

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«14» 05 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Жылжымалы ППУА 1600/100 бу генератор қондырғысының
құрылымын модернизациялау»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Байжан Нұрахмет Мырзабайұлы

Ғылыми жетекші

лектор: Куандыков Тилепбай Алимбаевич

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

О.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Байжан Нұрахмет Мырзабайұлы
Тақырыбы *Жылжымалы ППУА 1600/100 бу генератор қондырғысының құрылымын модернизациялау*
Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілісі: Бу қысымы - 100 МПа; Бу өнімділігі - 1600 кг/сағ.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: Жылжымалы бу генератор қондырғысына ЖБГҚ-1600/100 талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; ақпараттық ізденістер жүргізілді.

в) Экономикалық бөлімі: пайдаланатын бу генератор қондырғысының экономикалық және пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

г) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастыру;

Сызба материалдар тізімі (7 парақ сызбалар көрсетілген)

1. ЖБГҚ-1600/100-ның жалпы көрінісі; 2. Ұңғыманы жалпы булау схемасы; 3. Бөлшек сызбалар; 4. Горелка; 5. Котел; 6. Цистерна; 7. Әмбебап көп отынды форсунка.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау

АНДАТПА

Жобада бу қондырғыларының жалпы сипаттамасы, монтаждау және пайдалану шарттары келтірілген. Бу қондырғыларының қолданыстағы құрылымдары қарастырылған. Құрылымдары ұқсас қондырғылар қарастырыла отырып, техникалық сипаттамаларына талдау жүргізілген.

Дипломдық жобаның негізгі мақсаты жылжымалы бу генераторының жұмыс тиімділігін арттыру және құрылымын жетілдіру болып табылады.

Беріктікке негізгі есептеулер жүргізілді. Жылжымалы бу генераторының технологиялығын бағалау жүргізілді. Жабдықты пайдалану кезінде оның қауіпсіздігі мен экологиялығы есептелініп талданды. Берілген техникалық ұсынысты енгізуден экономикалық тиімділік анықталды.

Дипломдық жобаның түсініктемелік жазбасы 5 бөлімнен, графикалы бөлімі 6 парақ А1 форматында орындалған сызбалардан және сипаттізімдерден тұрады.

АННОТАЦИЯ

В проекте приведены общая характеристика паровых установок, условия монтажа и эксплуатации. Предусмотрены действующие конструкции паровых установок. Проведен анализ технических характеристик с рассмотрением устройств с аналогичными конструкциями.

Основной целью дипломного проекта является повышение эффективности работы и совершенствование структуры передвижного парогенератора.

Проведены основные расчеты на прочность. Проведена оценка технологии передвижного парогенератора. При эксплуатации оборудования были рассчитаны и проанализированы его безопасность и экологичность. Выявлен экономический эффект от внесения данного технического предложения.

Пояснительная записка дипломного проекта состоит из 5 разделов, графическая часть 6 листов чертежей и описаний, выполненных в формате А1.

ANNOTATION

The project provides a General description of steam installations, installation and operation conditions. The existing designs of steam installations are provided. The analysis of technical characteristics with consideration of devices with similar designs is carried out.

The main purpose of the diploma project is to improve the efficiency and structure of the mobile steam generator.

The main strength calculations are carried out. The mobile steam generator technology was evaluated. During the operation of the equipment, its safety and environmental friendliness were calculated and analyzed. The economic effect of making this technical proposal is revealed.

Explanatory note of the diploma project consists of 5 sections, the graphic part of 6 sheets of drawings and descriptions made in A1 format.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Мұнай және газ саласындағы бу қондырғылары	
1.2	Автомобиль шассиіндегі ЖБГҚ және түпнұсқа таңдау	
1.3	Бу қондырғысының жұмыс жасау реті	
1.4	Бу қазандығы	
1.5	Қыс мезгілінде жұмыс істеу ерекшеліктері	
2	Есептеу бөлімі	
2.1	Лимон қышқылы бар бактың мөлшерін есептеу	
2.2	Бұрандамалық қосылыс есебі	
2.3	Дәнекерлеу қосылыстарының беріктігін есептеу	
3	Арнайы бөлім	
3.1	Техникалық ұсыныс	
3.2	Қондырғыны монтаждау принципі	
3.3	Техникалық қызмет көрсету	
4	Еңбек қорғау бөлімі	
4.1	Жобаланатын объектінің жалпы сипаттамасы	
4.2	Механизмдердің қозғалатын бөліктерінің жарақаттану қаупі	
4.3	Төтенше жағдайлардағы қауіпсіздік және қорғау	
4.4	Бу жылжымалы қондырғының резервуарларынан атмосфераға дизель отыны булары шығарындыларының есебі	
5	Экономикалық бөлім	
5.1	Жаңғыртуды экономикалық негіздеу	
5.2	Жабдықты жобалау және жаңғырту кезінде күрделі салымдарды есептеу	
5.3	Қондырғы құрылымының технологиялығын бағалау	
Қорытынды		
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі		

КІРІСПЕ

Парафинді мұнай өндіру кезінде ұңғымалардың, мұнай кәсіпшілігі жабдықтары мен құбыр коммуникацияларының жұмысында шиеленіс тудыратын күрделі мәселе асфальтосмол-парафинді шөгінділердің (АСПО) пайда болуы болып табылады, оларды қалыптастыру сорғы қондырғылары жүйесінің өнімділігі мен жұмыс тиімділігінің төмендеуіне әкеп соғады. Ілеспе қабаттық сумен бірге ұңғымадан шыққан кезде эмульсиялардың пайда болуы тұнбаның түзілуін күшейтеді.

Сұйықтықтың ұңғыма сағасынан қозғалуына қарай қысым мен температура төмендейді, құбыр қабырғаларында тұздар мен парафинді шөуге және механикалық қоспалардың шөгуі пайда болады. Бұл процестер уақыт өте келе өнім каналының толық бітелуіне әкеледі. Тұздар мен парафиндердің түзілуінің алдын алу мақсатында тұз тұзудің арнайы тежегіштері және химиялық реагенттер қолданылады. Шығару желілерінен парафиннің шөгуін жою әдістерінің бірі ыстық мұнай немесе бумен жүргізілетін жылулық өңдеу болып табылады. Ыстық мұнаймен операция жүргізу үшін арнайы агрегат қолданылады. Бумен өңдеу операциясын жүргізу үшін ЖБГҚ (жылжымалы бу генераторы қондырғысы) қолданылады.

Жоғарыда аталған мәліметтерге сәйкес, менің дипломдық жобамда өнеркәсіптің әртүрлі салаларында техникалық қажеттіліктер үшін пайдаланылатын жылжымалы бу генераторы қондырғысын жетілдіру қарастырылған. Себебі, белгілі бір шарттарды жасау қажет емес және АСПО жою үшін қосымша қондырғыларды пайдалануға болмайды.

1 Техникалық бөлім

1.1 Мұнай және газ саласындағы бу қондырғылары

ЖБГҚ 1600 жылжымалы бу түзетін қондырғы (бұдан әрі – қондырғы) кәсіпшілікте мұнай өндіру кезінде сорапты-компрессорлық құбырлардағы гидратопарафинді шөгінділерді қаныққан бумен жоюға арналған.

Қондырғыны пайдаланудың қосымша бағыттары:

– автокөлік саласында-көлікті тазалау және жылдың суық мезгілінде автоцистерналарды жылыту үшін;

– жол-құрылыс саласында-арнайы техниканы битумнан тазарту, битум мен асфальтты қыздыру үшін;

– жуу ерітінділерін жылытуға арналған ыдыстар мен резервуарларды тазалау қондырғыларының құрамында;

– темір жол саласында – жылдың суық мезгілінде темір жол көлігін тазалау және сусымалы жүктерді қыздыру үшін;

– құрылыс саласында-бетонды қыздыру және жылдың суық мезгілінде арнайы көлікті өңдеу үшін;

Коммуналдық шаруашылықта-тұрғын және өндірістік үй-жайларды, вахталық қызметкерлер, геологтар, мұнайшылар кенттерін жылыту үшін, қалалардың коммуналдық шаруашылығында, өнеркәсіптік объектілерде және басқа да технологиялық процестерде авариялық жағдайларды жою үшін қазандық ретінде.

