кәсіпорынның Бас жоспарын сызып, онда өндіріс нысандарын орналастыру мақсатында жүргізбекпін. Бұндай ірілендіріп технологиялық есептеуде *эталондық жағдайда* жұмыс істейтін кешендік АКК үшін жасақталған *үлестік норманы* пайдаланады. Үлестік норманы мен қарастырып отырған, пайдалану жағдайы эталондық жағдайға ұқсамайтын, нақты АКК үшін келтіру коэффициентінің көмегімен коррекциялайды, яғни үлестік көрсеткішке *түзету енгізеді*.

Өндірістік жұмысшы саны  $N_{\text{жұмыс}}$ , жұмыстық бекет саны  $N_{\text{бекет}}$ , өндірістік жай ауданы  $F_{\text{өндір}}$ , әкімшілік-тұрмыстық жай ауданы  $F_{\text{әкімш}}$ , автотұрақ ауданы  $F_{\text{тұрақ}}$ , ӨТБ аумағының ауданы  $F_{\text{аумақ}}$  –ты мына формулаға салып есептейміз:

$$I = N_{\text{тіз}} \cdot N_i \cdot ПК_{\text{келі}} \quad (2.1)$$

мұндағы  $I$  – жоғарыда аты аталған көрсеткіштің жалпы алғандағы белгіленуі;  
 $N_{\text{тіз}}$  – АКК көшпелі құрамының тізім бойынша саны;  
 $N_i$  – АКК көшпелі құрамының бір автомобиліне шаққандағы үлестік норма;  
 $ПК_{\text{келі}}$  – келтіру коэффициенттерінің көбейтіндісі.

$$N_i = N_1, N_2, \dots, N_6 \quad (2.2)$$

мұндағы  $N_1$  – өндірістік жұмысшы санының үлестік нормасы, адам/автомобил;  
 $N_2$  – жұмыстық бекет санының үлестік нормасы, бекет/автомобил;  
 $N_3$  – өндірістік жай ауданының үлестік нормасы, м<sup>2</sup>/автомобил;  
 $N_4$  – әкімшілік-тұрмыстық жай ауданының үлестік нормасы, м<sup>2</sup>/автомобил;  
 $N_5$  – автотұрақ ауданының үлестік нормасы, м<sup>2</sup>/автосақтау орны;  
 $N_6$  – аумақ ауданының үлестік нормасы, м<sup>2</sup>/автомобил.

Өндірістік жұмысшы саны:

$$N_{\text{жұмыс}} = 500 \cdot 0,22 \cdot 1,66 = 183 \text{ адам}$$



Жұмыстық бекет саны:

$$N_{\text{бекет}} = 500 \cdot 0,08 \cdot 1,2 = 48 \text{ бекет}$$

Өндірістік жай ауданы:

$$F_{\text{өндір}} = 500 \cdot 8,50 \cdot 1,16 = 4930 \text{ м}^2$$

Әкімшілік-тұрмыстық жай ауданы:

$$F_{\text{әкімш}} = 500 \cdot 5,60 \cdot 1,41 = 3948 \text{ м}^2$$

Автотұрақ ауданы :

$$F_{\text{тұрақ}} = 500 \cdot 18,50 \cdot 1,06 = 9805 \text{ м}^2$$

ӨТБ аумағы ауданы:

$$F_{\text{аумақ}} = 500 \cdot 65,00 \cdot 1,09 = 35425 \text{ м}^2 ,$$

$$PK_{\text{кел}i} = K_{\text{кел}1} \cdot K_{\text{кел}2} \cdot K_{\text{кел}3} \cdot K_{\text{кел}4} \cdot K_{\text{кел}5} \cdot K_{\text{кел}6} \cdot K_{\text{кел}7} \quad (2.3)$$

мұндағы  $K_{\text{кел}1}$  – көшпелі құрамның тізімдегі саны бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}2}$  – көшпелі құрамның типі бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}3}$  – көшпелі құрамда автотіркеменің бар-жоғы бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}4}$  – автомобилдің орташа тәуліктік жортуы бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}5}$  – автомобил сақтау жағдайы бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}6}$  – автомобил пайдалану жағдайы бойынша келтіру коэффициенті;  
 $K_{\text{кел}7}$  – табиғат-климат жағдайы бойынша келтіру коэффициенті.

Өндірістік жұмысшы санына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{\text{кел}1} = 0,90 \cdot 0,87 \cdot 1,00 \cdot 1,30 \cdot 1,32 \cdot 1,16 \cdot 1,07 = 1,66$$

Жұмыстық бекет санына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{кел2} = 0,86 \cdot 0,82 \cdot 1,00 \cdot 1,07 \cdot 1,32 \cdot 1,15 \cdot 1,05 = 1,2$$

Өндірістік жай ауданына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{кел3} = 0,90 \cdot 0,78 \cdot 1,00 \cdot 1,24 \cdot 1,32 \cdot 1,15 \cdot 0,88 = 1,16$$

Әкімшілік-тұрмыстық жай ауданына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{кел4} = 0,90 \cdot 0,92 \cdot 1,00 \cdot 1,16 \cdot 1,32 \cdot 1,08 \cdot 1,03 = 1,41$$

Автотұрақ ауданына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{кел5} = 1,00 \cdot 0,81 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,32 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 1,06$$

ӨТБ аумағы ауданына түзету енгізу коэффициенті

$$PK_{кел6} = 0,92 \cdot 0,81 \cdot 1,00 \cdot 1,08 \cdot 1,32 \cdot 1,07 \cdot 0,96 = 1,09$$

Есептеу нәтижесіне сүйеніп кәсіпорынның ӨТБ Бас жоспарын сызуға типтік жоба таңдадым. «Желмая» автокөлік кәсіпорнының бұрыннан қолда бар автогаражын типтік жобаға жуықтату мақсатында оған тиісті коррекция енгіздім. Кәсіпорын өндіріс аймағының коррекцияланған сұлбасын диплом жұмысы рәсімдемелік бөлімінің 1-парағында келтірдім.

## 2.2 ТҚ және АЖ бекетіндегі жұмыстың тәуліктік бағдарламасын жасау

ТҚ мен АЖ жұмыс көлемінің 50%-дан астамы бекетте орындалады. Бекеттің саны техникалық әсердің түріне, әсердің бағдарламасы мен еңбек сыйымдылығына, автомобильге диагноз қою, ТҚ көрсету және АЖ жүргізуді ұйымдастыру әдісіне, өндіріс аймағының жұмыс режиміне байланысты болады.

Техникалық әсердің тәуліктік бағдарламасын мына формуладан табамыз:

$$N_{КТК}^{may} = \frac{\Sigma N_{КТК}}{D_{ЖЖ}} = \frac{90000}{301} = 299 \text{ рет} \quad (2.4)$$

$$N_{1ТК}^{may} = \frac{\Sigma N_{1ТК}}{D_{ЖЖ}} = \frac{22500}{301} = 75 \text{ рет} \quad (2.5)$$

$$N_{2Т}^{may} = \frac{\Sigma N_{2ТК}}{D_{ЖЖ}} = \frac{7000}{301} = 23 \text{ рет} \quad (2.6)$$

ТҚ түрінің тәулікке шаққандағы еңбек сыйымдылығы:

$$T_{КТҚ}^{may} = \lambda_{ш.б} \cdot N_{КТҚ}^{may} \cdot t_{КТҚ} = 1 \cdot 299 \cdot 0.19 = 57 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (2.7)$$

$$T_{1ТҚ}^{may} = N_{1ТҚ}^{may} \cdot t_{1ТҚ}^1 = N_{1ТҚ}^{may} \cdot \frac{T_{1ТҚ}^{III}}{\Sigma N_{1ТҚ}} = 75 \cdot \frac{51334}{22500} = 171 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (2.8)$$

$$T_{2ТҚ}^{may} = N_{2ТҚ}^{may} \cdot t_{2ТҚ}^1 = N_{2ТҚ}^{may} \cdot \frac{T_{2ТҚ}^{III}}{\Sigma N_{2ТҚ}} = 23 \cdot \frac{63847}{7000} = 209 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (2.9)$$

мұндағы  $t_{1ТҚ}^1$ ,  $t_{2ТҚ}^1$  - 1-ТҚ мен 2-ТҚ – ның біреуінің онымен қабаттасқан (сопутствующий) АЖ операциясын ескергендегі еңбек сыйымдылығы, адам · сағ.

### 2.3 Автомобилге ТҚ көрсету және АЖ жүргізу жұмысын ұйымдастыру әдісін таңдау

ТҚ және АЖ өндіріс аймағында автокөлікке КТҚ-ны механикаландырылған тасқынды технологиялық желіде прогресшіл әдіс саналатын тасқынды әдіспен, 1-ТҚ-ны мамандандырылған өтпе бекетте, 2-ТҚ-ны мамандандырылған тұйық бекетте көрсетеді, ал АЖ-ны жекелеген әмбебап тұйық бекетте жүргізеді деп қабылдадым. Бекеттер бір-біріне параллел орналасады. ТҚ бекетінде техникалық қызметті жұмыстың белгілі бір түріне маманданған шебер-бапкерлер бригадасы (агрегатшыдан, автоэлектршіден, карбюраторшыдан, майлаушыдан тұратын) көрсетеді. АЖ бекетінде жөндеу жұмысын біліктілігі шыңдалған әмбебап автослесар атқарады.

ТҚ көрсету және АЖ жүргізу кезінде көшпелі құрамның істен шыққан тетігін автомобилден алып, өндіріс аймағының мамандандырылған цехы мен учаскесіне (мотор цехына, агрегат цехына, карбюратор цехына және дөңгелек монтаждау учаскесіне, газбен не электрмен пісіру учаскесіне, т.б.) жөндеуге жөнелтіп отырады.

Кәсіпорында ТҚ көрсету және АЖ жүргізу алдында көшпелі құрамға техникалық диагноз қою мақсатында диагноздау қызметі құрылады. Жалпылама диагноздау (Д-1) автомобилдің тартқыштық-жылдамдық қасиеті мен үнемдегіштік қасиетін анықтауға арналған тарту стендісімен, тежеуіштік қасиетін анықтайтын тежеу стендісімен, жүріс бөлігінің геометриясын тексеруге арналған стендімен, т.б. диагноздау қондырғысымен жабдықталған арнаулы сынақ бекетінде өтетін болады. Локалдық (тереңдетілген) диагноз қоюға деп диагноздау бекеті ұйымдастырылады.

Бір бекеттегі бірлесіп жұмыс істейтін жұмысшы санының орташа мәнін былай деп қабылдадым: КТҚ бекетінде 3...4 кісі, оның ішінде 1 адам жуу жұмысымен, қалғаны сүрту-жинау жұмысымен айналысады; 1-ТҚ бекетінде 2-3 кісі; 2-ТҚ бекетінде 3-4 кісі; АЖ бекетінде 1 адамнан; Д-1және Д-2 бекетінің

әрқайсысында 2 кісіден. АЖ бекетінің кейбіреуі мынандай жұмысқа маманданады: реттеу және бөлшектеу-құрастыру жұмысы, пісіру және қаңылтыр (қауашақ) жұмысы, малярлық жұмыс, ағаш өңдеу жұмысы. Олардың тек малярлық жұмыс бекетінде ғана 1,5-2 адам, ал қалғанының әрқайсысында 1-1,5 адамнан жұмыс істейді.

#### 2.4 ТҚ және АЖ аймағы, өндірістік цех пен учаскенің жұмыс режимі

Жұмыс режимінің ұтымды параметрін көшпелі құрамның жұмыс графигімен, яғни оның сапарда (жолда) және автоқожалықта болатын уақытымен байланыстырып дәйектедім. ТҚ көрсету және жөндеу жүргізу жұмысын автокөліктің жұмыстан бос кезінде жүргізетіні белгілі. Кәсіпорында көшпелі құрам сапарда сағат 6.00-ден 19.00-ге дейін болады екен. Сонда да болса, 2-ТҚ мен АЖ-ны күндізгі ауысымда, яғни таңертеңгі сағат 8-ден кешкі 5-ке дейін атқаруды ұйғардым. Себебі 2-ТҚ көрсету және АЖ жүргізу ұзақтығы жұмыс көлеміне сәйкес көбінесе ауысым уақытымен еселес (кратно) келеді. Сонда әрбір өндірістік цех, учаске, бөлімше, қойма жұмысшылары да осы уақыт аралығында жұмыс істейтін болады. Автопарк әкімдігі жұмысты сағат 9.00-де бастап, сағат 18.00-де аяқтайды деп жоспарладым.

Материалдық базасы шектеулі автопаркте жұмысты 2-3 ауысыммен ұйымдастырған жөн саналады. Соны ескеріп, КТҚ мен 1-ТҚ-ны ауысымаралық уақытта, яғни автомобил сапардан оралғасын, түнделетіп болса да, ертеңіне жолға шыққанға шейін жүргізу керек деп санаймын.

Алғашқы автомобилдің қайтуы мен соңғы автомобилдің аттануы аралығындағы мерзім ауысымаралық уақытты білдіреді. Егер автомобилдің жолға шығуы бірқалыпты өтеді десек, онда ауысымаралық уақыт ұзақтығы:

$$T_{аау} = T_{тау} - (T_{жол} + T_{тұс} - T_{шығ}) = 24 - (7+1- 0,5) = 16,5 \text{ сағ} \quad (2.10)$$

мұндағы  $T_{тау}$  – тәулік уақыты, сағ;

$T_{жол}$  – автомобилдің жолда (на линии) болған уақыты, сағ;

$T_{тұс}$  – жүргізушінің жолдағы түскі үзіліс уақыты, сағ;

$T_{шығ}$  – автомобилді жолға шығару ұзақтығы, сағ.

Дегенмен, барлық автокөлік автопарктен бір мезетте аттанып, бір мезгілде оралмайды. Көшпелі құрамның автопаркке оралу (возврат) уақытының ұзақтығы құрамында 100-200, 200-300, 300-400 және 500-600 дана көлігі бар кәсіпорында тиісінше 2,0; 2,5; 2,7 және 2,8 сағатқа созылатыны белгілі. Сапарға аттану (выпуск) уақытының ұзақтығы да солай.

Ендеше КТҚ мен 1-ТҚ көрсету уақыты да кешкі 5-те басталып, таңертеңгі сағат 8-де аяқталатын болады. Уақыттың соншалықты созбалаңқылығына қарамастан, кәсіпорынның инженерлік-техникалық қызметі әрбір ТҚ буыны мен бригадасы үшін жұмыс уақытын 8 сағаттан асырмай, ал келесі күні жолға шығатын көлік санын қамтамасыз ету үшін демалыс кезіне кезекші бригадалар

ұйымдастыратын болады. Бұндайда мезгіл-мезгіл үзіліс жасап, жұмыс күнінің әрбір 4-сағаттан кейін жұмысшының түскі не кешкі-түнгі ас ішу уақытын ескереді. Менің графигім бойынша, ас ішуге беретін уақыт үшеу: 12.00 – 13.00; 20.00 – 21.00; 3.15 – 4.15.

Автокөлік кәсіпорнында алтыкүндік 40-сағаттық жұмыс аптасы (шестидневная 40-часовая рабочая неделя) қабылданған. Бір жылда 366 күнтізбелік күн бар десек, менің есебім бойынша, жұмыскүн саны алтыкүндік жұмыс аптасында 302 күнге, ал демалыс күндер 64 күнге тең болады. Сондықтан онда әрбір жұмысшы күніге орта есеппен 6,667 сағат жұмыс істеуі керек. Тек демалыс күні мен мейрам күні алдында ғана жұмыс күн ұзақтығы 1 сағатқа қысқарып отырады. Сонда әрбір жұмыскердің жылдық жұмыс уақыт қоры 2006,3 сағ құрайды.

## 2. 5 ТҚ бекет санын есептеу

ТҚ аймағындағы бекет санын анықтау үшін ондағы өндіріс ырғағы (ритм) мен өндіріс тактысын есептеу керек болады. Ондай есептеу бекет жұмысын ұтымды ұйымдастыру үшін де қажет.