1.2 Автомобиль шассиіндегі ЖБГҚ және түпнұсқа таңдау

Автомобиль шассиіндегі ЖБГҚ-бу қондырғыларының сериялық моделі. Платформаның ыңғайлы конструкциясы орнату салмағын осьтер бойынша тиімді бөледі, сондай-ақ оны тез бөлшектеу және басқа аспалы жабдыққа ауыстыруға мүмкіндік береді. Отын бағының ұлғайтылған көлемі қондырғының ұзақ жұмыс уақытын қамтамасыз етеді, ал кунг жылу оқшаулағышы ЖБГҚ операторының жұмысына қолайлы жағдай жасайды. Автомобиль шассиіндегі бу қондырғылары әртүрлі техникалық сипаттамалары бар әртүрлі модификацияларда шығарылады. Аспалы жабдықты монтаждау Урал, КамАЗ, Ман автомобиль шассиінің базасында жүргізіледі.

Мұнай-газ өнеркәсібінде көп қолданылатын ЖБГҚ құрылымын сараптай отырып, түпнұсқа ретінде, оларды пайдаланудың барлық тәжірибесін қамтыған, ЖБГҚ-1600/100 бу қондырғысын негізгі етіп таңдаймыз.

ЖБГҚ-1600/100 жылжымалы бу қондырғысы мұнай-газ өнеркәсібінде ұңғымаларды, жер асты және жер үсті жабдықтарын қысымды булау, құбырлар және өзге де мұнай саласында қолданылатын жабдықтарды жылыту үшін қолданылады.

Ғимараттарды жылыту, апатты жағдайларда сумен жабдықтау жүйелерін жөндеу және жылыту үшін арнайы жабдық ретінде қолданыс тапқан.

Коммуналдық шаруашылықта – жол төсемін, құбырларды, канализация жүйелерін тазалауда және өзге де ыстық су мен буды пайдалана отырып жасалынатын жұмыстарда пайдаланылады. Таңдалған түпнұсқаның техникалық сипаттамалары 1.1-кестеде берілген.

1.1 Кесте - ЖБГҚ -ның технологиялық сипаттамасы

№	Параметр атауы	Параметр мәні
1	2	3
1	Бу өнімділігі, кг/сағ	600-1900
2	Бу температурасы, °С	310-ға дейін
3	Бу қысымы, кг/см ²	100-ге дейін
4	Жанармай шығыны, кг/сағ, артық емес	40
5	Жылуөнімділік, кДж/сағ	1178760-3929200
5.1	(есеппен алғанда), Ккал/сағ	282000-940000
6	Қондырғының барлық механизмдерінің жетегі	Автокөлік күш қозғалтқышынан немесе палубалы автономды жетегінен
7	Қондырғыны басқару	Оператор кабинасынан
8	Су цистернасының сыйымдылығы, м ³	5,2—7,5
9	Жанармай багі сыйымдылығы, м ³	1,5—2,1
10	Габариттік өлшемдер, мм	9520x2500x3750
11	Масса (су мен жанармай құюсыз), кг	23250 (15350)

Таңдалған бу қондырғысының қалған ЖБГҚ-дан артықшылығы:

– отын шығынын 30%-ға дейін үнемдейтін құйын тәрізді жану құрылғысы;

– қызудың максималды температурасы - 1500°С;

– Тұтынатын отын түрі – дизель және мұнай дистилляттары ($\rho=0,8-0,9/\text{см}^3$);

– жану құрылғысының ПӘК-і - 98%;

– максималды жанармай шығыны - 40 кг/сағ.

– жұмыс үрдістерін автоматты басқару жүйесінің болуы.

Бақылау жүйесі жұмыс үрдісі параметрлерін (жанармай шығыны, орташа температура, орташа қысым, қондырғы ТӘК-і және өзге параметрлер туралы мәліметтер) радиоарна бойынша жинақтау, бейнелеу, сақтау және таратуды қамтамасыз етеді.

– қызмет көрсетушілерге арналған бөлек бөлме қамтылған;

– қондырғы автономдылығы - 14 тәулік;

– дизель қозғалтқышы қондырғының автономды жетегі ретінде пайдаланылады, сондай-ақ, кернеуі 220В, қуаты 1,7 кВт электр тогымен қамтамасыз етеді.

Автономды жетекті қолдану автокөлік қозғалтқышы ресурсын 2 есе арттырады, жұмыс үрдістерін жүзеге асыру барысында жанармай шығынын 30-35%-ға төмендетеді және қондырғының қозғалыс үрдісінде технологиялық операцияларды жүргізуге мүмкіндік береді.

Су әзірлеу жүйесі табиғи тұщы су көздерінен қазандық суды дайындауды қамтамасыз етеді:

- өнімділік 5000 кг/сағ дейін;
- максималды қысым — 8 кг/см²;
- фильтрлердің қызмет ету мерзімі – 5 жыл.

Аталған технологияны пайдалану қондырғыны қазандық сумен құйып дайындау үшін автокөліктің бос жүрісін айтарлықтай қысқартады.



1.1 Сурет - автомобиль шассиіндегі ЖБГҚ

1.3 Бу қондырғысының жұмыс жасау реті

1-ші жұмыс шарты – ыдыста қазандық суының тепературасын 35-50°C шамасында автономды жұмыс қалпында сақтауға мүмкіндік береді.

Ыстық су бойынша өнімділігі – 2438 кг/сағ.

Қыс мезгілінде ғимараттарды жылытуға су жылыту қазаны ретінде қолданыла алады.

2-ші жұмыс шарты – $t_{орт}=150^{\circ}\text{C}$, $P_{орт}=4-5 \text{ кг/см}^2$ -ге тең қаныққан бу өндіруге арналған. Бұдың өнімділігі - 2438 кг/сағ. Металлдың және басқа да беттердің мұнай және шлам қалдықтарын тазалау үшін қолданылады.

3-ші жұмыс шарты - $t_{орт}=210^{\circ}\text{C}$, $P_{орт}=35-40 \text{ кг/см}^2$ -ге тең қаныққан бу өндіруге арналған. Бұдың өнімділігі - 1900 кг/сағ. Ұңғыларды күрделі жөндеуден өткізу және басқа да жөндеу жұмыстары кезінде сорапты-

компрессорлық құбырлардан парафин қалдықтарын тазарту үшін қолданылады.

4-ші жұмыс шарты - $t_{орт}=310^{\circ}\text{C}$, $P_{орт}=100 \text{ кг/см}^2$ -ге тең қаныққан бу өндіруге арналған. Будың өнімділігі - 1900 кг/сағ.

5-ші жұмыс шарты – іске қосу алдындағы жану бөлігі құрылғыларын баяу жылытуға арналған.

6-шы жұмыс шарты - автономды, тұрақты температураны ұстап тұру үшін.

Бу қондырғысы жабдығы КамАЗ автокөлігінің шассиіндегі жабық герметикалық кузовта орналастырылған. (сыртқы ортаның температурасы минус 30°C болғанда, температураның төмендеуі тәулігіне $1-2^{\circ}\text{C}$ аспайды).

Жұмысты басқару және қондырғының жұмысын бақылау автокөлік кабинасынан немесе оператор кабинасынан жүзеге асырылады.

1.4 Бу қазандығы

ТУ 3112-947Э9587-2007 бойынша өндірілетін, ЖБГҚ-1600/100 қондырғылары құрамына кіретін бу қазаны мұнай ұңғыларын, жер үсті құбырларын, аргайы ыдыстарды, арматураларды және өзге мұнай саласы жабдықтарын тазарту үшін жоғары қысымды (100 кг/см^2 дейін) бу өндіруге арналған. Бу қазандығының техникалық сипаттамалары 1.2-кестеде берілген.

Қазанның жалпы мәліметтері:

- есептелген ресурс- 6000 сағ;
- қызмет ету мерзімі - 7 жыл;
- моделі- тура ағынды;
- арнайы іске қосулар саны -1500.

1.2 Кесте-ЖБҚ бу қазанының техникалық сипаттамасы

№	Параметр атауы	Параметр мәні 1	Параметр мәні 2
1	Жұмыс тәртібі	I	II
2	Бу өнімділігі т/сағ, (кг/сек) максималды	1.9 (0.528)	1.9 (0.528)
3	Бу температурасы $^{\circ}\text{C}$, артық емес	164	310
4	Бу қысымы МПа (кгс/см^2)	0.4(4)	10(100)
5	Жылу өнімділік, МДж/сағ. (ккал/сағ)	1178.760(282000)	3929.2(940000)
6	Қазанда пайдаланылатын отын	дизелді МЕСТ 305-82	дизелді МЕСТ 305-82
7	Отын шығыны, кг/сағ, артық емес	40	40
8	Қоректендіруші су қаттылығы, мкг.экв/кг, артық емес	10	10

Сапасы жағынан таза отынға өту қажеттілігін ескере отырып және отын үнемдеу мақсатымен ЖБГҚ түпнұсқасында Еуро-2 стандартына толық сәйкес келетін ЯМЗ-236НЕ2 қозғалтқышы орнатылған.

Қозғалтқыш типі: дизельді, 6 цилиндрлі, қысу арқылы тұтанатын төрт тактілі, цилиндрлер V пішінінде орналасқан, турбоүрлеуішті, жанармайды тікелей бүрку және сұйықтықты салқындатуы бар, үрлеуші ауаны аралық салқындатуы бар. Қозғалтқыштың техникалық сипаттамалары 1.2-кестеде көрсетілген.

Дизельді қозғалтқышы құрылғының автономды жетегі ретінде пайдаланылады, сондай-ақ кернеуі 220В, қуаттылығы 1,7 кВт-қа тең электр тогімен қамтамасыз етеді.

Автономды жетекті пайдалану жұмыс үрдістерін жүзеге асыру барысында автокөлік қозғалтқышы ресурсын 2 есе арттырады, ал жанармай шығынын 30-35%-ға кемітеді, қондырғы қозғалысы барысында технологиялық операциялар жүргізуге мүмкіндік береді.

1.5 Қыс мезгілінде жұмыс жасау ерекшеліктері

Кәсіптік бу генераторлы қондырғыларды әртүрлі температураларда пайдаланудың өзіндік ерекшеліктері болады. Ең алдымен қосып - өшіру операцияларында, сонымен қатар қондырғыларды қорда ұстауға қатысты. Қыс мезгілінде жұмыс жасау ерекшелігі жылжымайтын су болатын арматураны, құбырды және басқа жабдықты еріту. Бұл құбылысты тоқтату үшін суық күйінде тұрған қондырғыны қосар алдында су толтырылатын барлық жүйелерді мұқият тексеру қажет. Тексерудің себебі су толтырылудан бастап жанғыш жанғанға дейін бу генераторын қосу операциясы үзілмеу керек. Қоректендіруші сорғымен қоса алғанда механизмдердің барлығы су жүйесі толғанға дейін тексерілуден өту керек. Отын жүйесі де максималды дайындық күйінде болу керек. Бүріккішті бу генераторын сумен толтырардан алдын тексеру керек. Жұмыс жасау орнын алдын-ала қажетті температураға дейін қыздырып қою керек.

Қыс мезгілінде бу генераторлы қондырғы тоқтап қалған жағдайда барлық құбырлар мен ыдыстардан суды құйып алу керек. Ол үшін алау өшкеннен кейін, суды бу генераторы арқылы суығанша тартпай су беруін тоқтатып, бу генераторының ирек түтіктеріндегі құрғатқыш шұрасын ашу керек. Себебі булы қоспа бу генераторынан ыстық түрде шығу керек. Ирек түтіктері көлденең орналасқан құрғатылмаған бу генераторын тоқтатқан кезде, жануды минималды мүмкін болғанға дейін түсіру, су беруін тоқтату және бу генераторын осы күйде 1-2 минут ұстау керек, содан кейін бу генераторының ирек түтігінің құрғатқышын ашып оттықты өшіру керек. Қысым 0,1-0,2 МПа-ға дейін төмендегеннен кейін су қалдықтарын тығыздалған ауамен күштеп шығарады. Суы бар басқа жүйелерден суды құрғатқыш саңылауларынан құйып алуға болады. Осы кезде жүйеге ауашықтар мен үш жүрісті манометр крандары арқылы ауа кіріп тұру керек.

Қондырғыны ұзақ уақытқа өшірген кезде жүйелердің барлығынан суды тығыздалған ауа көмегімен күштеп шығару керек.

2 Есептеу бөлімі

2.1 Лимон қышқылы бар бактың мөлшерін есептеу

Бак конструкциясы үшін 12X18Н10Т маркалы болатты таңдаймыз.

Бактың мөлшерін есептеу үшін, біз бу қазандығындағы ирек түтіктер көлеміне лимон қышқылының концентрациясын білу қажет.

$$V_{\text{и.т}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{и.т}}^2 \cdot h}{4}, \quad (2.1)$$

мұндағы $D_{\text{и.т}}$ - бу қазанының ирек түтігінің ішкі диаметрі, м;
 h - ирек түтіктердің жалпы ұзындығы (цилиндрдің биіктігі), м.

Ирек түтіктің жалпы ұзындығын табу қажет, оны келесі формуламен табамыз, м:

$$h = L_{\text{и.т.1}} + L_{\text{и.т.2}}, \quad (2.2)$$

мұндағы $L_{\text{и.т.1}}$ - бу қазандығының ішкі ирек түтігінің ұзындығы, м;
 $L_{\text{и.т.2}}$ - бу қазандығының сыртқы ирек түтігінің ұзындығы, м.

Ішкі және сыртқы ирек түтіктің бір орамның ұзындығын мына формула бойынша табамыз, м:

$$L_{\text{и.т.1}} = n \cdot l_1 \quad \text{және} \quad L_{\text{и.т.2}} = n \cdot l_2, \quad (2.3)$$

мұндағы n - бу қазанының ирек түтіктің орамдардың саны;
 l_1 - бір орамның ішкі ирек түтіктің ұзындығы, м;
 l_2 - бір орамның сыртқы ирек түтіктің ұзындығы, м.

Бір орамның ішкі және сыртқы ирек түтіктің ұзындығын мына формула бойынша табамыз, м:

$$l_1 = 2\pi \cdot R_{\text{и.т}} \quad \text{және} \quad l_2 = 2\pi \cdot R_{\text{и.т}}, \quad (2.4)$$

мұндағы $R_{\text{и.т}}$ - бу қазанының ішкі ирек түтіктің радиусы, м;
 $R_{\text{и.т}}$ - бу қазанының сыртқы ирек түтіктің радиусы, м;
 $l_1 = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,32 = 2,0096 \text{ м.}$
 $l_2 = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,34 = 2,1352 \text{ м.}$

Ирек түтіктің орамдарының санын табу қажет:

$$n = \frac{h}{D_{\text{с.и.т}}} = \frac{1,519}{0,0245} = 62. \quad (2.5)$$

(2.3) формулаға мәндерді қоямыз, м:

$$L_{и.т.1} = 62 \cdot 2,0096 = 124,5952\text{м};$$
$$L_{и.т.2} = 62 \cdot 2,1352 = 132,3824\text{м}.$$

(2.2) формулаға мәндерді қоямыз, м:

$$h = 124,5952 + 132,3824 \approx 257\text{м}.$$

(2.1) формулаға мәндерді қоямыз, м:

$$V_3 = \frac{3,14 \cdot 0,021^2 \cdot 257}{4} = 0,088984\text{м}^3.$$

Ирек түтіктің көлемі 88 литр.

Сумен бактың көлемі $V_6 = 6\text{м}^3$.

ЖБГҚ 1600/100 қондырғысында 2,3ПТ25Д1-У2 үш плунжерлік сорғы орнатылды.

$$Q = 2\text{м}^3/\text{сағ}.$$

Сорғының формулаға сәйкес иректүтікті сумен толтыратын уақытын анықтаңыз, t:

$$t = \frac{v}{Q} = \frac{0,08896}{2} = 0,04448\text{сағ} = 2,66\text{мин}.$$

Лимон қышқылымен ирек түтікті жуу үшін 7,5 цикл жеткілікті, осыдан 20 минут ішінде сорғы айдайды, м^3 :

$$0,3333 \cdot 2 = 0,6666\text{м}^3 = 666\text{л}.$$

Лимон қышқылының концентрациясын 666 литр суға анықтаймыз.

1 литр суға 500 гр келетін қышқылдар, бакалдағы лимон қышқылының концентрациясы 1 литр суға 10 миллилитр қойылтылған лимон қышқылы келеді. Осыдан 666 литрге келеді:

$$666 \cdot 0,01 = 6,66\text{л}.$$

Бір жұмыс процесіне 6,66 литр концентрацияланған лимон қышқылы келеді.