Өндіріс ырғағы  $R_i$ , яғни орта есеппен бір автомобилді ТҚ-ның  $i$ -ші түрінен өткізуге кеткен уақыт:

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}}{N_{iTK}^{may}}, \text{ мин} \quad (2.11)$$

мұндағы 60 – сағаттағы минут саны;

$T_{ay}$  – ауысым уақыты, сағ;

$N_{iTK}^{mju}$  – бір тәуліктің ішінде көрсететін  $i$  - ші ТҚ саны, яғни ТҚ түрі бойынша тәуліктік бағдарлама, *pet.*

КТҚ ырғағы:

$$R_{КТК} = \frac{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}}{N_{КТК}^{may}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{299} = 1,6 \text{ мин} \quad (2.12)$$

1-ТҚ ырғағы:

$$R_{1TK} = \frac{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}}{N_{1TK}^{may}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{75} = 6 \text{ мин} \quad (2.13)$$

2-ТҚ ырғағы:

$$R_{2TK} = \frac{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}}{N_{2TK}^{may}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 1}{23} = 21 \text{ мин} \quad (2.14)$$

Бекет тактысы  $\tau_i$ , яки бекеттің орташа жұмысбастылық (занятость) уақыты:

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t_i}{n_i} + t_{\delta}, \text{ мин} \quad (2.15)$$

мұндағы  $t_i$  –  $i$ -ші ТҚ еңбек сыйымдылығының бекетте орындайтын көлемі, *адам · сая*;  
 $n_i$  –  $i$ -ші ТҚ бекетінде бірге жұмыс істейтін жұмысшы саны, *адам*;  $t_{\delta}$  – автомобилді бекетке қою және бекеттен әкету уақыты, *мин* (автомобилдің габаритіне байланысты  $t_{\delta} = 1-3$  *мин*).

КТҚ көрсетудегі бекет тактысы:

$$\tau_{КТҚ} = \frac{60 \cdot t_{КТҚ}}{n_{КТҚ}} + t_{\delta} = \frac{60 \cdot 0,19}{2} + 2 = 7,7 \text{ мин} \quad (2.16)$$

1-ТҚ көрсетудегі бекет тактысы:

$$\tau_{1ТҚ} = \frac{60 \cdot t_{1ТҚ}}{n_{1ТҚ}} + t_{\delta} = \frac{60 \cdot 1,95}{4} + 2 = 31,25 \text{ мин} \quad (2.17)$$

2-ТҚ көрсетудегі бекет тактысы:

$$\tau_{2ТҚ} = \frac{60 \cdot t_{2ТҚ}}{n_{2ТҚ}} + t_{\delta} = \frac{60 \cdot 7,82}{6} + 2 = 80,2 \text{ мин} \quad (2.18)$$

Сонда ТҚ бекет саны:

$$X_i = \frac{\tau_i}{R_i}, \text{ бекет} \quad (2.19)$$

Бекет санын мына төмендегі формуламен де анықтауға болады (екі формуламен есептеудің нәтижесін тапқан санның дұрыс-бұрыстығын тексеру мақсатына пайдаландым).

$$X_i = \frac{\tau_i \cdot N_{iTT}^m}{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}}, \text{ бекет} \quad (2.20)$$

мұндағы  $\tau_i \cdot N_{iTT}^m$  - тәуліктегі қызмет көрсететін барлық автомобилдің  $i$ -ші ТҚ-да тұрған уақыты, *мин*;

$60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}$  - бекеттің (біреуінің) тәуліктегі жұмыстық уақыт қоры, мин.

КТК бекет саны:

$$X_{КТК} = \frac{\tau_{КТК}}{R_{КТК}} = \frac{7,7}{1,6} = 4,81 \approx 5 \text{ бекет} \quad (2.21)$$

$$X_{КТК} = \frac{\tau_{КТК} \cdot N_{КТК}^{may}}{60 \cdot T_{ay} \cdot n_{ay}} = \frac{7,7 \cdot 299}{60 \cdot 8 \cdot 1} = 5 \text{ бекет} \quad (2.22)$$

1-ТК бекет саны:

$$X_{1ТК} = \frac{\tau_{1ТК}}{R_{1ТК}} = \frac{7,7}{6} = 1,28 \approx 1 \text{ бекет} \quad (2.23)$$

2-ТК бекет саны (бұнда, басқалардан айырмашылығы, бекеттің жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті  $\eta$ -ны ескереді. Хронометраждау көрсеткендей,  $\eta = 0,85-0,90$ ):

$$X_{2ТК} = \frac{\tau_{2ТК}}{R_{2ТК} \cdot \eta} = \frac{80,2}{21} = 3,7 \approx 4 \text{ бекет} \quad (2.24)$$

*Ескерту.* Егер  $X_{1ТК}$  не  $X_{2ТК}$  саны біреуден кем болып шықса, онда бекеттегі қызмет көрсетушілер  $n_{1ТК}$  я  $n_{2ТК}$  санын азайтып, есепті қайтадан шығарады.

## 2.6 АЖ аймағындағы бекет санын есептеу

АЖ аймағындағы бекет санын есептегенде, әдетте бір бекетте бірге істейтін жұмысшы санын барынша аз алады. Өйткені түзету үшін бір ғана атқарушыны қажет қылатын автомобил мүкісі көптеп саналады.

Атқарушының бекеттен кетіп мезгіл-мезгіл жұмыс бабымен цехқа, қоймаға барып-қайтуына, сонысын автомобилден алып, цехқа жөндеуге түскен бөлшек, торап және агрегатты лажсыз тосып қалуға байланысты жұмыс уақыт ысырабының көп болатындығы.

Бұл сияқты уақыт шығынын жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті  $\eta_6$ -мен ескереді. Егер еңбекті ұйымдастыру кәсіпорында жолға жақсы деңгейде қойылса, онда  $\eta_6 = 0,85...0,90$  деп, орташа болса -  $\eta_6 = 0,80...0,85$  деп, ал бекеттегі технологиялық процес және бекетті жабдықтау нашар ұйымдастырылса -  $\eta_6 = 0,75...0,80$  деп алады.

АЖ бекетіндегі жұмысқа іс жүзінде бірқыдыру басқа да бөлімшенің жұмысшылары қатысу қажеттігі туып тұрады. Соған байланысты ТҚ аймағындағы бекет санын есептеу үшін (оның штатын анықтау үшін емес) жалпы парк бойынша АЖ-ның еңбек сыйымдылығы  $T_{аж}$  -дағы бекеттік жұмыстың үлесін жүк АКК-сі үшін 39...51 % және автобус кәсіпорны үшін 40-48 % деңгейінде қабылдайды.

Мен жобалап отырған кәсіпорын жүк АКК-сі болғандықтан, АЖ бекетіндегі жұмыстың жылдық көлемі:

$$T_{АЖ}^6 = \frac{50}{100} \cdot T_{АЖ}^{III} = 0,5 \cdot 129550 = 64750 \text{ адам} \cdot \text{сағ} \quad (2.25)$$

Осы ескертуді ескере отырып, АЖ учаскесіндегі (аймағындағы) бекет санын мына формуладан табамыз:

$$X_{АЖ} = \frac{T_{АЖ}^6 \cdot \varphi}{\Phi_6 \cdot Ж_6} = \frac{T_{АЖ}^6 \cdot \varphi}{D_{жж} \cdot T_{ay} \cdot n_{ay} \cdot \eta_6 \cdot Ж_6}, \text{ бекет} \quad (2.26)$$

мұндағы  $\varphi = 1,2-1,5$  – автомобилдің бекетке түсу бірқалыпсыздық (неравномерности поступления) коэффициенті (парктегі автомобил санына, оны пайдаланудың интенсивтілігіне байланысты);  
 $\Phi_6$  – бекеттің жылдық уақыт қоры, *сағ*;  
 $D_{жж}$  – АЖ бекеті бойынша бір жылдағы жұмыс күн саны;  
 $n_{ay}$  – ауысым саны;  
 $\eta_6$  – жұмыс уақытын пайдалану коэффициенті;  
 $T_{ay}$  – ауысым уақыты, *сағ*;  
 $Ж_6$  – бекеттегі (біреуіндегі) жұмысшы саны, *кісі*.

$$X_{АЖ} = \frac{64750 \cdot 1,4}{301 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 2} = 29,77 \approx 30 \text{ бекет}$$

## 2.7 Технологиялық жабдық іріктеу (подбор) және оған деген мұқтаждықты анықтау

Жабдықты әдетте әдебиеттен, анықтамалықтан, каталогтан, жарнамалық проспектіден, буклеттен, типтік жобадан, жабдық табелінен іздестіреді. Мен ол үшін Ресейдің ГАРО фирмасының Қазақстан базарына түсіретін автокөлікке ТҚ көрсету және оған жөндеу жүргізу жабдығы *Каталогын* пайдаландым.

Жабдық таңдауда мына ұстанымды басшылыққа алдым:

– жабдық түрі мен моделі кәсіпорында ТҚ, АЖ және ТД (техникалық диагноздау) өткізу технологиясынан туындайды;



- жабдық таңдауда жабдықты қоятын аймақтың ерекшелігі (специфика), ондағы бекет пен желінің (линия) типі мен саны ескеріледі;
- жабдықтың жұмысқа жарамды, моделінің жаңа, габаритінің шағын, қызметке қолайлы, қуат шығыны аз түріне басымдылық беріледі;
- таңдаған жабдықтың тәуліктік, жылдық жүктелімі есепке алынып, оның жетерлік деңгейі қамтамасыз етіледі;
- жабдықтың стационарлы да, көшпелі (передвижной) де моделі болса, онда көрші кез келген бекетте қолдану үшін соңғысын таңдайды;
- ТҚ және АЖ өткізуді барынша механикаландыру көзделеді.

Автокөлік майлау бекетін ұйымдастыру мақсатында таңдаған жабдығымды 5-кестеге түсірдім. Оған кірмей қалған арқалық кран, электртельферлі монореліс, бұрылмалы арыс кран (консольно-поворотный), т. б. көтеру-тасу құралын олардың барынша толық пайдалану мүмкіндігі мен ең ауыр деген массаны (тетікті) көтеру-тасу қабілетіне қарай қабылдайды. Онда да өндіріс тұрығы (корпус), аймақ немесе цех аумағында олардың көтерген жүкті жолай басқа көлікке аударып тиемей (без перехвата) немесе асулатпай (без перевалки) дйттеген жерге жеткізуін қадағалайды.

ТҚ бекеті мен АЖ аймағын байқау шұқырымен (осмотровые канавы), автокөтергімен (подъемники) жарактандыруға болады. Мәселен, НИИАТ-тың кеңесі бойынша эмбебап бекет пен мотор жөндеу бекеті байқау шұқырына жайғасу керек болса, трансмиссия жөндеу, тежеу жүйесін, үрелмен басқару, белдік (мост) пен аспа (подвеска) жөндеу бекеті көтергімен жаракталуы тиіс.

АКК өндіріс аймағының ауасын таза ұстау мақсатында жайда (помещения) автомобилдің моторын өшіріп жылжыту құралын қолдануға назар аударған ләзім. Ондай құрал ретінде тасқынды әдіспен қызмет көрсету аймағында конвейер пайдаланады, ал 2-ТҚ аймағы мен қауашақ жөндеу және сырлау (малярлық) учаскесінің тұйық бекетіне реліспен жүретін электрмеханикалық арба лайық.

### **5-Кесте - Өндіріс аймағы газбен қоректендіру жүйесі бекетінің технологиялық жабдығы**

Аталуы	Шығар у-шы ел	Габариттік размері, мм	Моделі	Қуаты, кВт	Бағасы, мың тг
1	2	3	4	5	6
Верстак	Россия	1050 x 600	ОПГ-1568	0,3	85
Диагноздау стендісі	Россия	1200 x 525	К-278	-	67
Газ жабдығын тексеру және реттеу стендісі	Россия	140 x 140	«САГА»	-	39
Газбаллон жабдығын диагноздау стендісі	Россия	750 x 525	ИС-001	0,5	545

**5-кестенің жалғасы**

1	2	3	4	5	6
Искенже (Тиски)	Россия	Үстелдік	ТК-1026	0,27	69
Газ талдауыш	Россия	Үстелдік	Автотестер 01-4Г	-	1,9
Страбоскоп	Россия	Үстелдік	СТБ 04.01	0,15	14
Жылытпай автожуу қондырғысы (30-190атм, 6,5-13л/мин, 5,3 кВт, 380 Вт)	Италия	730x430	Elite DSLL2840T	0,27	139
Бөлшек жуу қондырғысы (ваннасы 50л, резервуары 65 л, көшпелі, пневматикалы)	Италия	660x510	70365	0,21	121
Пайдаланған майды сорып алатын пневматикалы вакуумдық құрылғы (90л)	Италия	640x600	43090	0,3	80
Жағармай үлестіру колонкасы (пневматикалық сораппен береді, бөшкеге бекітеді, пистолет пен электр санауышы бар)	Россия	340x340	С-239	0,25	145
Антикоррозиялық бүркем салу қондырғысы (7-10 атм, 24 л)	Италия	280 x 320	22024	0	40

Қажетті жабдық саны  $Q_{Ж}$  – ны, әдетте, АКК-ге арнап түзген технологиялық жабдық пен арнаулы әбзел *Табеліне* қарап анықтайды. Мен оны мына формулаға салып есептедім:

$$Q_{Ж} = \frac{T_{Ж}}{\Phi_{Ж} \cdot Ж_{Ж}} = \frac{T_{Ж}}{D_{ЖЖ} \cdot T_{ау} \cdot n_{ау} \cdot \eta_{Ж} \cdot Ж_{Ж}}, \text{ дана} \quad (2.27)$$

мұндағы  $T_{Ж}$  – жұмыс тобы мен жұмыс түрі бойынша жылдық жұмыс көлемі, *адам · сағ*;  
 $\Phi_{Ж}$  - жабдықтың біреуінің (немесе жұмыс орнының) жылдық жұмыс уақыт қоры, *сағ*;  
 $Ж_{Ж}$  – жабдықпен жұмыс істеуші жұмысшы саны, *кісі*;  
 $D_{ЖЖ}$  – жыл бойғы жұмыс күн саны;  
 $T_{ау}$  – ауысым ұзақтығы, *сағ*;  
 $n_{ау}$  - ауысым саны (коэффициенті);  
 $\eta_{Ж}$  - жабдықты пайдалану (уақыт бойынша) коэффициенті (АКК үшін  $\eta_{Ж} = 0,75-0,90$ ).

Мысалы, 5-кестедегі пайдаланған майды сорып алу қондырғысының қажетті саны:

$$Q_{ж} = \frac{5982 \cdot 0,25}{305 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1} = 0,93 \approx 1 \text{ дана}$$

мұндағы 5982 – автомобилдің майлау жүйесіне ТҚ көрсету жұмысының жылдық еңбек сыйымдылығы, *адам · сағ* (1.3-кестені қ.);

0,25 – мотордың майлау жүйесінен майды сорып алу операциясының барлық жұмыс көлеміндегі үлесі (25% деп өзім қабылдадым).

Қалған технологиялық жабдықтың қажетті саны да осы жолмен анықталды. Нәтижесі 5-экономикалық бөлімдегі 5.1-кестеде берілді.

## 2.8 ВАЗ-21074 автомобилінің қоректендіру жүйесіне бекеттік ТҚ көрсету технологиялық картасын жасақтау

Бекеттік технологиялық картаны майлау және жағармай құю бекетінде автобуска ТҚ көрсету жұмысын ұтымды ұйымдастыру мақсатында жасақтадым. Ол үшін бұл сияқты техкартаның типтік формасын қабылдап алдым. Оның бірінші графасында бекетте орындалатын технологиялық операцияны атқаруындағы логикалық ұстанымды сақтап, түгелдей рет-ретімен тіздім. Екінші графада операцияның автобустағы орнын көрсетсем, үшіншісінде орын санын бердім. Төртінші графаны әрбір операцияның орындалу ұзақтығына арнадым. Одан кейінгі екі графада операцияны атқаруға қоятын техникалық шарт пен оған қажетті техникалық құралды және технологиялық материалды келтірдім. Техкартаны технологиялық жабдықтың суретімен көрнекіледім.

## 2.9 Өндірістік жайдың ауданын есептеу

### 2.9.1 ТҚ аймағы мен АЖ аймағының ауданын есептеу

$$F = K_m \cdot (F_a \cdot X_{\sigma} + \Sigma F_{ж}), \text{ м}^2 \quad (2.28)$$

мұндағы  $F$  – аймақ, учаске, бекет, цех ауданы,  $\text{м}^2$  ( тек, бекеттің ауданын есептегенде  $X_{\sigma} = 1$  деп, цех ауданын есептегенде  $F_a = 0$  деп алса болды );  $K_m$  – бекет пен жабдықтың жайғасу тығыздық коэффициенті;  
 $F_a$  – бекетте ТҚ-да тұрған бір автомобилдің алып тұрған ауданы,  $\text{м}^2$ ;  
 $X_{\sigma}$  – аймақтағы (учаскедегі) есептік бекет саны (яғни  $X_{КТК}$ ,  $X_{1ТК}$ ,  $X_{2ТК}$ ,  $X_{АЖ}$  );  
 $\Sigma F_{ж}$  – жайдағы жабдықтың барлығының алып тұрған ауданы;  
 $K_m$ -ны ОНТП-01-86 нормативіне сәйкес жайдың қандай

қызметке арналғанына байланысты әдебиет көзінен [6, 54-бет] табады.

$F_a$ - ны автомобилдің (автобустың) габарит размерінен ұзындығын еніне көбейтіп анықтайды. Мысалы, ЗИЛ-130 қаулы жүк автомобилінің габариті 6675 x 2500 x 2400. Ендеше  $F_a = 6675 \cdot 2500 \cdot 10^{-6} = 16,69 \text{ м}^2$ . Бөлшектің бөліміндегі  $10^{-6}$  мен алымындағы  $\text{мм}^2$ -ді  $\text{м}^2$ -ге айналдыру тұрақтысы (постоянная), яғни  $1\text{м}^2$ -де  $10^6 \text{мм}^2$  бар дегенді білдіреді.

ВАЗ-21074 автомобиліне КТҚ көрсету аймағының ауданы:

$$F_{\text{КТҚ}} = 4 \cdot (16,69 \cdot 9 + 16,69 \cdot 9 \cdot 0,6) = 4 \cdot (150,21 + 90,126) = 961,34 \text{ м}^2$$

мұндағы 9 – КТҚ бекет саны;

0,6 – қызмет көрсету жабдығы алып жатқан ауданның автомобил жайғасқан ауданға қатынасы [5, 68-бет].

ВАЗ-21074 автомобиліне 1-ТҚ мен 2-ТҚ көрсету аймағының ауданы:

$$F_{\text{ТҚ}} = 4 \cdot (16,69 \cdot 6 + 16,69 \cdot 6 \cdot 0,6) = 640,90 \text{ м}^2$$

ВАЗ-21074 автомобиліне АЖ жүргізу аймағының ауданы:

$$F_{\text{АЖ}} = 5 \cdot (16,69 \cdot 30) = 2503,5 \text{ м}^2$$

## 2.9.2 Газ жабдығына ТҚ көрсету және диагноз қою бекетінің ауданын есептеу

Технологиялық бөлімшенің (бекеттің, цехтың, учаскенің) ауданын табу үшін ондағы барлық жабдықтың горизонтал көлеңінің (проекция) сомалық ауданын жабдықтың жайғасу тығыздық (плотности расстановки) коэффициентіне көбейтеді, яғни:

$$F_{\text{б}} = K_{\text{жст}} \cdot \Sigma f_{\text{жс}}, \text{ м}^2 \quad (2.29)$$

мұндағы  $K_{\text{жст}}$  – жабдықтың жайғасу тығыздық коэффициенті (немесе өтетін жер – проход коэффициенті);

$\Sigma f_{\text{жс}}$  – жабдықтың габаритін көрсететін оның горизонтал көлемі ауданының қосындысы,  $\text{м}^2$ .

$$\Sigma f_{\text{жс}} = f_1 + f_2 + \dots + f_n, \text{ м}^2 \quad (2.30)$$

мұндағы  $f_1, f_2, \dots, f_n$  - жекелеген жабдықтың немесе бөлімше (отделение) құрамындағы жекелеген учаскенің алып жатқан ауданы,  $\text{м}^2$ .

Майлау бекетінің ауданын мен мына формулаға салып есептедім:

$$F_{\sigma} = K_m \cdot (F_a + \Sigma F_{ж}), м^2$$

$\Sigma F_{ж}$ -ны табу үшін 5–кестенің 3-графасындағы габарит санын бір-біріне көбейтіп, баған бойынша көбейтіндісін қосып шығады. Бұл сомаға үстелде тұратын (настольные) және қолға ұстап жүретін (переносные) жабдықтың, аспаптың, әбзелдің, сонысын қабырғаға іліп (настенные подвесные), төбеге асып қоятын жабдықтың алып жатқан ауданы кірмейді. Сол сияқты, мәселен, автокөтергінің немесе көтергіш платформаның, эстакаданың алып тұрған ауданы үстіндегі автомобилдің габаритінен айтарлықтай аспаса, оны  $\Sigma F_{ж}$  -ға кіргізбейді. Оған, сайып келгенде, бас-басына орын қажет ететін технологиялық жабдық пен үстел, верстак, стеллаж сияқты ұйымдастыру жабдығының ауданы кіреді.

$$F = 4 \cdot (4783000 \cdot 10^{-6} + 16,69) = 85,922 \approx 86 м^2$$

мұндағы 16,69 – бекетте бір ВАЗ-21074 автомобилінің алып тұрған ауданы, м<sup>2</sup>;  
4783000 – 5-кестенің 3-графасындағы габариттер көбейтіндісінің баған бойынша қосындысы, мм<sup>2</sup>;  
10<sup>-6</sup> – мм<sup>2</sup>-ді м<sup>2</sup>-ге аудару тұрақтысы.

Осылайша есептеп тапқан бекет, учаске, цех саны мен олардың ауданын ескере отырып, өндіріс аймағы өндірістік жайының жоспарламасын (планировка) жасадым. Сұлбасын диплом жұмысының рәсімдемелік бөлімінің 2-парағында көрсеттім.

### 2.9.3 Қойма жай мен көмекші жайдың ауданын есептеу

Қойманың ауданын 1 млн км жортуға шаққандағы үлестік аудан бойынша есептейді:

$$F_{қойма} = L_{жыл} \cdot A_{тіз} \cdot f_{ау} \cdot K_{КК} \cdot K_{тіз} \cdot K_{мар} \cdot 10^{-6}, м^2 \quad (2.31)$$

мұндағы  $F_{қойма}$  – өндіріс аймағындағы барлық қойманың ауданы, м<sup>2</sup>;  
 $L_{жыл}$  – бір автомобилдің орта есеппен жылдық жортуы, км;  
 $A_{тіз}$  – тізім бойынша автомобил саны, дана;  
 $f_{ау}$  – көшпелі құрамның 1 млн км жортуына тиесілі қойманың үлестік ауданы, м<sup>2</sup>/млн км;  
 $K_{КК}$  – көшпелі құрамның типін ескеру коэффициенті;  
 $K_{тіз}$  – тізім бойынша автомобил санына тәуелді коэффициент;  
 $K_{мар}$  – көшпелі құрам маркасының түрлі-түрлігіне (разномарочность) байланысты коэффициент.

Оның ішінде *майлау материалы қоймасының ауданы*

$$F_{май} = 243810 \cdot 500 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 147,45 \text{ м}^2$$

Қосалқы бөлшек сақтау қоймасының ауданы

$$F_{\delta\delta} = 243810 \cdot 500 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 147,45 \text{ м}^2$$

Шина сақтау қоймасының ауданы

$$F_{шин} = 243810 \cdot 500 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 138,24 \text{ м}^2$$

Газ жабдығын сақтау қоймасының ауданы

$$F_{газ} = 243810 \cdot 500 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 230,4 \text{ м}^2$$

Әбзел үлестіру қоймасының ауданы

$$F_{\delta\deltaз} = 243810 \cdot 500 \cdot 0,15 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 13,82 \text{ м}^2$$

Лак-бояу материал қоймасының ауданы

$$F_{лак} = 243810 \cdot 500 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} = 55,29 \text{ м}^2$$

#### 2.9.4 Автомобил сақтау аймағының ауданын анықтау

Автокөлік сақтау аймағының (автотұрақ) ауданын *автомобил-орын* саны, яки *мәшине-орын* саны бойынша анықтайды. Есептеуді көлікті меншігінен айырып сақтау әдісіне (метод обезличенного хранения) арнап жүргіземіз. Ол бойынша тұрақта кез келген автомәшине кез келген бос орынға барып тұра алады. Автомобил-орын саны:

$$A_{тұр} = A_{тіз} + A_{жек} - A_{КЖ} - X_{АЖ} - X_{ТҚ} - X_{күт} - A_{сап}, \text{ дана} \quad (2.32)$$

мұндағы  $A_{тіз}$  – тізім бойынша АКК-дегі автокөлік саны, *дана*;  
 $A_{жек}$  – АКК персоналының жекеменшік көлігі, *дана* (оны кәсіпорын персоналының 20%-ына тең, яғни әрбір 5-ші жұмыскердің біреуінде жекеменшік автокөлік бар деп алдым);  
 $A_{КЖ}$  – күрделі жөндеуде тұрған автомобил саны, *дана* (оны жылдық КЖ санының 3-6 %-ына тең деп алдым);  
 $X_{ТҚ}$  – ТҚ бекетінің саны, *бекет*;  $X_{күт}$  – ТҚ және АЖ-ны күту алаңқайының саны, *алаңқай*;  
 $A_{сап}$  – ұзақ сапарда (кәсіпорыннан тысқары) жүрген көлік саны, *дана* (оны тізімдегі көлік санының 5-8 %-ына тең деп алдым).

$$A_{\text{тҮр}} = 500 + 23 - 15 - 12 - 18 - 5 - 29 = 452 \text{ дана}$$

Сақтау алаңының жалпы ауданы (ірілендіріп есептеуде):

$$F_{\text{сак}} = f_o \cdot A_{\text{тҮр}} \cdot K_m, \text{ м}^2 = 15,6 \cdot 452 \cdot 2,8 = 20311 \text{ м}^2 \quad (2.33)$$

мұндағы  $f_o$  – бір көліктің алып жатқан ауданы (пландағы габариті бойынша),  $\text{м}^2$ ;  
 $K_m = 2,5-3,0$  – машине-орын орналасуының тығыздық коэффициенті.

Анықтамалықта ВАЗ-21074 автомобилінің габариті 4128 x 1620 x 1446 деп берілген. Мұндағы 4128 – автомобилдің ұзындығы, мм; 1620 – ені, мм; 1446 – биіктігі, мм. Ендеше:

$$f_o = 4128 \cdot 1620 \cdot 10^{-6} = 6,6 \text{ м}^2$$

1-бөлім мен 2-бөлімдегі есептеу нәтижесін қорытынды мәлімет ретінде 6-кестеге түсіріп, оның басты-басты көрсеткішін өндіріс аймағының Бас жоспарында келтірдім.

6-кестеде ТҚ және АЖ аймағының өндірістік бағдарламасы мен технологиялық параметрлері келтірілген.

**6-Кесте - ТҚ және АЖ аймағының өндірістік бағдарламасы мен технологиялық параметрі**

Көрсеткіш	Өлшем бірлігі	Мәні
1	2	3
Кәсіпорындағы автомобиль саны	дана	500
Автомобилдің біреуінің жылдық жортуы	мың км	86,6
Автопарктің техникалық даярлық коэффициенті	-	0,91
ТҚ көрсетудің жылдық бағдарламасы:		
КТҚ саны	рет	123000
1-ТҚ саны	рет	11500
2-ТҚ саны	рет	3680
ТҚ еңбек сыйымдылығы барлығы	мың адам·сағ	76,2
КТҚ	мың адам·сағ	3,08
1-ТҚ	мың адам·сағ	33,23
2-ТҚ	мың адам·сағ	39,84
АЖ еңбек сыйымдылығы, барлығы	мың адам·сағ	154,3
оның ішінде:		
бекеттік жұмыс	мың адам·сағ	77,17
учаскелік жұмыс	мың адам·сағ	77,17
Кәсіпорын өндіріс аймағының жылдық жұмыс көлемі	мың адам·сағ	288,1
Өндірістегі жұмысшы саны, барлығы	адам	140
оның ішінде:		

### 6-кестенің жалғасы

1	2	3
ТҚ аймағында	адам	41
АЖ учаскесінде	адам	83
Өндіріс ырғағы:		
КТҚ	мин	1,0
1-ТҚ	мин	14
2-ТҚ	мин	35
Бекет тактысы:		
КТҚ	мин	9,5
1-ТҚ	мин	39,5
2-ТҚ	мин	101,5
Бекет саны:		
КТҚ	бекет	9
1-ТҚ		3
2-ТҚ		3
АЖ		30
ТҚ аймағының ауданы	м <sup>2</sup>	524
АЖ учаскесінің ауданы		481
Материалдық-техникалық қойма ауданы		109
ТҚ және АЖ күткен автомобиль тұрағының ауданы		660
Сапарға аттануға дайын автомобиль тұрағының ауданы		5930

### 2.10 ВАЗ-21074 жеңіл автомобилін газбаллон жабдығымен жабдықтау

Автомобилдік көлікте газ тәріздес отын қолданысына қысқа тарихи шолу жүргіземіз. Газдың индустриалды өндірісі XVIII ғасырдың соңы мен XIX ғасырдың басында ұйымдастырылды. Табиғи газды үй, көше, ғимараттарды жарықтандыруда пайдаланып, «шырағдан, шырақ газы» (светильник) деп атаған. 1801 жылы іштен жану қозғалтқышы пайда бола бастаған уақытта француз Ф.Лебон шырақ газын автомобилде отын ретінде пайдалануды ұсынды.

Алайда орта ғасырға дейін шырақ газы тек жарық үшін қолданылды. Бірақ газдар арынсыз болды. 1861 жылдан бастап (француз Ж. Ленуар) бірінші стационарлы іштен жану қозғалтқышында шырақ газы отын ретінде пайдаланыла бастады, ол кезде әлі қысу тактісі болмады. Әмбебап энергоұстаушы деген атпен техникадағы берік позицияларымен танымал бола бастады. 1980 жылы әлемде табиғи газбен жүретін әртүрлі типтегі, шамамен 400 мыңнан аса автомобиль болды.

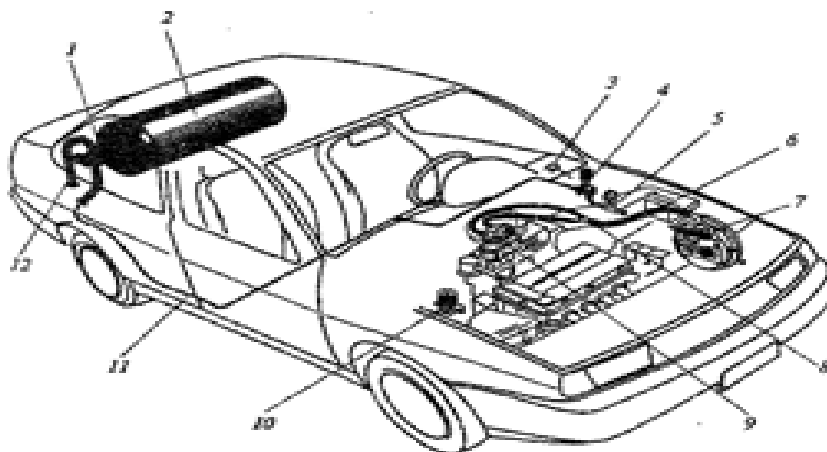
### 2.11 Газбаллонды автомобиль туралы жалпы түсінік

Базалық автомобиль қозғалтқышы газбен жүруі үшін қосымша құрылғылар орнатылады, ол яғни ІЖҚ-на газ отынын сақтап және беріп отыруға мүмкіндік береді. Газ тәрізді отынды қолдану эффектісін жоғарылату



мақсатында сұйық жанармай құрамынан айырмашылық болды, бәлкім қозғалтқыш конструкциясы мен жүйесіндегі өзгерістер (1-сурет).