Бір айға келеді:

$$6,66 \cdot 31 = 206,46\text{л}.$$

$$199,8\text{л} = 0,2064\text{м}^3.$$

Демек, қойылтылған лимон қышқылы бар бактың көлемі $V_{ок} = 0,2064\text{м}^3$ құрайды. Қормен бактың мәнін қабылдаймыз $V_{ок} = 0,24\text{м}^3$.

Жіксіз құбырлардың илемін ескере отырып $D_0 = 0,53 м.$, лимон қышқылының бағының диаметріне тең деп аламыз.

Бак биіктігін мына формула бойынша табамыз, м:

$$h_0 = \frac{V_{0к}}{\pi \cdot R^2} = \frac{0,24}{3,14 \cdot 0,265^2} = 1,088 м. \quad (2.6)$$

Концентрацияланған лимон қышқылы бар бактың биіктігін қабылдаймыз $h_0 = 1,1 м.$

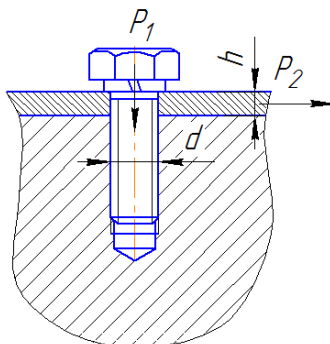
Бактың өлшемдері:

$$V_{0к} = 0,24 м^3., \quad D_0 = 0,53 м., \quad h_0 = 1,1 м., \quad S_{ст.б} = 8 мм.$$

мұндағы $S_{ст.б}$ - лимон қышқылы бағының қабырғасының қалыңдығы

2.2 Бұрандамалық қосылыс есебі

Болт бос орынсыз орнатылады (5.1 сур.). Болт осьтік жүктемені болттың тартылуына және бөлшектің салмағынан түсетін жүктемеге сынайды. Болт қосылымдарын кесу және жапыруға есептеп шығарамыз.



2.1 Сурет - Күш әрекетінің болтқа орналасуы.

Болт кесіндісіне мына формула бойынша есептеледі[4]:

$$\tau_{cp} = \frac{P}{S} = \frac{4P}{\pi d^2}, \quad (2.7)$$

мұндағы d – болттың диаметрі, мм;

P - болтқа әсер ететін күш, ол болтты тарту жүктемесінен және бөлшектің салмағынан ($P_1 + P_2$) қалыптасатын күш, Н.

Ойыққа беріктілік шарты, МПа[4]:

$$\tau_{cp} \leq [\tau_{cp}], \quad (2.8)$$

мұндағы $[\tau_{cp}]$ – қимадағы рұқсат етілетін кернеу, МПа (жиі қабылдайды $[\tau_{cp}] = (0,2...0,3) \sigma_T$ (σ_T - ағымдылық шегі, МПа));

Болат үшін 35, термообработкой - қалыпқа келтіру, ағымдылық шегі тең $\sigma_T = 320$ МПа, II асыраушысынан жүктеме. Осы жерден рұқсат етілетін кернеуді табамыз, МПа [4]:

$$[\tau_{cp}] = 0,2 \cdot 320 = 64 \text{ МПа}.$$

Тартылу кезінде болтқа жүктемені 2.1- кестеден таңдаймыз.

2.1 Кесте - 35 маркадағы болаттан жасалған метрикалық бұрандалы болттарға арналған рұқсат етілген тұрақты жүктемелер.

Параметр	Бұранданың номиналды диаметрі, мм,						
	6	8	10	12	14	16	
Жүктеме, МПа	А	1200	2200	3800	5800	8500	12000
	Б	2200	9000	15000	21000	30000	40000
А – бақыланбайтын созылу, созылу күшін есепке алмағанда жүктеме; Б – бақыланатын созылу, жүктемелердің нақты есебі, керу күшін қоса алғанда;							

2.1 - кестеден резбасының номиналды диаметрі 10 мм болатын болтқа А жүктемені таңдаймыз:

Тіркелген бөлшектердің салмағын P_1 , Н [4] табыңыз:

$$P_1 = m \cdot g, \quad (2.9)$$

мұндағы m – бұйымның салмағы, кг;

g – еркін құлауды жеделдету, м/с^2 .

Салмақтан күші бар бөлшектің күшін табамыз, Н[4]:

$$P_1 = 127,63 \cdot 9,81 = 1252,05 \text{ Н}.$$

Шартты кесу орындалады ма, соны анықтаймыз, МПа[4]:

$$\tau_{cp} = \frac{4 \cdot (3800 + 1252,11)}{\pi \cdot 0,01^2 \cdot 16} = 4 \text{ МПа}$$

$$\tau_{cp} \leq [\tau_{cp}]$$

$$4 \text{ МПа} \leq 64 \text{ МПа}$$

Кесік шарты орындалады.

Болтты жаншылуға мына формула бойынша есептеледі[4]:

$$\sigma_{cm} = \frac{P}{dh},$$

мұндағы h - майысқан бөліктің биіктігі, мм;

Майлануға беріктік шарты, МПа[4]:

$$\sigma_{cm} \leq [\sigma_{cm}],$$

мұндағы $[\sigma]$ - қысымға жіберілетін кернеу, МПа.

Жылу өңдеумен болат үшін - нормаландыру, қысымға жіберілетін кернеу $\sigma = 190$ МПа тең жүктеменің II жағдайы бойынша. Демек, шарт жаншылуға орындалатынын анықтау, МПа:

$$\sigma_{cm} = \frac{3800 + 1252,11}{0,01 \cdot 0,005} = 101 \text{ МПа}$$

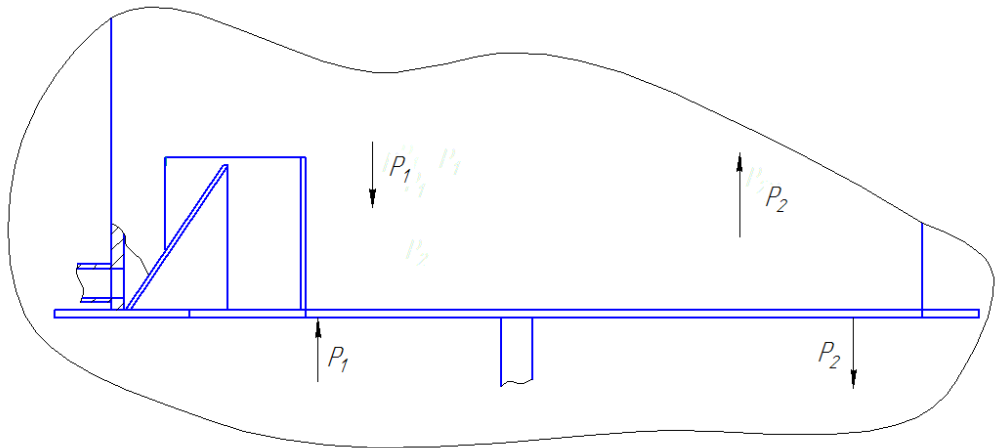
$$\tau_{cp} \leq [\tau_{cp}]$$

$$101 \text{ МПа} \leq 190 \text{ МПа}$$

Батыру беріктігінің шарты орындалады.

2.3 Дәнекерлеу қосылыстарының беріктігін есептеу

Жалған ұстағыштың дәнекерленген қосылыстарының беріктігін есептейміз (сурет. 2.2).



2.2 Сурет - Түптің корпусын дәнекерлеу орны

Табандықтың бөлшектері 12X18Н10Т болаттан жасалған.

Бұл жағдайда тігістер түйіседі.

Дәнекерлеу үшін қолданылатын электродтар - ЦТ 26.

Электродтың белгілі маркасы бойынша кесу кезінде рұқсат етілетін кернеуді табамыз.

2.1 Кесте - Тұрақты жүктеме кезінде машина жасау конструкцияларындағы дәнекерленген жіктер үшін рұқсат етілетін кернеу[4].