Газ отынын сақтағыш баллон 2 автомобилдің еркін қолжетімдіжеріне орналастырылады. Баллоннан тиек арматурасы 1 арқылы құбырмен 11 қозғалтқышқа түседі. Газдың берілісін қосу үшін жүргізуші кабинасында жанармай түріне байланысты газды 4 және бензиндік 10 клапандарды басқарушы айырыпқосқыш бар. Газдың қысымын төмендетіп және оның шығынын басқарушы қызметін редуктор 7 атқарады. Қозғалтқышқа қоспа дайындалу мен беру үшін жанармай мен ауа қоспасының орнына газ қоспасы 9 келеді. Газтәріздес отын түрі мен қозғалтқыш типіне қарай автомобилдер өндіріледі немесе газбаллонды автомобилге қайта жабдықтайды. Олар: біротынды, екіотынды – қозғалтқыштың қоректендіру жүйесіне тәуелсіз бірмезетте 2 отынның берілісін айтамыз (газодизель). Екіотынды жүйе көп таралды, өйткені газды жүйе бұзылғанда немесе газды толтыру мүмкіндігі болмаған жағдайда жанармаймен (бензин және дизель) жүру мүмкіндігіне ие болу пайдалы болды. 1940 жылдан бастап газбаллонды автомобил дами бастады, ол кезде жанармай тапшылығы болды. 1970 ж жанармай тапшылығынан кейін автокөлікті газбаллондыға жабдықтау қарқынды дами бастады. Осы жылдары мұнай және газ толтыру бекеттері салына бастады. Қазіргі уақытта газ баллон жабдығының жинақтамалары мынадай қайта жабдықталған автомобилдер үшін: ВАЗ, ГАЗ, КамАЗ, ЗИЛ, ГАЗ және бірқатар шетелдік автобустар мен автомобилдерге шығарылады. 7-кестеде газбаллон жабдығының негізгі шығарылатын жинақтамалары ұсынылған. Газдың және сұйық отын құнын салыстыру барысында 20 мың км-ге жортуда газмоторлы отын қолданысы экономды болды. Газбен жұмыс істейтін қозғалтқыш қоры жанармаймен жұмыс істейтін автомобилдің қозғалтқыш қорымен салыстырғанда 2-3 есе көп.



1 – тиек арматурасы; 2 - газбаллон; 3 – отын түрін айырыпқосқыш; 4 - газ клапаны; 5 – бақылау манометрі; 6- қоспалауышқа газ әкелетін қылта; 7 - газ редукторы; 8 – газ мөлшерлегіш; 9 – газ қоспалауыш; 10 – жанармай клапаны; 11 - құбыр; 12 - ауажаңартқы.

**1–сурет - Газбаллонды автомобилдің негізгі агрегаттары мен тораптары**

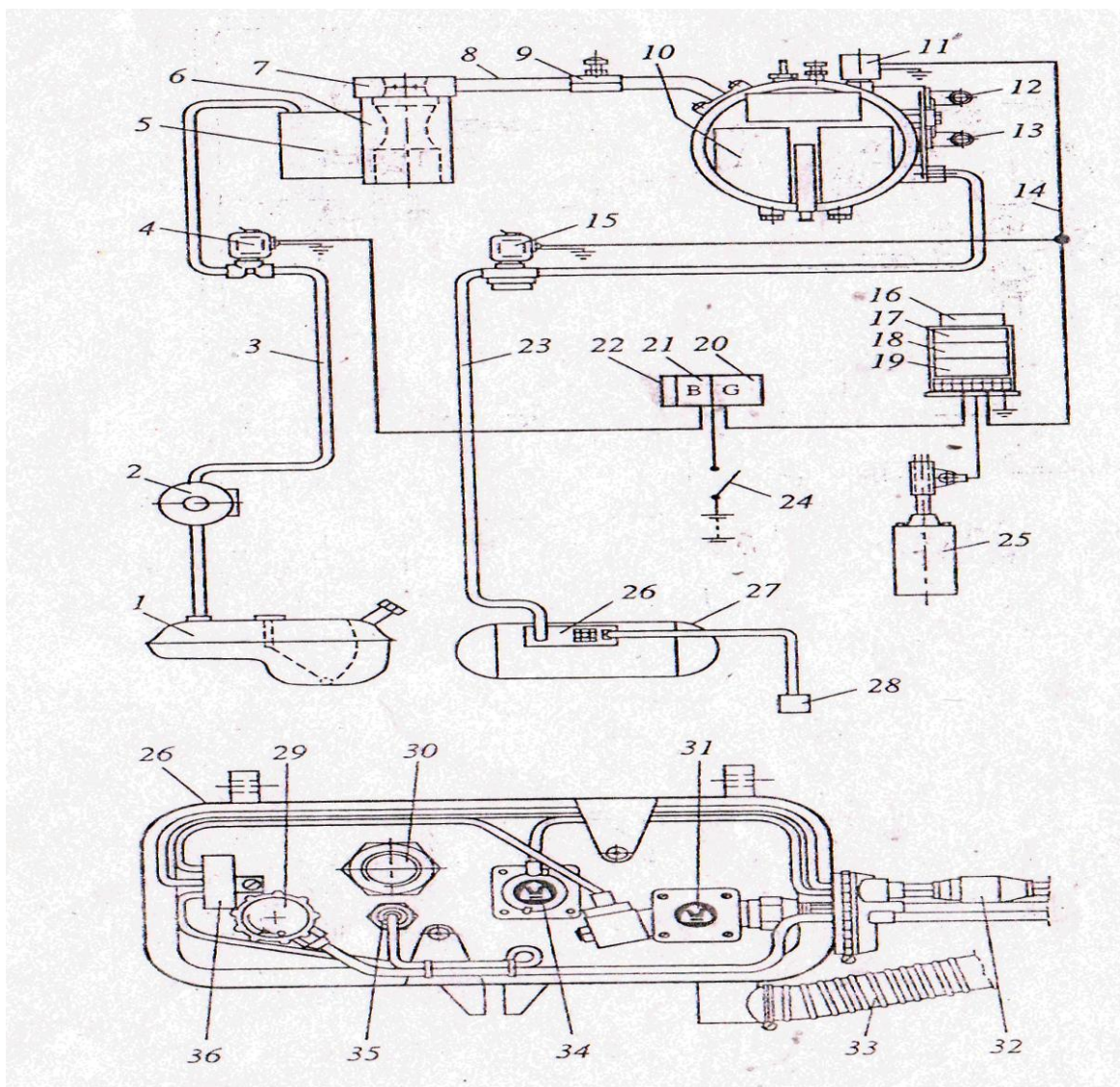
**7-Кесте - Газ баллон жабдығының шығарылатын жинақтамалары туралы мәлімет**

Автомобил	ГБЖ моделі	Өндіруші
1	2	3
ВАЗ-2101 .. 2107	ГБА-210	ЗАО "Автосистема"
ВАЗ-2121	ГБА-212	ЗАО "Автосистема"
ГАЗ-3221 "Газель" (8 мест) ГАЗ-330211 "Газель"	ГАЗ-310210 "Газель" "Сага-7" ИПФ "Газель" ГБА-240	"Сага" ЗАО "Автосистема"
ГАЗ-3307	Г АЗ-3307 Р-117	ОАО "РЗАА"
Г АЗ-52-27 Г АЗ-52-28	Г АЗ-52,53 ГБА-291	ЗАО "Автосистема"
ГАЗ-53-12	Г АЗ-52,53 ГБА-291	ЗАО "Автосистема"
ЗИЛ-431410 ЗИЛ-431510	ЗИЛ-130 АВСТР. 454400.290	ЗАО "Автосистема"
ЗИЛ-431610	ЗИЛ-4316ГБА-290	ЗАО "Автосистема"
ЗИЛ433100	ЗИЛ-4331 ГБА-292	ЗАО "Автосистема"
КамАз-5320	ГБА-450	ЗАО "Автосистема"
ЛАЗ-42021	ГБА-500	ЗАО "Автосистема"
ЛАЗ-695Н ЛАЗ-699Р	ГБА-502	ЗАО "Автосистема"
ЛиАЗ-5256	ГБА-500	ЗАО "Автосистема"
ЛиАЗ-677М	ГБА-501	ЗАО "Авто система"
ПАЗ-3205	ТШ-408.800	ЗиФ ( М.В. Фрунзе атындағы зауыт)
УАЗ-2206	УАЗ-469 А ТШ-402.800	ЗиФ ( М.В. Фрунзе атындағы зауыт)
УАЗ-3303	УАЗ-3303 А ТШ-359.800	ЗиФ ( М.В. Фрунзе атындағы зауыт)

**2.12 Газбаллонды автомобилдің қоректендіру жүйелері**

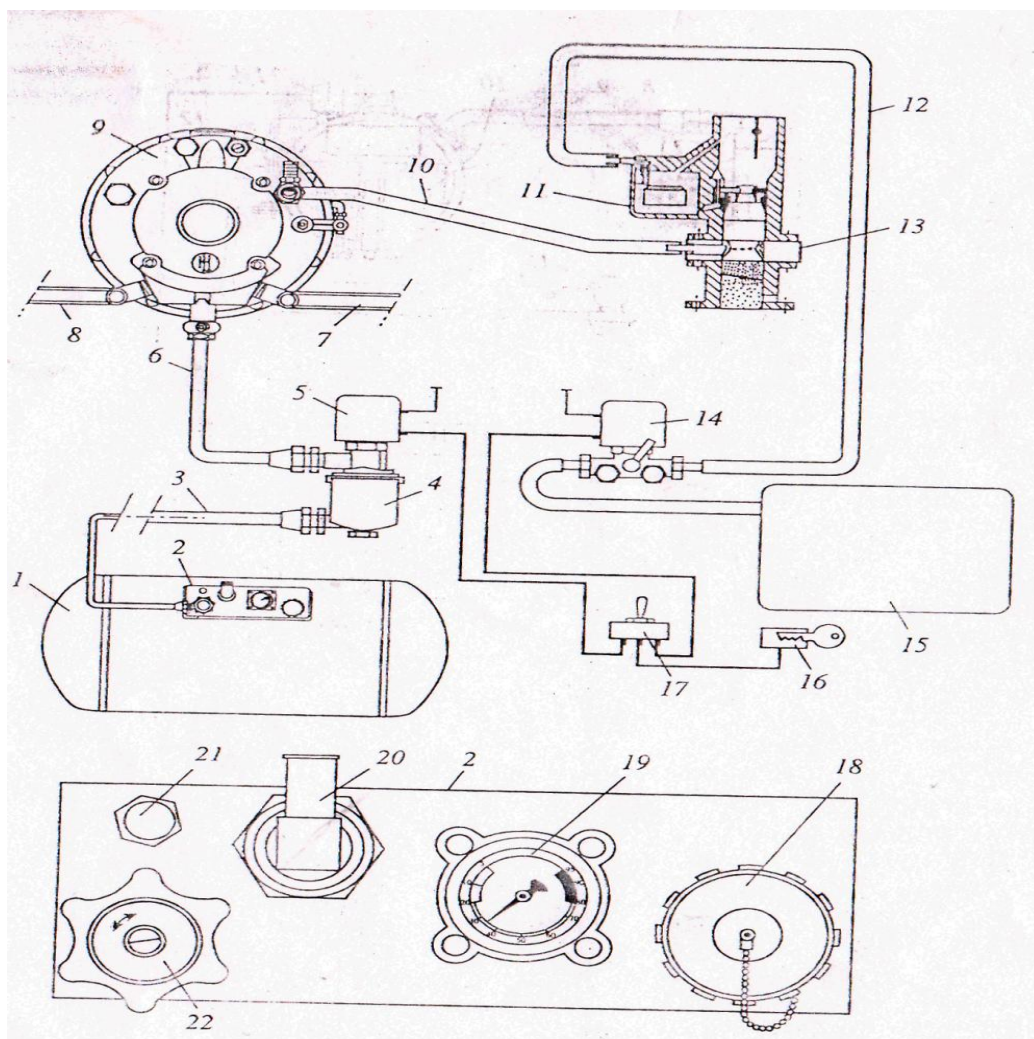
«Виалле» фирмасының сығылмалы газбен жүретін жеңіл автомобилдің қоректендіру жүйесінің сұлбасы (2- сурет) мыналардан тұрады, газ баллон 27,

біріктіргіш панель жабдығы 26 арматурамен, отын толтыру құралы 28, құбыр 23, электромагнитті газ клапаны 15, редуктор-буландырғыш 10, біріктіргіш панель 26 элекиронды құрылғымен 36 жабдықталған, электр тізбекпен байланысқан көпканалды ажыратқыш 32, шығыс вентилі 29, сақтандырғыш клапан 30, баллондағы газ деңгейін анықтағыш датчик 35, қалтқы механизмі 34, электромагнитті толтыру клапаны 31, ауатазартқыш 33, кіріс 12 және шығыс 13 штуцерлері, іске қосқыш электромагнитті клапан 11, электрлік тізбек 14, ЭБУ 16, құбыр 8, газ мөлшерлегіш 9, газ қоспалауышы 7, карбюратор қопалауыш 6. Басқару блогы 16 толтыру клавишаларын құрайды 17, газ шығынын басқарушы 18 және бақылаушы 19, тұтандыру катушкасы 25, ауыстырып қосқыш 22, ауыстырып қосқыш 22 бензин шығынының клавишасымен 21 газ шығыны 20. Бензиндік қоректендіру жүйесі бензиндік бактан 1 бензонасоспен бірге 2, бензоқұбыр 3 арқылы байланысқан электромагнитті клапаннан 4 қалтқы камерасынан тұрады.



2-сурет - «Виалле» фирмасы. Газбаллонды қоректендіру жүйесінің сұлбасы

«Ланди Хартог» фирмасының жеңіл автомобилдері үшін қоректендіру жүйесі мыналарды құрайды (3-сурет), газ баллон 1 шығыс-толтыру құралы 2, құбыр 3,6,10, газ филтри 4, газ клапаны 5, редуктор-буландырғыш 9, кіріс 8 және шығыс 7 патрубкасы, газ қоспалауышы 13, қалтқы 11, вентил 18, газ деңгейін көрсеткіш 19, шығыс вентилі 22, датчик 20, вентил 21. Бензиндікжүйе мыналардан тұрады бензиндік бак 15, электромагнитті клапан 14, қалтқы камерасы 11, бензоқұбыр 12, тұтандыру кілті 16, ажыратыпқосқыш 17.



**3-сурет - «Ландт Хартог» фирмасы ұсынған қоректендіру жүйесінің сұлбасы**

## **2.13 Газбаллонды автомобилдің қоректендіру жүйесінің аспабын таңдау және есептеу**

### **2.13.1 Қоспалауыш таңдау**

Бензиндік карбюраторларда қоспалауыш құрылғысын орнату, қайта жабдықтау құнын бірнеше төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл газ берілісі

тиімділігімен, қарапайымдылығымен және құнының қол жетімділігімен кең таралды.

### 2.13.2 Қоспалауышты есептеу

Қоспалауыш арқылы өтетін жану қоспасының шығынын анықтаймыз,  $\text{м}^3/\text{сағ}$

$$G_{CM} = 0.03 \cdot \eta_v \cdot V_h \cdot n_e, \quad (2.34)$$

Мұндағы  $n_e$  – қозғалтқыштың максималды айналу,  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $n_e = 5400 \text{ мин}^{-1}$ ;  
 $\eta_v$  - толтыру коэффициенті.

$$G_{CM} = 0,03 \cdot 0,72 \cdot 1,57 \cdot 5400 = 183,12, \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Патрубканың диаметрін анықтаймыз, м

$$d_{nam} = \sqrt{\frac{G_{CM}}{3600\pi v_{nam}}}, \quad (2.35)$$

мұндағы:  $v_{nam}$  – газды патрубкадағы қоспа жылдамдығы, м/с;  
 $v_{nam} = 20 \dots 30 \text{ м/с}$ ,  $v_{nam} = 30 \text{ м/с}$  деп аламыз.

$$d_{nam} = \sqrt{\frac{183,12}{3600 \cdot 3,14 \cdot 30}} = 0,023 \text{ м}$$

Патрубканың кіріс диаметрін аламыз  $d_{nam} = 30 \text{ мм}$ .

### 2.13.3 Редуктор – буландырғыш таңдау

Редуктордың жұмысы кезінде газ бұрыштық кірісіне беріледі. Бұл ретте электромагнитті клапан орамы қысымда және клапан ашық болады. Газ К қуысына түседі.

Бірінші сатылы клапан К қуысындағы қысым 0,038-0,042 МПа жеткенде, газдың редукторға баруын шектейді, ол кезде диафрагма күші мен торсионды серіппенің қаттылығы анықталады. М қуысы қозғалтқыштың суыту жүйесімен патрубка арқылы қосылған және суытылатын сұйықтықты қадағалайды, ол булану газына жылутасығыш болып табылады. Буланған К қуысындағы газ

екінші сатылы клапан арқылы +50 мен -100Па қысымдағы Л қуысына келеді, сосын Л қуысынан шығу патрубкасы арқылы қоспалауышқа барады.

Бос жүріс режимінде газ мөлшерін К және Л қуыстарының өту каналдарын жабу арқылы бос жүріс винті реттейді. Қозғалтқыш жұмысы кезінде қалған режимдерде газ К қуысынан Л қуысына екінші сатылы клапан б арқылы келіп отырады. Газдың минималды шығыны арқылы екінші сатылы винтпен серіппенің күшінің мәні алынады. К редуктор қуысының қысымын реттеу үшін реттеуіш винт қарастырылған. Редуктор-буландырғыш келесі әдіспен жұмыс істейді: Тұтандыру кезінде электронды блок қоректі редуктодың электромагниті клапан орамына секундтың ішінде береді.

Осы уақытта клапандар ашылып газ редукторға келеді, К мен Л қуысын және кіріс коллекторын толтырып, қозғалтқышты іске қосуға әзірлейді. Н қуысындағы қысым атмосфералық қысыммен тең болады. Стартер қозғалтқыштың иінді білігін айналдырғанда электронды блок электромагнитті клапанды қоректендіреді, клапан ашылады да, газ қоректендіру жүйесіне келеді. Қозғалтқыштың осы жұмыс аралығында клапан ашық қалады. К қуысында тұрған газ қозғалтқыштың бос жүрісінде қажет, ол бос жүрістің реттелген винті арқылы Л қуысына одан ары қарай шығыс патрубкасынан қоспалауышқа барады. Дроссельдік жапқыштың ашылуы(қозғалтқыш жүктемеінің артуы) мен карбюратор қоспалауыштағы ауа шығынының артуы қоспалауыш диффузoridaғы сұйылтуға алып келеді. Л редукторының қуысының суйытылуы өседі, ол екінші сатылы диафрагманың ауыспалығына алып келеді.

Ол ауыспалылық рычаг арқылы екінші сатылы клапанға беріледі, үлкен аумаққа ашылып, газдың үлкен шығынына әкеледі. Қозғалтқышты тоқтату барысында, иінді біліктің айналу жиілігі 400-450 мин-1 т-мендейді, ал электронды блок редуктордың электромагнитті клапанын сөндіреді де қоректендіру жүйесіне газдың жіберілуін тоқтатады.

Редуктордың өзгешеліктері:

- бос жүрісте кірістірме (автономды) жүйенің болуы. Оны тексеру және реттеуді екі винт арқылы жүргізеді;
- экономайзер қондырғысының мүмкіндігі. Оның күйге келтіруі газ ауа қоспасының байытылу сатысы мен қозғалтқыштың сатысы тәуелді болады, күйге келтіру екі винтті пайдалана отырып қолмен жасалады;
- бензиндік қозғалтқышты жылу қажеттілігінің болмауы. Газ баллоннан тікелей бу фазасына бару редуктордың қажетті жылуын шектейді. Аязда қозғалтқыштың іске қосуды газда жүзеге асырады;
- қоспалауышқа газдың берілісін екі винтпен үштік - мөлшерлегіште реттейді. Винт түрін әлбетте жол түріне қарай таңдайды;
- бос жүрісте газ мөлшерін винтпен және екінші сатылы винтпен реттейді.

### 2.13.4 Редуктор – буландырғыш есептеу

Осы уақытқа дейін аналитикалық әдістемелер жетілдірілмеді, ол газ динамикасы мен редуктор шығынын нақты анықтауға мүмкіндік берер еді. Қозғалтқыштың қалыпты жұмысы үшін редуктордың жіберу қабілеттілігімен баллондағы төменгі қысыммен максималды газ шығынын анықтайды. Қозғалтқышта газ шығыны мен жану қоспасының шығыны өзара тәуелді.

Газ шығынын анықтаймыз,  $\text{м}^3/\text{сағ}$

$$V_z = \frac{V_{CM}}{1 + \alpha \cdot l_0}, \quad (2.36)$$

мұндағы  $V_{CM}$  – қозғалтқыш жану қоспасының шығыны,  $\text{м}^3$   
 $\alpha$  – ауаның артықтық коэффициенті,  $\alpha = 0,95$   
 $l_0$  – жану қоспасының стехиометриялық коэффициенті,  $\text{м}^3/\text{м}^3$ ;  
 $l_0 = 22,61$ .

Жану қоспасының шығынын анықтаймыз,  $\text{м}^3/\text{сағ}$ .

$$V_{CM} = iV_h \frac{60 \cdot n_{\max}}{2 \cdot 1000} \cdot \eta_v, \quad (2.37)$$

мұндағы  $iV_h$  – цилиндрдің жұмыстық көлемі,  $\text{см}^3$ ,  $iV_h = 1,57 \text{ см}^3$ ;  
 $n_{\max}$  – қозғалтқыштың иінді білігінің максималды айналу жиілігі  $\text{мин}^{-1}$ ;  
 $n_{\max} = 5400 \text{ мин}^{-1}$ ;  
 $\eta_v$  – толтыру коэффициенті,  $\eta_v = 0,72$ .

$$V_{CM} = 1,57 \frac{60 \cdot 5400}{2 \cdot 1000} \cdot 0,72 = 183,12 \text{ м}^3,$$

$$V_z = \frac{183,12}{1 + 0,95 \cdot 22,61} = 8,15 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Редуктордың бірінші сатысынан өтетін газ шығынын анықтаймыз,  $\text{м}^3/\text{сағ}$

$$V_{ICT} = f_{k1} \cdot \mu_{k1} \cdot 0,1 \cdot p_{k1} \cdot \sqrt{2g \cdot \left(\frac{k}{k+1}\right) \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{2}{k-1}} \cdot \frac{1}{RT_1}}, \quad (2.38)$$

мұндағы  $f_{k1}$  – 1 сатылы клапан ауданы,  $\text{см}^2$ ;  $f_{k1} = 1,26$ ;

### 2.13.5 Газ құбыры мен оны қосқыш элементтер

Газөткізгіш автомобиль салонының еденінен, яғни газ шығаратын түтіктен алыста орналасуы керек. Қауашақ бөлшектерімен жанасуынан хлорвинил және резеңке құбырлармен сақтайды. Қапсырма шегелерді винттермен орналастырады, әрқайсысының арақашықтары 800мм болады. Газөткізгіш мыс түтігі бойымен (диаметрі 8 мм) жоғары қысыммен баллоннан газды электромагнитті клапан мен редукторға дейін жүреді. Құрастыру кезінде бұзылу болып жатса магистралды құбырлардың барлығын ауыстыру қажет емес, тек компенсаторды керу ғана жеткілікті.

Жоғары қысымдағы газөткізгіштің герметикалығын бұрандалы түтік, яғни конусты муфта сияқты жалғау қамтамасыз етеді. (4.3-сурет) Жаңа бұрандалы түтікті орналастырғанда құбырдың соңынан 2-3мм аралықта және мықтап орналасқанын қадағалау керек. Бұрандалы түтікті күні бұрын дәнекерлеуге тыйым салынады. Төменгі қысымды құбырларда газды редукторды газ қоспалауышпен біріктіруде резеңке шлангілерді қолданады. Штуцердегі шлангілі жалғаулар ленталы қамытпен бекітіледі

### 2.13.6 Газ құбырын есептеу

Газ құбырының ішкі диаметрін анықтаймыз, мм

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{21,22Q}{U}}, \quad (2.39)$$

мұндағы  $Q$  – газ құбыры арқылы өтетін сұйықтық мөлшері, л/мин.  
 $Q = 0,18$  л/мин;  
 $U$  – өту жылдамдығы, м/с.  $U = 0,07$  м/с.

$$d_{\text{вн}} = \sqrt{\frac{21,22 \cdot 0,18}{0,07}} = 7,4 \text{ мм}$$

Газ құбырының ішкі диаметрі 7 мм деп қабылдаймыз.  
Ортаның қысым күшін анықтаймыз, Н

$$P_{\text{ос}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot P_{\text{РАС.Г.}}, \quad (2.40)$$

мұндағы  $D$  – герметизация диаметрі, мм;  $D = 8$  мм.  
 $P_{\text{РАС.Г}}$  -герметикалық ортаның есептік қысымы, МПа.  
 $P_{\text{РАС.Г}} = 1,6$  МПа



$$P_{\partial c} = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} \cdot 1,6 = 80,4 \text{ МПа}$$

Затяжканың минималды күшін анықтаймыз, Н

$$P_3 = v \cdot P_{\partial c}, \quad (2.41)$$

Мұнда:  $v$  – қор коэффициенті,  $v = 2,5$

$$P_3 = 2,5 \cdot 80,4 = 201 \text{ Н}$$

Құбырға келетін қысымды анықтаймыз, кгс/см<sup>2</sup>

$$P = \frac{1100 \cdot S}{d}, \quad (2.42)$$

мұндағы:  $S$  – қабырға қалыңдығы, мм  $S = 1$  мм;  
 $d$  – құбырдың ішкі диаметрі, мм.  $d = 7$  мм.

$$P = \frac{1100 \cdot 1}{7} = 157 \text{ кгс/см}^2.$$

### 2.13.7 Сұйытылған газ баллонын таңдау

АГ-9230 баллон моделі ВАЗ–2105-10 автомобилдеріне арналған. Баллон - 40 до +45о С газ қорын сақтап тұрады. Ол 1,6 МПа жұмыстық қысымға есептелген. Цилиндрлік бөлігі көміртекті болатты бойлық тігіспен дәнекерленген. Дайындалу барысында дәнекерлеу тігістері ұқыпты тексерістен өтеді. Блок арматураны бекіту үшін біркелкіленген фланец болады. Баллон дүркін сынақтарға төтеп бере алуы қажет. Барлық баллонда металды маркілі кестесі болады, онда: баллон белгісі, нөмірі, массасы, сыйымдылығы мен сынау қысымы болады.

Баллон сипаттамасы:

Ұзындығы, мм	793
Сыртқы диаметрі, мм	300
Қабырға қалыңдығы, мм	3
Толық көлем, л	50
Пайдалы көлем, л	42
Газ массасы, кг	21,8
Гассыз баллон массасы, кг	21,0

### 2.13.8 Сұйытылған газы баллонын есептеу

Газ баллонын есептеп және ережеге сай етіп жасайды, сонымен қатар ол үлкен қысымда жұмыс істегендіктен пайдалану кезіндегі қауіпсіздікке аса үлкен зер қояды. Газ сақтау баллонын алдымен беріктікке есептейді. Баллондағы қысымды мына формуламен есептейді, МПа:

$$P_p = P_{раб} + P_{гу}, \quad (2.43)$$

мұндағы  $P_{раб}$  – баллонның жұмыстық қысымы, МПа.  $P_{раб} = 1,6$ ;  
 $P_{гу}$  – автомобиль бірден тежелу кезіндегі газ қысымы, МПа.  
 $P_{гу} = 0,015$ ;

$$P_p = 1,6 + 0,015 = 1,615 \text{ МПа.}$$

Газ баллонындағы есептік қысымды мынағын тең деп аламыз 1,615 МПа, ал максималды шектелген қысым 4,6 МПа.. Обечайкасы мен днищасы техникаға сай болат 20 ГОСТ 5520-79 материалынан жасалған.

Обечайка қабырғасының қалыңдығын анықтаймыз, см:

$$S_{об} = \frac{P_p \cdot D_{вн}}{2\varphi \cdot [\sigma] - P_p} + C_1 + C_2, \quad (2.44)$$

мұндағы  $D_{вн}$  – баллонның ішкі диаметрі, см  $D_{вн} = 29,7$  см;  
 $\varphi$  – дәнекерлек тігісінің беріктік коэффициенті,  $\varphi = 0,85$ ;  
 $[\sigma]$  – болат 20 ға  $+40^\circ\text{C}$  температурада шектеулі жүктеме  $[\sigma] = 131,4$  МПа;  
 $C_1$  – материал қалыңдығының есептік түзетуі, коррозияға ұшырауын қоса алғанда  $C_1 = 0,01$  см;  
 $C_2$  – материал қалыңдығының есептік түзетуі, технология шектігін қоса алғанда,  $C_2 = 0,05$  см;

$$S_{об} = \frac{1,615 \cdot 29,7}{2 \cdot 0,85 \cdot 131,4 - 1,615} + 0,01 + 0,05 = 0,28 \text{ см.}$$

Қабырға қалыңдығын 0,3 см деп аламыз.

Түп қабырғасының қалыңдығын анықтаймыз, см

$$S_{об} = \frac{P_p \cdot R}{2\varphi \cdot [\sigma] - P_p} + C_1 + C_2, \quad (2.45)$$

мұндағы:  $R$  – түп сферасының радиусы,  $R = 20$  см;

$$S_{\text{дн}} = \frac{1,615 \cdot 20}{2 \cdot 0,85 \cdot 131,4 - 1,615} + 0,01 + 0,05 = 0,2 \text{ см.}$$

Түп қабырғасының қалыңдығы 0,3 см.

### 2.13.9 Блок-арматура таңдау

Мультиклапан баллонда сұйытылған мұнай газын орнатуға арналған.

Ол автоматты түрде деңгейді бақылайды және құюдың тоқтатылу мен сұйытылған мұнай газын магистральға жіберіп отырады. Мультиклапан сонымен қатар баллонды авриялық жағдайда саңлаусыздықпен қамтамасыз етеді. Баллондағы қысым жұмыстық қысымнан жоғарылаған кезде мультиклапан газды өрттен өршіктіріп, баллон жарылуының алдын алады. мультиклапан тұрқы баллон фланеціне винтпен бекітіледі. Құрастырылым герметикасы төсеммен қамтамасызданады. Газ құю кезінде газ баллонға кіріс штуцері арқылы серіппе астындағы шарик күшін жеңе отырып кіреді. Баллон газбен толған кезде қалтқы көтеріледі

Газ құйылып баллон деңгейінің 80%на жеткенде автоматты түрде клапан газ кіруін жабады және газ толтыру тоқтатылады. Шарик - газдың баллоннан шығуын жабады.

Газ баллоннан магистральға газ құбыры арқылы жылдамдық клапанының шаригін сыға отырып вентиль шығынымен барады. Тұрақта автомобиль сақталу уақытында шығын және құю вентилдері баллонды сенімді жауып тұрады.

Баллон температурасы 45°C жоғарылағанда немесе өрт болғанда сақтандырғыш клапан ашылады да артық қысымды сыртқа шығарады. Баллондағы газ мөлшері магнитті нұсқағышпен шкалада көрсетіліп отырады. Нұсқағыш автоматты қақпаққа магнитпен ауыстырылады және мөлдір қақпамен сақтандырылған.

Максималды газ көлемін алдын ала реттеуіш винтпен алдын ала реттейді. Мультиклапан мыналардан тұрады: сақтандырғыш клапан, шарик, кіріс штуцері, бұранда, ауыстырғыш, жылдамдық клапаны, тұрқы, төсем, мөлдір тұрқы, магнитті нұсқауыш, шкала, нұсқауыш осі, автоматты клапан, штуцер, газ трубасы, реттеуіш винт, клапан тіреуі, қалтқы, серіппе, төсем, клапан ершігі, құю вентилі, сүзгі сеткісі, айналмалы нығайту жабдығы, шығын вентилі, ендірме клапаны, серіппе.

### 2.13.10 Сақтандырғыш клапан жасау

Баллондағы газ қысымы жұмыстық қысымнан артық болғанда атмосфераға шығады. Бұл клапанды мультиклапанға орналастыруға болады.

### 2.13.11 Сақтандырғыш клапанды есептеу

Жобалау процесінде клапанның ашылуы мен жабылуы кезіндегі күйге келтіру қысымы есептеледі.

Сақтандырғыш клапанның қысымы жұмыстық қысымға тең болуы мүмкін, кейде артық болады, бірақ 25% дан көп емес.  $P_{наст} = 1,6$  МПа.

Клапан бастапқы ашылуындағы қысымды анықтаймыз, МПа:

$$P_{н.откр.} = 1,05 \cdot P_{раб} \quad (2.46)$$

мұндағы  $P_{раб}$  – баллондағы жұмыстық қысым, МПа.  $P_{раб} = 1,6$ .

$$P_{н.откр.} = 1,05 \cdot 1,6 = 1,68 \text{ МПа}$$

Толық ашылу қысымы, МПа

$$P_{н.откр.} = 1,15 P_{наст} \quad (2.47)$$

$$P_{н.откр.} = 1,15 \cdot 1,6 = 1,84 \text{ МПа}$$

Жабылу қысымын анықтаймыз, МПа:

$$P_{зак} = P_{наст} - 10\% P_{наст} \quad (2.48)$$

$$P_{зак} = 1,6 - 0,16 = 1,44 \text{ МПа}$$

Клапан ершігінің минималды қимасының ағын бөлігінің ауданын анықтаймыз, мм<sup>2</sup>

$$F_{с.кл.} = \frac{2K}{\mu}, \quad (2.49)$$

мұндағы  $K$  – клапан шығыны коэффициенті, м<sup>3</sup>/ч.  $K=2$ ;  
 $\mu$  – шығын коэффициент,  $\mu = 0,6$ ;

### 3 Технологиялық бөлім

#### 3.1 Төлкені дайындаудың технологиялық процесі

Бөлшек материалы – Ст 3 МЕСТ 380-2005,  $\sigma_g=450$  МПа

Бөлшек массасы – 0,33 кг

Дайындама – қалыпталған, болатты соғу.