Дәнекерлеу	Түйісу қосылыстары үшін		Кесу кезінде $[\tau'_{ср}]$
	созылу кезінде $[\sigma'_p]$	қысу кезінде $[\sigma'_{сж}]$	
Қолмен электродтармен: ЦТ26Ц, Т26А	0,9 $[\sigma_p]$ $[\sigma_p]$	$[\sigma_p]$ $[\sigma_p]$	0,6 $[\sigma_p]$ 0,65 $[\sigma_p]$
$[\sigma_p]$ – негізгі металл үшін созылу кезіндегі рұқсат етілетін кернеу			

Болаттың рұқсат етілетін кернеуі 12Х18Н10Т $[\sigma] = 800$ МПа, осыдан созылу кезінде рұқсат етілетін кернеу болады[4].

$$[\sigma'_p] = 0,9 \cdot 270 = 720 \text{ МПа} .$$

12Х18Н10Т болаттың рұқсат етілетін кернеуі $[\sigma] = 270$ МПа, осыдан қысу кезінде рұқсат етілетін кернеу:

$$[\sigma'_{сж}] = [\sigma_p] = 800 \text{ МПа} .$$

Созылу және сығылу кезінде қосылу үшін рұқсат етілген күш, МПа[4]:

$$P_1 = [\sigma'_p] \cdot l \cdot S ;$$

$$P_2 = [\sigma'_{сж}] \cdot l \cdot S ,$$

мұндағы $[\sigma'_p]$ - созылу кезінде дәнекерлеу жігі үшін рұқсат етілетін кернеу, МПа;

$[\sigma'_{сж}]$ - сығу кезінде дәнекерленген жікке арналған рұқсат етілетін кернеу, МПа;

l - дәнекерленген тігістің ұзындығы, м;

S - пісірілетін бөлшектердің қалыңдығы, м.

Созылу және қысу кезінде рұқсат етілетін күш табамыз, МПа:

$$P_1 = 720 \cdot 10^6 \cdot 0,005 \cdot 1,35 = 4860 \text{ кН} .$$

$$P_1 = 800 \cdot 10^6 \cdot 0,005 \cdot 1,35 = 5400 \text{ кН} .$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныс

Бу жылжымалы қондырғыны пайдалану кезінде біз магистральды құбырлар мен ұңғыманың сағаларын шайырлы парафинді шөгінділерден будың көмегімен тазартамыз. Бу жылжымалы қондырғы істен шыққан жағдайда кәсіпорын тәулігіне бес миллион теңгеге жетеді.

Бу қазандығы мен бу магистралінің ирек түтіктерін қышқылмен жууды жүргізу мерзімі регламенттелмейді, өйткені олар қоректік судың сапасына және буды өндіру режиміне толығымен байланысты. Қазандықтың құбыр жүйесін жуу қақ қабырғасының қалыңдығына байланысты тұз қышқылының ерітіндісімен жүргізіледі. Қышқылмен шаю жүргізу үшін қышқыл агрегаттарын қолданған жөн. Тұзды қышқылмен жуу үшін сорғыны пайдалануға тыйым салынады. Сондықтан қолмен жұмыс істейтін сорғыны пайдаланады. Бу генераторын тазалауға арналған ерітіндінің қажетті мөлшері 100 л құрайды. Тазартуды 1,5-2 сағатқа жуық жүргізеді, содан кейін ерітіндіні төгіп, 2 сағатқа жуық жылы сумен екінші рет жуу қажет, әрі қарай 4 сағат бойы тринатрий-фосфаттың айналмалы ерітіндісімен жуу қажет, шайғаннан кейін 1 сағат ішінде сумен қайта жуылады. Бу қазанын өңдеу уақыты 9 сағат жұмсалады. Мұндай тоқтап қалған жағдайда біз қондырғының жұмыс күні бойы мақсатты түрде жоғалтамыз, сондай-ақ өндірілген мұнайдың мөлшерін жоғалтамыз, өйткені құбыржолдардағы АСПО құбырдың өзі қабырғасының қалыңдығының жартысына жетеді, бұл дебит санын азайтады.

Жоғарыда аталған жетіспеушіліктерді техникалық тұрғыдан оңтайландыру үшін 12X18Н10Т материалынан жасалған лимон қышқылы бар бакты қосымша орнату, сондай-ақ кері клапанын ауыстыру ұсынылады. Сонымен қатар жылжымалы бу генераторының жылыту жүйесін жақсарту мақсатында бүріккіштің сопласының құрылымына өзгерту енгізуді ұсындық.

Жаңғырту мақсаттары:

- Ирек түтік жұмысын арттыру;
- ППУА 1600/100 орнату сенімділігін арттыру;
- Қыздыру жүйесінің жану сапасын арттыру.

3.2 Қондырғыны монтаждау принципі

Қондырғының жабдығы монтаждық рамада орналастырылған және жабдықты атмосфералық жауын-шашыннан және шаңнан сақтайтын металл шанақпен жабылған.

Қондырғының жұмысын басқару аспаптардың қалқандары, реттеуші бу вентильдің штурвалдары және бу қазандығының оттығына берілетін отын мөлшерін реттеуге арналған вентильдер орналасқан жүргізуші кабинасынан дистанциялық басқару, желдеткіш қалқаншасын басқару.

Қондырғы жабдығының жетегі автомобильдің тартқыш қозғалтқышынан трансмиссия арқылы жүзеге асырылады.

Монтаждық раманың алдыңғы бөлігінде бу қазандығы, жоғары қысымды желдеткіш, қоректік су мен отынды қазандыққа айдауға арналған сораптар орналасқан. Артқы бөлігінде қоректік су мен отынға арналған ыдыстар орналасады.

Қондырғы бу қысымы мен температурасының белгіленген мәнінен асып кеткен, қазандық оттығындағы будың сөнуі, ауа өткізгіштегі ауа қысымының төмендеуі, цистернадағы су деңгейінің рұқсат етілгеннен төмендеуі кезінде авариялық жағдайдан сақтандыратын қауіпсіздік автоматикасымен жабдықталған.

Қондырғы дала жағдайында бу өндіруге арналған автономды жылжымалы қазандық болып табылады.

Ц цистернадан жасалған су Н1 сорғысымен қазанның ирек түтігіне айдалады. Ирек түтіктен өтіп, су қызады және буға айналады. Қондырғымен өндірілген бу ұңғымаға немесе булау объектісіне магистральды құбыр объектісінің, бұрылыс тізелерінің, бекіту торабының көмегімен беріледі. II режимде жұмыс істеген кезде бу беру буландыру жеңінің көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

3.3 Техникалық қызмет көрсету

Қондырғының қалыпты қауіпсіз жұмысы байқаулардың, регламенттік жұмыстардың уақытылы, сапалы орындалуына және анықталған ақауларды уақтылы жоюға байланысты.

Қоректік судың сапасына ерекше назар аудару керек.

Қазандықтың тоқтаусыз және берік жұмысы келесі критерийлерге байланысты екенін есте сақтау қажет. Олар: судың сапасы, судың қаттылығы, яғни құрамы мен қоректік суда қақ түзетін тұздар.

Қазандық қатты суда 10 мкг – экв/кг артық жұмыс істеген кезде ирек түтікшелерінің ішкі қабырғаларында қақ құйылатын болады.

Қақ шөгетін жерлерде құбыр металының жылу өткізгіштігі азаяды, ирек түтіктерінің қабырғалары қызады, ирек түтіктер үзіледі және қызып кетеді. Судың сапасы төмен болса, қақ түзілу қарқынды қалыптасады. Дайын емес суда қазандықтың жұмыс істеуіне жол берілмейді.

Өндірілетін будың температурасына ерекше назар аудару керек.

Су буының үш сатысы бар: ылғалды қаныққан бу, құрғақ қаныққан бу, қызған бу.

Ылғалды қаныққан бу судың толық буланбағаны кезінде алынады және құрғақ қаныққан будың қоспасы болып табылады, онда өлшенген судың тамшылары бар.

Құрғақ қаныққан бу судың толық булануы кезінде алынады.

Қыздырылған бу құрғақ будың одан әрі қызуы кезінде алынады.

Будың ылғалдылығы бойынша сапасы, қазандықтың апатсыз жұмысы үшін үлкен маңызға ие.

Қазандықтың ирек түтіктерінде қақтың қарқынды шөгуін болдырмау үшін, судың қаттылығы 10 мкг – экв/кг-нан аспайтын (яғни құрғақ қаныққан бу 80% және 20%) 80% - дан аспайтын құрғақтығы бар қаныққан буды шығару ұсынылады.

ЖБГҚ 1600/100 қондырғысында будың құрғақтығын анықтау құралы жоқ. Сондықтан практикалық жұмыста мыналарды ескеру керек:

- будың температурасы белгілі бір қысым кезінде қанығу температурасынан аспауы тиіс.

- пайдалану кезінде будың қысымы мен температурасы бойынша қондырғының жұмыс режимін дұрыс таңдау қажет.