МЕСТ 7505-89 «Қалыпталған, болатты соғу» бойынша механикалық өңдеуге әдіп есептемесі.

Соғудың есептік массасы:

$$M_{np} = K_p \times M_g = 1,6 \times 0,33 = 0,53 \text{ кг}, \quad (3.1)$$

мұндағы  $K_p$ - 1,6 (МЕСТ-тың 20 кестесі).

Дәлдік класы – Т4 (19 кесте, [12]), ГСМ – горизонтальді-соқпалы машина (ГКМ). Болаттың тобы - М1 (1 кесте, [15]).

Күрделілік дәрежесі – С2 (2 айқындауыш),  $\frac{G_n}{G_\phi} = \frac{0,53}{0,84} = 0,39$

МЕСТ-тың 2-ші кестесі бойынша 11-ге тең дайындаманың бастапқы индексін табамыз.

МЕСТ-тың 3-ші кестесі бойынша өңделіп жатқан беттің кедір-бұдырлығы мен өлшемдері бастапқы индекске тәуелді жағына механикалық өңдеуге әдіп тағайындау:

- $\emptyset 60 - 1,3$  мм;
- $\emptyset 30 \text{ Н}10 - 1,5$  мм;
- $\emptyset 52 \text{ Н}9 - 1,6$  мм;
- $\emptyset 48 - 1,3$  мм;

Қалыңдығы – 21-1,2 мм; 38-1,3 мм;

Тереңдігі – 12-1,2 мм.

Дайындама –өлшемдері:

- $\emptyset 60 - 60 + 2 \times 1,3 = 62,6$  мм, 63 мм қабылдаймыз;
- $\emptyset 52 \text{ Н}9 - 52 - 2 \times 1,6 = 48,8$  мм, 49 мм қабылдаймыз;
- $\emptyset 30 \text{ Н}10 - 30 - 2 \times 1,5 = 27$  мм, 27 мм қабылдаймыз;
- $\emptyset 48 - 48 + 2 \times 1,3 = 50,6$  мм, 51 мм қабылдаймыз.

Қалыңдығы: 38 – 38 + 2 x 1,3 = 40,6 мм, 41 мм қабылдаймыз;

Тереңдігі: 12 – 12 + 1,3 - 1,2 = 12,1 мм, 12 қабылдаймыз.

Сыртқы бұрыштарды дөңгелектеу радиусы 1,0 мм.

Ауытқудың рұқсат етілген өлшемдері 3.1-кестесінде берілген.

### 3.1-кесте - Ауытқудың рұқсат етілген өлшемдері

Төлкенің өңделетін диаметрлері, мм	Өңдеу тереңдігі, мм
+1,3 ∅ 63 -0,7	-1,3 41 -0,7
+1,3 ∅ 51 -0,7	+1,1 21 -0,5
-1,3 ∅ 49 -0,7	-1,1 12 -0,5
+0,9 ∅ 27 -0,5	

### 3.2 Төлкені механикалық өңдеу маршруты

Төлкені механикалық өңдеу маршруты, операциялар атаулары, құрылғылар және жабдықтарымен 3.2-кестеде берілген.

### 3.2-кесте - Төлкені механикалық өңдеу маршруты

Операция №	Операция атауы немесе мазмұны	Құрылғы	Жабдықтау
000	Дайындамалы Нормальді дәлдікті соғу	Дайындама учаскесі ГKM	
005	Токарлы Бүйірлерді кесу: ∅ 60 / ∅ 52 Н9: ∅ 48 / ∅ 30Н10 мм-дегі өлшемі 38 мм	Жону – бұрама кескіш станогы 16Б16А	Үш жұдырықшалы патрон
010	Токарлы Беттерді жону ∅ 60, L=17 мм	Сондай	Сондай
015	Токарлы Беттерді жону ∅ 48, L=21 мм	Сондай	Сондай
020	Токарлы Беттерді жону ∅ 52Н9; ∅ 30Н10	Сондай	Сондай
025	Бөлшекті жуу	Жуғыш машина	
030	Техникалық бақылау		

### 3.3 Механикалық өңдеу әдістерін есептеу

005 операция – Токарлық.

1) Бүйірді ұштау:  $\varnothing 63 / \varnothing 49$ , 38 мм өлшемге  $D=63$  мм

Кескіш Т15К6 қатты құймадан жасалған пластинкамен жабдықталған  
Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14 кесте, 268 бет [12]).

Кесу тереңдігі:  $t = (41-38) / 2 = 1,5$  мм

Бір өтпе арқылы кесі тереңдігі:  $t = 0,5$  мм

Өтпе саны  $i = 1,5 / 0,5 = 3$

Өңделіп жатқан материалдың дәлдік шегі:  $\sigma_B = 450$  МПа

Кесу жылдамдығы:

$$V = C_V \times K_V / T^m \times t^x \times S^y \text{ м/мин}, \quad (3.2)$$

мұндағы  $K_T=1$ , (1,2 кесте, 261...262 бет [12])  $C_V=350$ ;

$n_V=1$ ,  $x=0,15$  (14 кесте, 269 бет, [12]);

$K_{nV}=0,8$ , (5 кесте, 263 бет, [12])  $y=0,35$ ;

$K_{tV}=1$ , Т15К6 (6 кесте, 263 бет, [12])  $m=0,2$ ;

$K_{\varphi V}=1$ ,  $\varphi=45^\circ$  (18 кесте, 271 бет, [12])  $T=45$  мин, кескіштің тұрақтылығы;

$K_{rV} = 1$ ,  $r=2$  мм, ( $T=30...60$  мин).

$$K_V = K_{M_V} \times K_{n_V} \times K_{t_V} \times K_{\varphi_V} \times K_{r_V} = 1,67 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,3$$

$$K_{M_V} = K_{r_V} \times \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_V} = 1 \times \left(\frac{750}{450}\right)^1 = 1,67$$

$$V = 350 \times 1,3 / 45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 288,1 \text{ м/мин}$$

Станоктың шпинделінің айналу жиілігі:

$$n = 1000 \times V / \pi \times D = 1456,4 \text{ айн/мин} \quad (3.3)$$

$n = 1450$  айн/мин қабылдаймыз, сонда кесу жылдамдығы:

$$V = \pi \times D \times n / 1000, \text{ м/мин} \quad (3.4)$$

$$V = 3,14 \times 63 \times 1450 / 1000 = 286,84 \text{ м/мин}$$

Кесу күші:

$$P_z = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p = 299 \text{ Н}, \quad (3.5)$$

мұндағы,  $K_p = K_{Mp} \times K_{\varphi p} \times K_{yp} \times K_{\lambda p} \times K_{rp} = 0,68$ ,  
 $K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_{\epsilon}}{450}\right)^n = 0,68$  (9 кесте, 264 бет, [12]);  
 $n = 0,75$ ;  
 $K_{\varphi p} = 1, \varphi = 45^\circ$ ;  
 $K_{yp} = 1, y = 10^\circ$  (23 кесте, 275 бет, [12]);  
 $K_{\lambda p} = 1, \lambda = -5^\circ$ ;  
 $K_{rp} = 1$ ,  $r$  – дан тәуелді емес, себебі Т15К6 – қатты құйма;  
 $C_p = 300$ .

Кесу қуаты:  $N = P_z \times V / 1020 \times 60 = 1,40$  кВт.

Станоктың қажетті қуаты:

$$N_{см} = \frac{N}{\eta} = 1,87 \text{ кВт}, \quad (3.6)$$

мұндағы  $\eta = 0,75$  – станок п.э.к.

Жону – бұрама кескіш станогын таңдаймыз 16Б16А:

$N = 2,8$  кВт,  $n = 20 \dots 2000$  айн/мин (9 кесте, 15 бет, [12])

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0 = L \times \frac{i}{n} \times S = 15 \times \frac{3}{1450} \times 0,57 = 0,05 \text{ мин}, \quad (3.7)$$

мұндағы  $L = l + l_1 + l_2 = 15$  мм – кесудің есептік ұзындығы;

$l = 7$  мм – кесу ұзындығы;

$l_1 = 3$  – соғылу ұзындығы;

$l_2 = 5$  мм – кескіштің қайта жүрісі (235 бет, [13]) ;

Қосымша уақыт:  $t_{ссп} = 1,25$  мин (69, 71 кесте, [12]).

Табиғи қажеттілік, демалыс және жұмыс орнына қызмет ету уақыты:

$$t_{обс} = 0,046 \times T_0 = 0,046 \times 0,06 = 0,002 \text{ мин}.$$

Даналатын уақыт  $T_{шт} = T_0 + t_{ссп} + t_{обс} = 1,30$  мин.

005 операция – Токарлық.

2) Тесікті жону  $\varnothing 51 / \varnothing 27$  мм - 38 мм өлшемге,  $D = 51$  мм

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған тілімшемен жабдықталған

Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14-кесте, 268 бет [12])

Кесу тереңдігі:  $t = (41 - 38) / 2 = 1,5$  мм

Бір өтімдегі кесу тереңдігі:  $t = 0,5$  мм



Өтулер саны:  $i=1,5/0,5=3$

Өңделетін материалдың беріктік шегі:  $\sigma_B = 450\text{МПа}$

Кесу жылдамдығы (2.2) формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$V = 350 \times 1,3 / 45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 288,1 \text{ м/мин,}$$

мұндағы  $K_r=1$  (1, 2-кесте, 261-262 беттер [12]);  
 $C_v=350$ ;  
 $n_v=1$ ,  $x=0,15$  (17-кесте, 269 бет, [12]);  
 $K_{nv}=0,8$  (5-кесте, 263 бет, [12]),  $y=0,35$ ;  
 $K_{IV}=1$  – Т15К6 (6-кесте, 263 бет, [12]),  $m=0,2$ ;  
 $K_{\varphi v}=1$  –  $\varphi=45^\circ$  (18-кесте, 271 бет, [12]),  $T=45$  мин-кескіштің төзімділігі;  
 $K_{rv}=1-k=2\text{мм}$ , ( $T=30\dots 60$ мин).

$$K_v = K_{M_v} \times K_{nv} \times K_{IV} \times K_{\varphi v} \times K_{rv} = 1,67 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,3$$

$$K_{M_v} = K_r \times (750 / \sigma_B)^{nv} = 1 \times (750 / 450)^1 = 1,67$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:  $n=1000 \times V / \pi \times D = 1456,4$  об/мин.

Қабылданады:  $n=1450$  об/мин. Сонда кесу жылдамдығы:  
 $V = \pi \times D \times n / 1000 = 3,14 \times 51 \times 1450 / 1000 = 232,2$  м/мин.

Кесу күші:

$$P_z = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p = 294 \text{Н.} \quad (3.8)$$

мұндағы  $K_p = K_{M_p} \times K_{\varphi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\lambda p} \times K_{rp} = 0,68$ ;

$$K_{M_p} = (\sigma_B / 450)^n = 0,68 \text{ (9-кесте, 264 бет, [12]);}$$

$$n=0,75$$
;

$$K_{\varphi p} = 1, \varphi = 45^\circ$$
;

$$K_{\gamma p} = 1, \gamma = 10^\circ \text{ (23-кесте, 275 бет, [12])}$$

$$K_{\lambda p} = 1, \lambda = -5^\circ$$
;

$K_{rp} = 1 - r$ , т.к-ға тәуелді емес. Т15К6 – қатты қорытпа;

$$C_p = 300$$
;

$$x = 1, y = 0,75 \text{ (22-кесте, 273 бет, [12]) – Т15К6;}$$

$$n = -0,15.$$

Кесу қуаты:  $B = P_z \times V / 1020 \times 60 = 1,12$  кВт.

Станоктың талап етілген қуаты:

$$N_{CT} = N / \eta = 1,49 \text{ кВт,} \quad (3.9)$$

мұнда  $\eta=0,75$  – станоктың п.э.к.

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0 = L \times i / n \times S = 20 \times 3 / 1450 \times 0,57 = 0,07 \text{ мин}, \quad (3.10)$$

мұндағы  $L = I + I_1 + I_2 = 20$  мм – кесудің есептік ұзындығы;

$I = 12$  мм – кесу ұзындығы;

$I_1 = 3$  мм – кіре кесу ұзындығы;

$I_2 = 5$  мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [13]).

Көмекші уақыт:  $t = 1,25$  мин (69,71-кестелер, [13]).

Жұмыс орнын қамтамасыз ету уақыты, дем алу және табиға қажетілік:

$$t_{обс} = 0,046 \times T_0 = 0,046 \times 0,07 = 0,003 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:  $t_{шт} = T_0 + t + t_{обс} = 1,32$  мин.

010 операция – Токарлық.

3) Бетті жону  $\varnothing 60$ ,  $D=60$  мм

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған тілімшемен жабдықталған.

Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14-кесте, 268 бет [12])

Кесу тереңдігі:  $t = (63-60)/2 = 1,5$  мм

Бір өтімдегі кесу тереңдігі:  $t = 0,5$  мм

Өтулер саны:  $i = 1,5/0,5 = 3$

Өңделетін материалдың беріктік шегі:  $\sigma_B = 450$  МПа

Кесу жылдамдығы (3.2) формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$V = 350 \times 1,3 / 45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 288,1 \text{ м/мин},$$

мұндағы  $K_r = 1$  (1, 2-кесте, 261-262 беттер [12]);

$C_v = 350$ ;

$n_v = 1$ ,  $x = 0,15$  (17-кесте, 269 бет, [12]);

$K_{nv} = 0,8$  (5-кесте, 263 бет, [12]),  $y = 0,35$ ;

$K_{ив} = 1$  – Т15К6 (6-кесте, 263 бет, [12]),  $m = 0,2$ ;

$K_{\varphi v} = 1$  –  $\varphi = 45^\circ$  (18-кесте, 271 бет, [12]),  $T = 45$  мин-кескіштің төзімділігі;

$K_{rv} = 1 - k = 2$  мм, ( $T = 30 \dots 60$  мин).

$$K_v = K_{M_v} \times K_{nv} \times K_{ив} \times K_{\varphi v} \times K_{rv} = 1,67 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,3$$

$$K_{M_v} = K_r \times (750 / \sigma_B)^{n_v} = 1 \times (750 / 450)^1 = 1,67$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:  $n=1000 \times V/TT \times D=1529,2$  об/мин.  
Қабылданады:  $n=1530$  об/мин. Сонда кесу жылдамдығы:

$$V=\pi \times D \times n/1000=3,14 \times 60 \times 1530/1000=288,3 \text{ м/мин.}$$

Кесу күші:

$$P_z=10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p=299 \text{ Н} \quad (3.11)$$

мұндағы  $K_p=K_{Mp} \times K_{\varphi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\lambda p} \times K_{rp} = 0,68,$

$$K_{Mp}=(\dot{O}_B/450)^n=0,68 \text{ (9-кесте, 264 бет, [12])}$$

$$n=0,75$$

$$K_{\varphi p}=1 - \varphi=45^\circ$$

$$K_{\gamma p}=1 - \gamma=10^\circ \text{ (23-кесте, 275 бет, [12])}$$

$$K_{\lambda p}=1 - \lambda=-5^\circ$$

$K_{rp}=1$  –  $r, t, k$ -ға тәуелді емес. Т15К6 – қатты қорытпа.

$$C_p = 300$$

$$x = 1, y = 0,75 \text{ (22-кесте, 273 бет, [12]) – Т15К6}$$

$$n = -0,15$$

Кесу қуаты:

$$B=P_z \times V/1020 \times 60=1,41 \text{ кВт.} \quad (3.12)$$

Станоктың талап етілген қуаты:

$$N_{\dot{O}}=N/\eta=1,88 \text{ кВт,}$$

мұндағы  $\eta=0,75$  – станоктың п.э.к.

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0=L \times i/n \times S=20 \times 3/1530 \times 0,57=0,07 \text{ мин,}$$

мұндағы  $L=I+I_1+I_2=20$  мм – кесудің есептік ұзындығы;

$I=12$  мм – кесу ұзындығы;

$I_1=3$  мм – кіре кесу ұзындығы;

$I_2=5$  мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [13]).

Көмекші уақыт:  $t = 1,25$  мин (69,71-кестелер, [13]).

Жұмыс орнын қамтамасыз ету уақыты, дем алу және табиға қажетілік:

$$t_{обс}=0,046 \times T_0=0,046 \times 0,07=0,003 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:  $t_{шт} = T_0 + t_{всп} + t_{обс} = 1,32$  мин.

015 операция –Токарлық.

4) Бетті жону  $\varnothing 48$ ,  $D=48$  мм

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған тілімшемен жабдықталған

Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14-кесте, 268 бет [12])

Кесу тереңдігі:  $t = (51-48) / 2 = 1,5$  мм

Бір өтімдегі кесу тереңдігі:  $t = 0,42$  мм

Өтулер саны:  $i = 1,5/0,42 = 4$

Өңделетін материалдың беріктік шегі:  $\sigma_B = 450$  МПа

Кесу жылдамдығы (2.2) формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$V = 350 \times 1,3/45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 291,3 \text{ м/мин,}$$

мұндағы  $K_r = 1$  (1, 2-кесте, 261-262 беттер [12]);

$C_v = 350$ ;

$n_v = 1$ ,  $x = 0,15$  (17-кесте, 269 бет, [12]);

$K_{nv} = 0,8$  (5-кесте, 263 бет, [12]),  $y = 0,35$ ;

$K_{IV} = 1$  – Т15К6 (6-кесте, 263 бет, [12]),  $m = 0,2$ ;

$K_{\varphi v} = 1$  –  $\varphi = 45^\circ$  (18-кесте, 271 бет, [12]),  $T = 45$  мин-кескіштің төзімділігі;

$K_{rv} = 1 - k = 2$  мм, ( $T = 30 \dots 60$  мин).

$$K_v = K_{M_v} \times K_{nv} \times K_{IV} \times K_{\varphi v} \times K_{rv} = 1,67 \times 0,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,3$$

$$K_{M_v} = K_r \times (750 / \sigma_B)^{n_v} = 1 \times (750 / 450)^1 = 1,67$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:  $n = 1000 \times V / \pi \times D = 1932,7$  об/мин.  
Қабылданады:  $n = 1940$  об/мин. Сонда кесу жылдамдығы:

$$V = \pi \times D \times n / 1000 = 3,14 \times 60 \times 1940 / 1000 = 292,4 \text{ м/мин.}$$

Кесу күші:

$$P_z = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p = 243 \text{ Н,} \quad (3.13)$$

мұндағы  $K_p = K_{M_p} \times K_{\varphi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\lambda p} \times K_{rp} = 0,68$ ,

$K_{M_p} = (\sigma_B / 450)^n = 0,68$  (9-кесте, 264 бет, [12])

$n = 0,75$

$K_{\varphi p} = 1$  –  $\varphi = 45^\circ$

$K_{\gamma p} = 1 - \gamma = 10^\circ$  (23-кесте, 275 бет, [12])

$$K_{\lambda p} = 1 - \lambda = -5^\circ$$

$K_{rp} = 1 - r$ , т.к-ға тәуелді емес. Т15К6 – қатты қорытпа.

$$C_p = 300$$

$x = 1, y = 0,75$  (22-кесте, 273 бет, [12]) – Т15К6

$$n = -0,15$$

Кесу қуаты:

$$V = P_z \times V / 1020 \times 60 = 1,16 \text{ кВт.} \quad (3.14)$$

Станоктың талап етілген қуаты:

$$N_{CT} = N / \eta = 1,55 \text{ кВт,}$$

мұндағы  $\eta = 0,75$  – станоктың п.э.к.

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0 = L \times i / n \times S = 20 \times 3 / 1530 \times 0,57 = 0,07 \text{ мин,}$$

мұндағы  $L = I + I_1 + I_2 = 20$  мм – кесудің есептік ұзындығы;

$I = 12$  мм – кесу ұзындығы;

$I_1 = 3$  мм – кіре кесу ұзындығы;

$I_2 = 5$  мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [13]).

Көмекші уақыт:  $t = 1,25$  мин (69,71-кестелер, [13]).

Жұмыс орнын қамтамасыз ету уақыты, дем алу және табиға қажетілік:

$$t_{обс} = 0,046 \times T_0 = 0,046 \times 0,10 = 0,005 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:  $t_{шт} = T_0 + t_{всп} + t_{обс} = 1,35$  мин.

$$V = C_v \times K_v / T^m \times t^x \times S^y = 350 \times 1,3 / 45^{0,2} \times 0,42^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 291,3 \text{ м/мин,}$$

020 операция – Токарлық.

1) Тесікті жону Ø52Н9, D=52 мм

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған тілімшемен жабдықталған

Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14-кесте, 268 бет [12]).

Кесу тереңдігі:  $t = (52-49) / 2 = 1,5$  мм.

Бір өтімдегі кесу тереңдігі:  $t = 0,5$  мм.

Өтулер саны:  $i = 1,5 / 0,5 = 3$ .

Өңделетін материалдың беріктік шегі:  $\sigma_B = 450$  МПа.

Кесу жылдамдығы (3.2) формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$V = 350 \times 1,3 / 45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 288,1 \text{ м/мин,}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:  $n = 1000 \times V/\pi D = 1764,5$  об/мин. Қабылданады:  $n=1800$  об/мин.

Сонда кесу жылдамдығы:

$$V = \pi \times D \times n / 1000 = 3,14 \times 52 \times 1800 / 1000 = 293,9 \text{ м/мин.}$$

Кесу күші:

$$P_z = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p = 288 \text{ Н} \quad (3.15)$$

мұндағы  $K_p = K_{M_p} \times K_{\varphi} \times K_{\gamma} \times K_{\lambda} \times K_{r_p} = 0,68$ ;

$$K_{M_p} = (O_B / 450)^n = 0,68 \text{ (9-кесте, 264 бет, [12]);}$$

$$n = 0,75;$$

$$K_{\varphi} = 1, \varphi = 45^\circ;$$

$$K_{\gamma} = 1, \gamma = 10^\circ \text{ (23-кесте, 275 бет, [12]);}$$

$$K_{\lambda} = 1, \lambda = -5^\circ;$$

$$K_{r_p} = 1 - r, \text{ т.к-ға тәуелді емес. Т15К6 – қатты қорытпа;}$$

$$C_p = 300;$$

$$x = 1, y = 0,75 \text{ (22-кесте, 273 бет, [12]) – Т15К6, } n = -0,15.$$

Кесу қуаты:  $B = P_z \times V / 1020 \times 60 = 1,38 \text{ кВт.}$

Станоктың талап етілген қуаты:  $N_{CT} = N / \eta = 1,84 \text{ кВт, } \eta = 0,75$  – станоктың

*п.ә.к.*

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0 = L \times i / n \times S = 20 \times 3 / 1800 \times 0,57 = 0,06 \text{ мин,} \quad (3.16)$$

мұндағы  $L = I + I_1 + I_2 = 20 \text{ мм – кесудің есептік ұзындығы;}$

$I = 12 \text{ мм – кесу ұзындығы;}$

$I_1 = 3 \text{ мм – кіре кесу ұзындығы;}$

$I_2 = 5 \text{ мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [13]).}$

Көмекші уақыт:  $t = 1,25 \text{ мин (69,71-кестелер, [13]).}$

Жұмыс орнын қамтамасыз ету уақыты, дем алу және табиғи қажетілік:

$$t_{обс} = 0,046 \times T_0 = 0,046 \times 0,06 = 0,003 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:  $t_{шт} = T_0 + t_{всп} + t_{обс} = 1,31 \text{ мин.}$

020 операция – Токарлық.

2) Тесікті жону Ø30Н10, D=30 мм

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған тілімшемен жабдықталған

Беріліс:  $S = 0,57$  мм/об (14-кесте, 268 бет [12]).

Кесу тереңдігі:  $t = (30-27) / 2 = 1,5$  мм.

Бір өтімдегі кесу тереңдігі:  $t = 0,5$  мм.

Өтулер саны:  $i = 1,5/0,5 = 3$ .

Өңделетін материалдың беріктік шегі:  $\sigma_B = 450$  МПа.

Кесу жылдамдығы (2.2) формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$V = 350 \times 1,3/45^{0,2} \times 0,5^{0,15} \times 0,57^{0,35} = 288,1 \text{ м/мин,}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:  $n = 1000 \times V / \pi \times D = 3058$  об/мин. Қабылданады:  $n = 3000$  об/мин.

Сонда кесу жылдамдығы:  $V = 3,14 \times 30 \times 3000 / 1000 = 282,6$  м/мин.

Кесу күші:  $P_z = 10 \times C_p \times t^x \times S^y \times V^n \times K_p = 299$  Н.

Кесу қуаты:  $B = P_z \times V / 1020 \times 60 = 1,38$  кВт.

Станоктың талап етілген қуаты:  $N_{CT} = N/\eta = 1,84$  кВт,  $\eta = 0,75$  – станоктың п.э.к.

Кесудің негізгі технологиялық уақыты (123 бет, [13]):

$$T_0 = L \times i / n \times S = 34 \times 3 / 3000 \times 0,57 = 0,06 \text{ мин,} \quad (3.17)$$

мұндағы  $L = I + I_1 + I_2 = 34$  мм – кесудің есептік ұзындығы;

$I = 26$  мм – кесу ұзындығы;

$I_1 = 3$  мм – кіре кесу ұзындығы;

$I_2 = 5$  мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [13]).

Көмекші уақыт:  $t = 1,25$  мин (69,71-кестелер, [13]).

Жұмыс орнын қамтамасыз ету уақыты, дем алу және табиғи қажетілік:

$$t_{обс} = 0,046 \times T_0 = 0,046 \times 0,06 = 0,003 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:  $t_{итт} = T_0 + t + t_{обс} = 1,31$  мин.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Мен дипломдық жобада бес жүз автомобилге арналған автокөлік кәсіпорнын жобаладым. Жобалау барысында кәсіпорынның өндірістік корпусын, ағымдағы жөндеу (АЖ) бекеттерін, өндіріс зоналардың және газ жабдығына ТҚ көрсету және диагноз қою бекетінің ауданын есептедім.

ВАЗ-21074 жеңіл автомобилін газбаллон жабдығымен жабдықтауды ұсындым. Онда мен қоспалауыш, редуктор – булағыш, газ құбыры, газ баллоны, сақтандырғыш клапан мен блок арматурасын таңдап, есептеулер жүргіздім.

Бензин орнына газды пайдалану тиімді, дәлірек айтқанда пайдалану кезінде жөндеу жұмысы азайды, отынға кететін шығын 2-3 есе төмендеді, май ауыстыру аралығы ұзарып, пайдаланылған газдағы зиянды қалдық мөлшері мен қозғалтқыш шуының бәсеңдеуі болды.

Газ отынын пайдалану – мұнай қорларымызды сақтауға мүмкіндік береді. Әрі қоршаған ортаға бөлінетін зиянды заттар санының азаюы, адам денсаулығына үлкен септігін тигізеді.

Осы келтірілген мәліметтермен дипломдық жобаны қорытындылаймын.

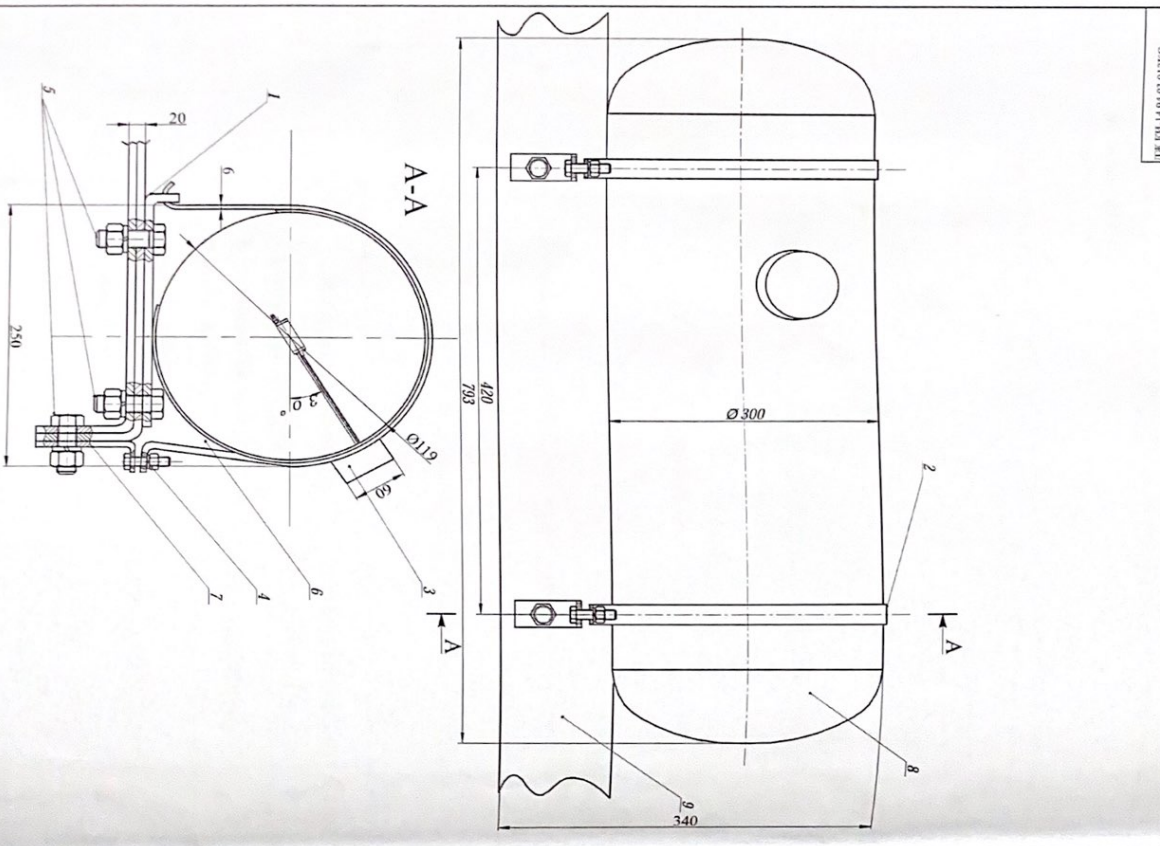
## **ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Боксерман Ю.И., Чириков К.Ю. Перевод транспорта на газовое топливо — М: Недра; 1988г. -220с.



- 2 Григорьев Е.Г., Колубаев Б.Ю., Ерохов В.И. и др. Газобаллонные автомобили— М: машиностроение, 1989г. —216с.
- 3 Золотицкий В. А. Новые газотопливные системы автомобилей. Под науч. ред. С.Н. Погребного - М: «Издательский Дом Третий Рим», 2003г. - 64с.
- 4 Золотицкий В. А. Система питания газобензиновых автомобилей—М.: «Издательский Дом Третий Рим», 200г. 1 - 80с.
- 5 Лукин П.П., Гаспорянц Г.А. Конструирование и расчет автомобиля.— М.: Машиностроение , 1984г. - 376с.
- 6 Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие. – М.: Академия, 2007. – 224 с.
- 7 Морев А.И., Ерохов В.И. Газобаллонные автомобили. — М.: Транспорт, 1992г.
- 8 Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
- 9 Орлов Б.Ф., Потехин В.Н. Допуски размеров, формы и расположение поверхностей типовых деталей: Методические указания.—Архангельск: РИОАГТУ, 1997г.-16с.
- 10Панов Ю.В. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей: Учеб. пособие для нач. проф. Образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2002г. — 160с.
- 11Пустошный П.А. Автомобильные двигатели: Методические указания к выполнению контрольной работы и курсового проекта. - Архангельск: РИО АЛТИ, 1988г. "33с.
- 12Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта: Дипломное проектирование. – М.: Кнорус, 2011. – 320 с.
- 13Суханов Б.Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1991. – с
- 14Суковицин В.И. Технический осмотр автомобилей. — М.: Транспорт. 1992г. — 159с.
- 15Трушин В.М. Газовое оборудование и арматура для газобаллонных автомобилей (на сжатом природном газе) — Л.: Недра; 1990г. — 151с.
- 16Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: Учеб. пособие. – М.: Форум, 2008. – 240 с.
- 17Федоренко В .А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. - Л.: Машиностроение , 1982г, -416с.
- 18Хачинян А.С, Морозов К.А. Двигатели внутреннего сгорания.Учебное пособие для вузов по специальности «Строительные и дорожные машины и оборудование», Под редакцией Луконина В.Н. — 2-е издание, перераб. И доп. - М.: Высшая школа, 1985г. — 311с.