- ұңғымаларды депарафиндеу және басқа да жауапты жұмыстарды жүргізу кезінде жоғары қысым және бу температурасы (I режим) кезінде жұмыс істеу керек.

- әр түрлі объектілерді қыздыру, булау бойынша жауапты жұмыстарды жүргізу кезінде төменгі қысымдағы және температурадағы буды пайдаланған жөн (Көп функциялы орындаудағы қондырғылар үшін II режим).

- қазандық жұмыс кезінде оның шығарылуын қадағалау қажет. Қара түтіннің болуы отынның толық жанбауын көрсетеді, бұл желдеткіштің ауа жеткіліксіз берілуінен немесе форсунканың нашар тозаңдануынан туындауы мүмкін.

- екі жағдайда да ирек түтікше мен күйенің жанарғыларының өсіп кетуін болдырмау үшін ақауларды жою бойынша қажетті шараларды дер кезінде қабылдау қажет.

Бақылау – өлшеу құралдарына қызмет көрсету технологиялық желілерде тікелей орнатылған бақылау аспаптарымен қалқанда орналасқан аспаптарды салыстыру арқылы олардың көрсеткіштерін тексеру және бақылау мерзімі өткен аспаптарды уақтылы ауыстыру болып табылады.

Будың температурасы мен қысымының дұрыс көрсетілуіне ерекше назар аударылуы тиіс.

Қауіпсіздік автоматикасы элементтеріне қызмет көрсету оның іс-қимылдарын Бақылау өлшеу мамандары және А мамандарының мерзімді тексеруі болып табылады.

Цистернадағы судың төменгі деңгейі релесінің жұмысы бос цистерна кезінде SA2 "ВКЛ. "13 және SBI "Бастау" түймелері. Бұл ретте автомобильдің дыбыстық сигналы мен "Судың төменгі деңгейі" деген жарық индикаторы қосылуы тиіс. Сигнал болмаған кезде ақаулықтың себебін табу және жою қажет.

Температура мен қысым жоғарылаған кезде, қысым төмендеген кезде, цистернадағы су температурасы жұмыс істеп тұрған қондырғыда рұқсат етілген мөлшерден тыс төмендеген кезде отынның бөліну автоматикасының іске қосылуын тексеру:

I режимде.

Қысым $P_{\max}=10,6$ МПа (108 кгс/см²);

$P_{\min}=1,9$ МПа (20 кгс / см²).

Бу температурасы $T_{\max}= + 315^{\circ}$ С

Іске қосылуын тексеру алдында жоғарыда көрсетілген қондырғыларды ДС – Б – 050 дистанциялық сигнализаторға қою керек.

Отын кесу, дыбыс сигналының және жарық сигналының пайда болуы қашықтықтан сигнализаторда отынды ажырату автоматикасы, бу қысымының мәні, бу температурасының жоғарыда көрсетілген шектен тыс шығуы кезінде қалыпты жұмыс істейтіндігін көрсетеді.

ДМ 2010 Сг манометр бойынша II режимде.

Қысым $P_{\max}=0,78$ МПа (8 кгс / см²);

$P_{\min}=0.19$ МПа (2 кгс / см²).

Бу температурасы $+180^{\circ}$ С.

Отынның бөлінуі, аспаптар қалқанында дыбыс сигналының және жарық сигналының « $t_0 > \max$ » пайда болуын көрсетеді. Автоматиканың қалыпты жұмыс істеп тұрғанын көрсетеді. Авариялық сигнал беру (дыбыстық және жарықтық) сигналдары болмаған кезде I және II режимдердегі температура мен қысымның рұқсат етілген мәндерінен тыс шығу кезінде қондырғыны әдеттегі тәртіппен тоқтату, ақаулықты табу және жою қажет.

Су шығынын төмендету кезінде автоматиканың іске қосылуын тексеру үшін қозғалтқыш айналымын бірқалыпты төмендету және отынды бөлу кезінде жарық және дыбыс сигнализациясын қосу сәтін белгілеу қажет. Бөлу тахометрдің 290-310 айн/мин көрсеткіштері кезінде жүргізілуі тиіс, бұл 490-550 кг/сағат шығынына сәйкес келеді.

Автоматиканың жұмыс істеу қабілеттілігінің барлық көрсетілген тексерулері қондырғы жұмысының әрбір 100 сағаты сайын жүргізілуі тиіс.

Көп функциялы орындаудағы қондырғылар үшін[3].

3.1 Кесте - Жабдықты майлау жиілігі

Атауы майланатын механизм	Нүктелер саны	Атауы Жағармайлар	Майлау кезеңділігі	Майлау жүргізу жөніндегі нұсқаулар
Су Сорғы	--	Индустриалдық май И-50А МЕСТ 20799-75 немесе турбиналық Т46 МЕСТ 32-74	500 сағат жұмыс жасаған соң	Пайдаланылған май сорғының төменгі бөлігінде орналасқан тесік арқылы төгіледі. Жоғарғы тесік арқылы 2 кг таза май құйыңыз, тығынмен жабылған бөгет
Редуктор	--	ТСП-15 трансмиссиялық майы	500 сағат жұмыс жасаған соң	Пайдаланылған май редуктордың төменгі бөлігінде тесік арқылы төгіледі. 2 кг таза май құйыңыз

3.1 кестенің жалғасы

Желдеткіш тірегінің мойынтіректері	1	Литол 24 МЕСТ 6267-74	Күн сайын	Май арқылы майлаңыз
Тарту роликтерінің подшипниктері	2	Литол 24 МЕСТ 6267-74	Күн сайын	Май арқылы майлаңыз
Отын сорғы шкивінің мойынтірегі	1	Литол 24 МЕСТ 6267-74	Күн сайын	Май арқылы майлаңыз

3.2 Кесте - Мүмкін ақаулар

Ақаулықтың атауы, сыртқы көріністер және қосымша белгілер	Ықтимал себеп	Болдырмау әдісі
Қазандықтағы будың температурасы тез өсіп, 310 °С асады	Су сорғысы жетегінің сына-белдікті берілістің орнында айналуы	Орнатуды тоқтату, белдіктің керілуін тексеру, қажет болса созу
	Су сорғысының берілісі азайды	Орнатуды тоқтату, сорғыны тексеру, ақаулықты жою немесе ауыстыру
Қазандықтағы будың температурасы тез өсіп, 310 °С асады	Құбыр желісінің үзілуі	Орнатуды тоқтату, құбыр желісін немесе ирек түтікті ауыстыру
Қазандықтағы бу қысымы тез өсіп, 9,8 МПа (100 кгс / см ²)- дан асады	Бу құбыры желісіндегі клапандардың бірі жабық, булау объектісін жоғары қысыммен қарсы басу	Вентильді ашу және орнатуды уақытша өшіру
От жағу кезінде отын жанбайды	Отын магистралінің сүзгісі немесе форсунка сопласының бітелуі	Орнатуды тоқтату, сүзгі немесе форсунканы алып тазату
	Қыздырылған спираль күйіп кетті	Қыздыру спиралін ауыстыру
	Қыздырғыш спираль форсункаға қатысты немесе спираль орамдарының арасындағы қашықтық артты	Спиральді түзету
	Артық ауа беру	Ауа жапқышын жабу немесе оны толық жабуға реттеу
Қондырғының электр құралдарын қуат көзіне қосқан кезде дыбыс сигналы жұмыс істейді	Контактілерді дыбыс релесі жабыстыру	Контактілердің реле жабысуын жою
	Цистернадағы ең аз су деңгейі датчигінің қалқыма ақауы	Датчиктің ақаулығын жою

4 Еңбек қорғау бөлімі

4.1 Жобаланатын объектінің жалпы сипаттамасы.

Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар кіші механикаландыру құралдарымен бу жылжымалы қондырғылармен жұмыс істеу кезінде мынадай операциялар болуы мүмкін: физикалық, химиялық, психофизиологиялық қауіпті және зиянды өндірістік факторлар:

- жүре алатын қондырғы;
- жұмыс аймағының жоғары тозаңдануы және газдануы;
- жұмыс аймағы ауасының жоғары немесе төмен температурасы;
- шудың жоғары деңгейі;
- жоғары діріл деңгейі;
- ауаның жоғары ылғалдылығы;
- дене жүктемелері;
- еңбектің монотондығынан жүйке-психикалық артық жүктемелер.