ДЖ.КН.14.94.03.01.КК



Материал изготовления ДЖ		Материал	Классификация
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

ДЖ.КН.14.94.03.01.КК

Материал изготовления ДЖ

Классификация

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

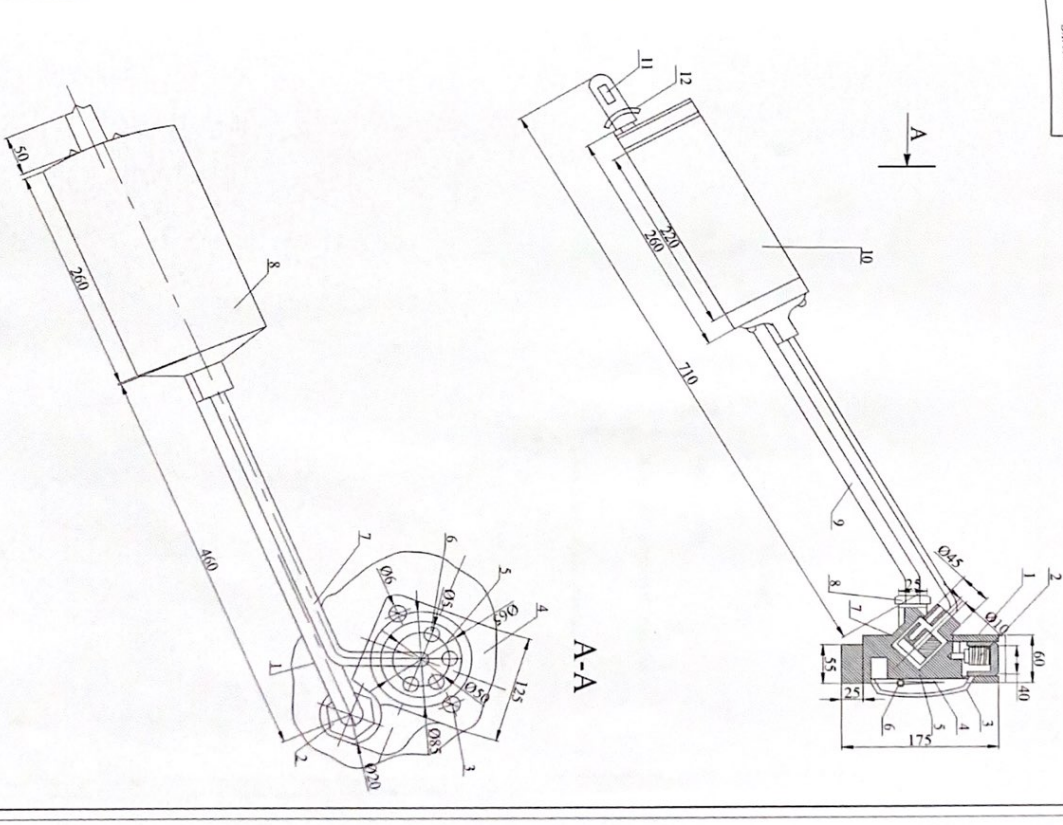
97

98

99

100

ДЖ.КН.14.94.03.01.КК



Материал изготовления ДЖ		Материал	Классификация
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

ДЖ.КН.14.94.03.01.КК

Материал изготовления ДЖ

Классификация

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

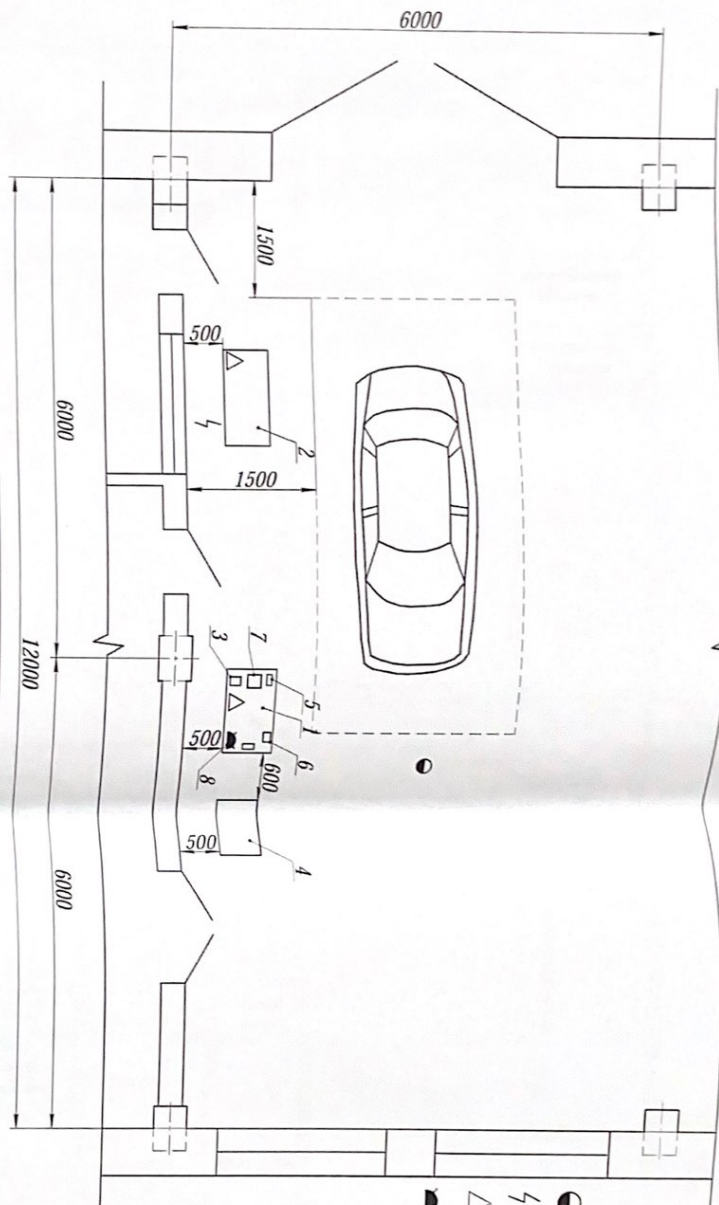
98

99

100



000 20 14 94 02 ЖД



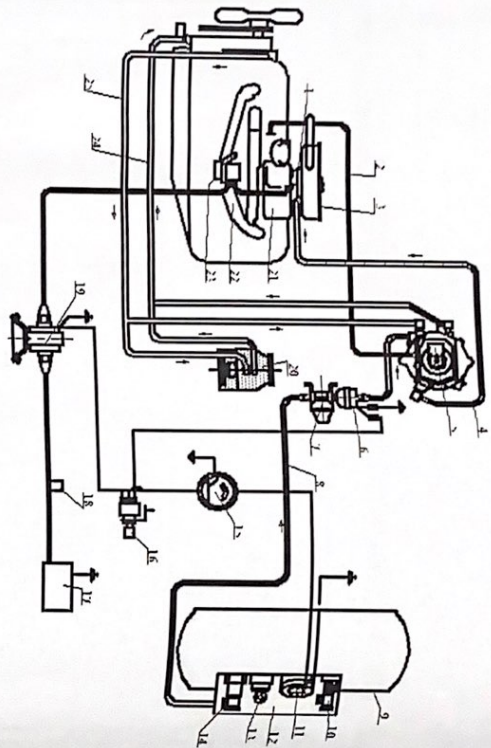
№	Жабдыктың атауы	Модели	Техникалық сипаттамасы
1	Верстак	ОП-1568	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 25 кг, пьедест
2	Диагностика станциясі	К-278	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 190 кг, станциясы
3	Газ жабылған тексеру және реттеу станциясі	САТ А	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 25 кг, тасқын
4	Газ бидон жабылған диагностика станциясі	ИС-001	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 200 кг, станциясы
5	Обықлық тұмба	ГАРС С-417	Жұмыстық қысаңы 2, 15 МПа,
6	Лекалик (тиски)	ТК-1026	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 25 кг, пьедест
7	Газ талдаушы	Автотестер 01-4т	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 25 кг, тасқын
8	Сурдофон	СТБ 04,01	Жұмыстық қысаңы О - 20МПа, сродінің массасы 25 кг, пьедест

- Шартты белгілер
- - жұмыс орны
  - ⚡ - күш-қуаттық электр энергиясын жеткізу
  - △ - сығылған ауа жеткізу
  - ☼ - жергілікті жарық

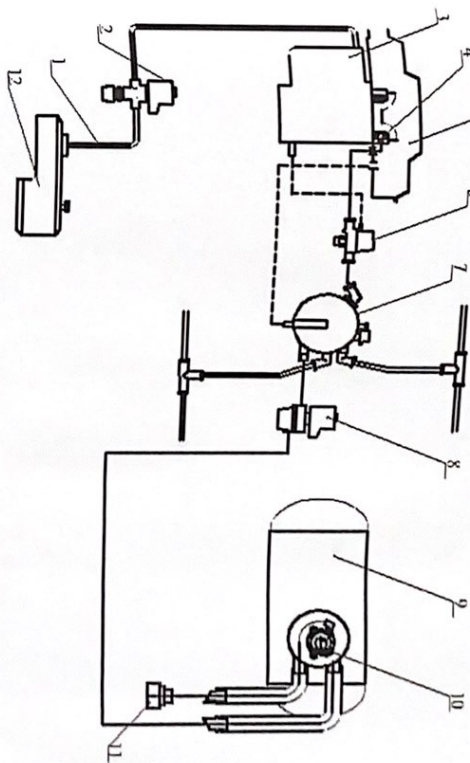
Т.Д. КОЮ	БӨБЕКТИ	0	1
ДЖ КН-14.94.02.000		К.И.Степанов	
Т.Д. КОЮ		Б.И.Степанов	
БӨБЕКТИ		К.И.Степанов	



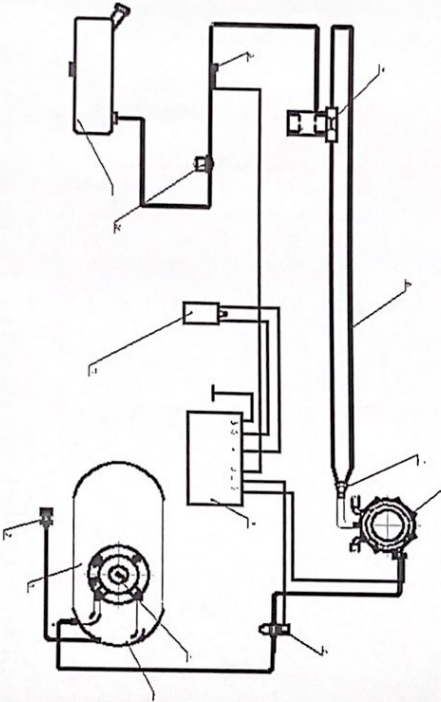
Сұйылтқан мұнай газбен қоректендіру жүйесінің сұлбасы



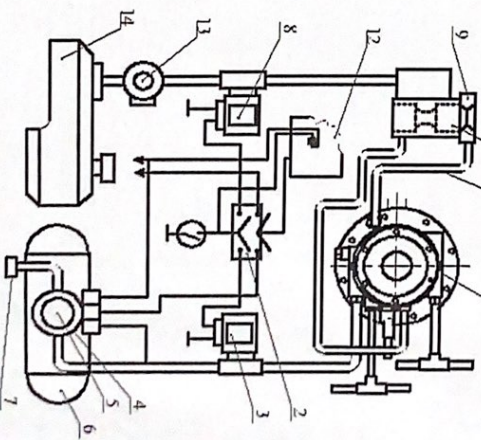
РЗДА газбен қоректендіру жүйесінің сұлбасы



"Автогаз" газбен қоректендіру жүйесінің сұлбасы



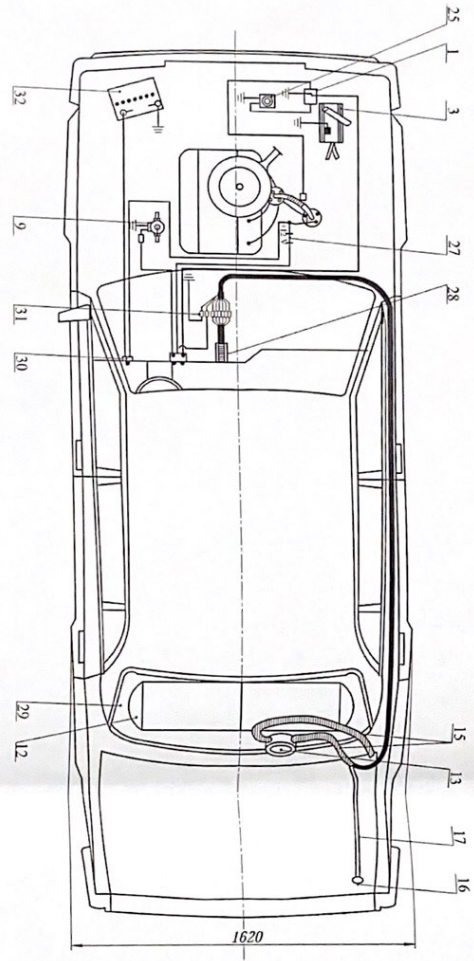
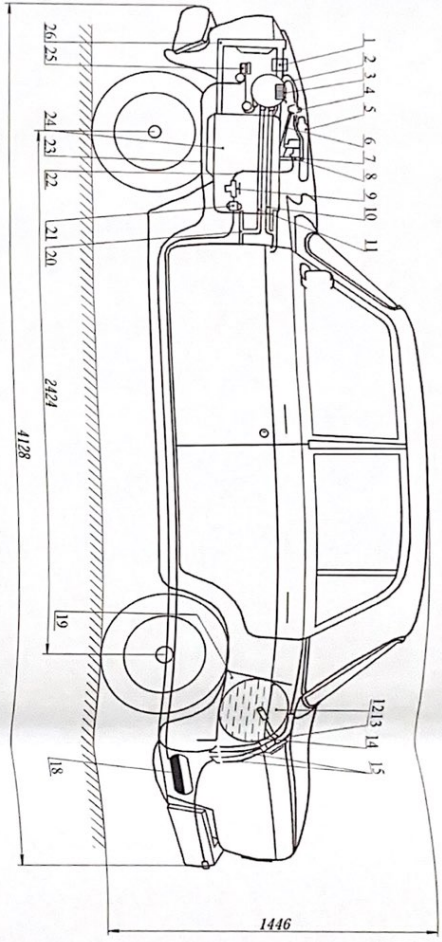
САГД-6 газбен қоректендіру жүйесінің сұлбасы











Газбаллонды автомобильдің тиімділік қуаты

Аялғы жаншты n, м/мин	Толық күш №, кВт	Бұрылу күші моменті, Н·м	Үсетін отын деңгейі, л/100 км	Сарында отын саны, литр/сағ
Баспақ автомобиль (Баспақпен жүретін)				
900	11,16	118,4	164,7	1,84
1800	23,96	127,1	149,1	3,57
2700	36,75	129,9	140,4	5,16
3600	47,91	127,1	138,67	6,64
4500	55,8	118,4	143,9	8,3
5400	58,8	103,99	165	9,17
Жоқалық автомобиль (тартып жүретін)				
900	9,18	97,48	179,44	1,65
1800	19,7	104,6	162,44	3,2
2700	30,25	106,9	153	4,63
3600	39,44	104,6	151,1	5,96
4500	45,94	97,48	156,78	7,2
5400	48,4	85,6	170	8,23

Техникалық сипаттама

Атауы	Өлшемі
Ұзындығы	4128
Ені	1620
Биіктігі (кабиналық жүктемесіз)	1446
База, мм	2424
Ауданың дөңгелек көлемі, мм	1365
Артқы дөңгелек көлемі, мм	1321
ВАЗ-21074 автомобильдің өзіндік массасы	$G_0=10104\text{Н}$
Тығыз жүктемесі	$G_{\text{т}}=3924\text{Н}$
Газбаллон орнатпақынның салмағы	$G_1=15128\text{Н}$

ДЖ КЛ-14 04 03 000 ЖК

№	Қолдану	Түсінік	Түсінік	Түсінік	Түсінік
1	0	1	1	1	1

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫН ЕЛІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫН ЕЛІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АҢГЛЫН ЕЛІ