Тән себептері жазатайым оқиғалар болып табылады:

1) қызмет көрсетуші персонал ретінде зерттелмеген және аз тәжірибесі бар жұмысшыларды механизмдер мен машиналарға қызмет көрсетуге рұқсат беру;

2) жабдықты дұрыс пайдаланбау;

3) қабатқа әсер еткен кезде, тексерілмеген, жарамайтын немесе ақаулы бу қазандарын қолдану;

4) ұңғыманы байлау схемасының бұзылуы;

5) қолданылатын жабдықты пайдалану ережелерін бұзу;

6) жүктеме, шамадан тыс кернеу нормаларынан асып кету;

7) жұмыс істеушілердің қаттарға әсер етудің қауіпті аймағында болуы;

8) жұмыс істеушілердің қызатын және қозғалатын механизмдердің жанында болуы;

9) жұмыс істейтіндердің жоғары температура мен қысым құбыржолдарына жақын болуы;

10) жұмыстарды орындау кезінде қауіпсіздік талаптарының бұзылуы.

Ұңғымаларды депарафинизациялау, жылыту үшін жер үсті және жер асты құбыржолдары мен кәбілдерден бос алаң таңдалады, ол орманнан, бұталардан, шөптен тазартылады және кемінде 50 м (0,79 га) радиуста тегістеледі. Бұрғылау аумағында ұңғыма сағасынан 15 м қашықтықта ЖБГҚ ені 30 м орналастыру үшін және ені 12 м өрт техникасын орналастыру үшін алаңдар қарастырылған.

4.2 Механизмдердің қозғалатын бөліктерінің жарақаттану қаупі

Бу құбырын құрастыру және жинау, механизмдерді жөндеу арнайы штаттық жабдықты талап етеді.

Штаттық жабдықтармен жарақат алу қауіпі осы жабдықты пайдалану ережелері бұзылған жағдайда ғана мүмкін болады.

МЕМСТ 12.2.059 - 81 "Бұрғылау кешені бөліктерінің түстік белгілеріне қойылатын талаптарға" сәйкес сары - қызғылт сары немесе қызғылт сары-қара кезектесетін жолақтар түрінде ескеретін бояулар қарастырылған.

Қауіпсіз және апатсыз жұмыс істеу үшін жабдық қауіпсіздік құралдары мен құрылғылары: қысым, температура, блоктау құрылғылары және жүйедегі сұйықтықтың қысымы бойынша шектегіштермен жабдықталады. МЕМСТ 12.4.026 – 76 бойынша "Сигналдық түстер мен қауіпсіздік белгілері" қауіпті аймақтардың шекаралары белгіленеді.

4.3 Төтенше жағдайлардағы қауіпсіздік және қорғау

Жобаланатын объектіде технологиялық процесте пайдаланылатын негізгі жарылыс және өрт қауіпті заттары - қазандыққа арналған дизель отыны ДВС үшін ЖЖМ (дизель отыны және май) болып табылады. Бұрғылау қондырғысы мен мұнаралық құрылыстар басқа объектілер мен елді мекендерден қауіпсіз қашықтықта, апаттық жағдайлардан, жарылыстардан немесе өрттен қауіпсіз қашықтықта орналастырылады.

Бу жылжымалы қондырғы бұрғылау қондырғысы өртке қарсы жабдықпен (көмірқышқыл немесе ұнтақты (ОП – 10, ОУ - 5) типті 2 өрт сөндіргіштермен) жабдықталады.

Жобада жабдықтың және қызмет көрсетуші персоналдың қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін қауіпсіздік техникасы бойынша іс-шаралар қарастырылған.

Бұрғылау аумағында ұңғыма сағасынан 15 м қашықтықта ені 12 м өртке арналған техниканы орналастыруға арналған алаң қарастырылған.

ДВС арналған үй-жайда отын мен сүрту материалын сақтауға тыйым салынады. АЖТ-ға арналған отын резервуарлары бұрғылау ғимараттары мен құрылыстарының сыртқы қабырғаларынан 55 м-ден астам қашықтықта орналасқан. Отын құбырында екі бекіту құрылғысы бар, олардың біреуі отын резервуарларында, ал екіншісі - машина залында, оның сыртқы жағындағы жабындысынан кемінде 5 м қашықтықта орналасқан. Отын сыйымдылықтары бұрғылау аумағында және агрегат үй-жайларының астына оларды айдау кезінде отын мен майдың төгілуін болдырмау үшін жеткілікті үймеленген болуы тиіс.

4.4 Бу жылжымалы қондырғының резервуарларынан атмосфераға дизель отыны булары шығарындыларының есебі

Шығарындыларды есептеу үшін бастапқы деректер. Резервуарға айдалатын сұйықтықтың мөлшері кәсіпорынның деректері бойынша жылдың күзгі-қысқы кезеңі және көктемгі-жазғы кезеңі бойынша қабылданады. Бұдан

басқа, сорғының өнімділігіне тең қабылданатын (бу қазанының паспорты) оны айдау кезінде резервуардан ығыстырылатын бу-ауа қоспасының көлемі (V/t , м³/сағ) анықталады.

КР тәжірибелік коэффициенттерінің мәні қосымшаның деректері бойынша қабылданады.

Дизель отынының буларының шығарындылары.

Дизель отыны буының жалпы шығарындылары мынадай формулалар бойынша есептеледі: Ең жоғары шығарындылар (M , г/с):

$$M = \frac{C_1 \cdot K_p^{max} \cdot V_q^{max}}{3600}, \quad (4.1)$$

$$M = \frac{2.59 \cdot 1 \cdot 2.2}{3600} = 0.00158,$$

жылдық шығарындылар (G , т/жыл)

$$C = (Y_2 \cdot V_{O_3} + Y_3 \cdot V_{ВЛ}) \cdot K_p^{max} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{нп} \cdot N_p,$$

жылдың күзгі – қысқы кезеңінде және көктемгі – қысқы кезеңде сұйықтықтың резервуарына айдалатын дизель отынының мөлшері, т:

$$V_{O_3} = (a \cdot 12 \cdot 30 \cdot 12) - 12 \cdot b \cdot 12, \quad (4.2)$$

$$V_{O_3} = (15 \cdot 12 \cdot 30 \cdot 12) - 12 \cdot 3 \cdot 12 = 64,37.$$

Жылдың көктемгі-жазғы кезеңінде бу жылжымалы қондырғы ұңғыманың мұнай қабатына әсер ету үшін ғана жұмыс істейді, шамамен айына 3 күн, демек:

$$V_{ВЛ} = (a \cdot 12 \cdot 3 \cdot 12) = 6,48,$$

сонда жылдық шығарындылар тең болады (G , т/жыл)

$$C = (1.56 \cdot 64.37 + 1.56 \cdot 6.48) \cdot 1 \cdot 10^{-6} + 0.18 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 0.098,$$

мұндағы a – бу қазандығының отын шығыны, л/сағ;

b – айына бос тұрып қалу (жөндеу) күндерінің саны, 3-ке тең;

C_1 -резервуардағы мұнай өнімдері буының концентрациясы, г/м³, қосымша бойынша қабылданады;

Y_2, Y_3 - жылдың күзгі-қысқы және көктемгі-жазғы кезеңдерінде тиісінше резервуардан орташа үлестік шығарындылар, г/т, қосымша бойынша қабылданады;

G_{xp} -дизель отынын бір резервуарда сақтау кезінде мұнай өнімдері буларының шығарындылары, т/жыл, қосымша бойынша қабылданады;

$K_{\text{нп}}$ - тәжірибелік коэффициент қосымша бойынша қабылданады.

5 Экономикалық бөлім

5.1 Жаңғыртуды экономикалық негіздеу

Дипломдық жобада ЖБГҚ 1600/100 бу жылжымалы қондырғысын жаңғырту қарастырылады. Бұл қондырғы мұнай және газ саласында магистральды құбырларда және ұңғыма сағасында АСПО-ны жою үшін қолданылады.

Жаңғыртудың мәні бу қазандығының қызмет ету мерзімін ұлғайту мен бу қазандығындағы ирек түтік қақ қысымын алып тастау уақытын азайту болып табылады.

Жаңғыртуға лимон қышқылымен қосымша бакты орнату арқылы қол жеткізіледі. ЖБГҚ 1600/100 әрбір іске қосар алдында қондырғы 10 минутқа жуық лимон қышқылын айдайды, одан әрі ирек түтікті жылы сумен жууға 10 минут жұмсалады. Осының арқасында қақ пайда болады және жұмыстың қарқындылығы артады. Сондай-ақ жаңғыртудан кейін ирек түтік, бу қазанын тұз қышқылымен өңдеу уақыты (шамамен 9 сағат) қысқарады.

ЖБГҚ қондырғысын жаңғыртуды жүргізу үшін келесі қаржы салымдары қажет:

- лимон қышқылы бағын дайындау шығындары;
- дайын өнімді зауыттық қоймалау орнынан жинақтау алаңына дейін жинақтауыштарды тасымалдауға арналған шығындар;
- енгізілетін жабдықты монтаждауға арналған шығындар.

Өткізілген іс-шара нәтижесінде ирек түтікті өңдеуге кететін уақытты азайту есебінен экономикалық нәтиже күтіледі.

5.2 Жабдықты жобалау және жаңғырту кезінде күрделі салымдарды есептеу

Енгізілетін іс-шараның экономикалық тиімділігін есептеу үшін алдымен оны жүзеге асыруға нақты инвестицияларды (күрделі салымдарды), яғни негізгі капиталға және материалдық-өндірістік қорлардың өсуіне салымдарды анықтау қажет.

Болат 12x18н10т, құбырлар 12X18Н10Т, бұрандамалар, гайкалар, шайбалар, дроссель, шар краны, келтекұбырлар сатып алу қажет.

K_b іс-шараларына қосымша капиталдық салымдарды формула бойынша анықтаймыз, теңге.:

$$K_e = Z_m + Z_э + Z_{zn} + Z_{mp} + C_{вып}, \quad (5.1)$$

мұндағы Z_m – материалдарға арналған шығындар, теңге;

$Z_э$ – электр энергиясына арналған шығындар, теңге;

Z_{zn} – еңбекақы шығындары, теңге;

$C_{вып}$ – сақтандыру төлемдері, теңге.

Z_{mp} – бөлшектерді тасымалдауға арналған шығындар, теңге;

5.1 Кесте - Материалдарды сатып алуға арналған шығындар

Конструкциясы	Материалдың атауы	Саны	Бірлік бағасы, теңге.	Шығындар, теңге.
Материалдар	Парақты жалдау 12x18н10т 5.0x1000x4000, кг.	11	170	1870
	Жіксіз құбыр 12x18н10т 530x8.0, кг	116	483	56028
	Жіксіз құбыр 12x18н10т 219x8.0, кг	0,9	323	290
	Жіксіз құбыр 12x18н10т 25x2.0, кг	0,2	255	51
	Болт М10x65, шт.	16	92	1472
	Шайба М10, шт.	16	1,19	19,04
	Гайка DIN34 М10, шт.	16	1,51	24,16
	Хомут Ф8-16, шт.	2	15	30
	Сыр барьер мырыш, л.	2	290	580
	Шланг 7мм x 2,5мм ПВХ, шт.	1	600	600
	Кран шаровый муфтовый 11нж01пМ 25x160, шт.	1	1500	1500
	Дроссель ДРПМ 25x160, шт.	1	5160	5160
Жиыны				67624,2

Осындай себептен, жаңартуға арналған материалдарды алуға арналған сатып алу құны, теңге.

$$Z_m = 67624,2 \text{ теңге.}$$

Көлік-дайындау шығыстарын ескере отырып шығындар 5% (материалдардың, сатып алынатын бұйымдардың, жабдықтардың жалпы құнынан), теңге.:

$$Z_{об} = 67624,2 + 67624,2 \cdot 0,05 = 71005,41 \text{ теңге}$$

Жаңғыртылған жабдық жұмысының экономикалық тиімділігі жылына қаша теңгелді құрайды

$$Z_3 = Z_4 t_3 \quad (5.2)$$

мұндағы t_3 – жылдық уақыт үнемдеу, сағ.

$$Z_3 = 3983723,37 \cdot 108 = 430242127,96 \text{ теңге}$$

Жаңғыртудан түскен табыс, теңге.:

$$D = Z_9 - K_B = 430242127,96 - 82206,635 = 430159917,32 \text{ теңге}$$

Жаңғыртудан экономикалық тиімділік 430159917,32 теңге.

Келтірілген есептеулер жаңғыртуды жүргізудің орындылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

5.3 Қондырғы құрылымының технологиялығын бағалау

ТКҚ бағасын массаны есепке алу әдісі бойынша жүргіземіз. Осы әдісті пайдалану кезінде жобаланатын бұйыммен және аналогпен салыстырғанда дайындау мен жөндеудегі еңбек сыйымдылығын ескереді. [8]

Бастапқы деректер:

ЖБГҚ-1600 бу қондырғысының еңбек сыйымдылығы, қалыпты-сағат
720.

ЖБГҚ-1600 бу қондырғысының салмағы, кг 17495;

ЖБГҚ-1600 жаңғыртылған жобалық салмағы, кг 17623;

Қызмет мерзімі, жыл 8.

Массаны есептеу әдісі бойынша жаңа цементтеу агрегатының жобалық массасы кезінде қол жеткізілетін еңбек сыйымдылығын анықтаймыз, қалыпты-сағат[8]:

$$T = T_A \cdot k_M, \quad (5.3)$$

мұндағы T_A – бұйымның еңбек сыйымдылығы, қалыпты-сағат;

k_M – массалардың айырмашылық коэффициенті;

m – жаңа бұйымның салмағы, кг;

m_A – ұқсас бұйымның салмағы, кг;

Массаның айырмашылық коэффициентін анықтаймыз[8]:

$$K_M = \sqrt[3]{\left(\frac{M}{M_{на}}\right)^2}; \quad (5.4)$$

$$K_M = \sqrt[3]{\left(\frac{17623}{17495}\right)^2} = 1,0048.$$

Жаңа жабдықтың жобалық салмағы кезінде қол жеткізілетін еңбек сыйымдылығы:

$$T = 720 \cdot 1,0048 = 724.$$

Агрегаттың өнімділігіне және қызмет мерзіміне жатқызылған меншікті материал сыйымдылығын анықтаймыз:

$$M_y = \frac{m}{Q \cdot C}, \quad (5.5)$$

мұндағы, Q - бу қондырғысының өнімділігі, кг / сағ;
 C – қызмет мерзімі, жыл.

Базалық бу қондырғысының меншікті материал сыйымдылығы бірдей өнімділікте болады:

$$M_y = \frac{17495}{1600 \cdot 8} = 1,37.$$

Жаңғыртылған бу қондырғысының меншікті материал сыйымдылығы:

$$M_y = \frac{21623}{1600 \cdot 8} = 1,69.$$

Қорытынды: жаңғыртуды жүргізу кезінде еңбек сыйымдылығы мен материал сыйымдылығы шамалы өсті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада жылжымалы бу генераторы қондырғысының құрылымы, техникалық сипаттамасы, техникалық ұсыныстың экономикалық тиімділігі талданып, арнайы ақпараттық шолу жасалынды.

Сонымен қатар дипломдық жобада өнеркәсіптің әртүрлі салаларында техникалық қажеттіліктер үшін пайдаланылатын жылжымалы бу генераторлы қондырғысын жетілдіру қарастырылды.

Жетілдірілген бу қондырғысының экономикалық тиімділіктер есебі мұнайгаз саласында пайдаланудың тиімді екенін көрсетті. Техникалық қызмет көрсету кезінде бу генераторының базалық және техникалық ұсыныс ретінде таңдалған нұсқасы арасындағы жылдық шығындар айырмашылығы анықталды. Жалпы олардың бағаларында айтарлықтай айырмашылық болмасада жаңа техникалық шешімдерді енгізу арқылы біз бұл жобада қондырғының жылуөнімділігін өсіру және әрбір буландырылатын жабдыққа кететін уақытты азайтатынымызға көз жеткіздік.

ЖБГҚА лимон қышқылымен қосымша бакты орнату арқылы жаңғырту жүргізілді. Бұл жаңғырту бізге мынадай мүмкіндіктер береді:

- ирек түтіктерде қақты азайту;
- таза бу алуды жақсарту;
- лимон қышқылымен тұрақты өңдеу арқылы ирек түтікті ұзақ уақытқа арттыру;
- жөндеу аралық кезеңді ұлғайту;
- ЖБГҚА 1600/100 жұмыс сенімділігі артады;

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Всемирная инициатива СДИО. Стандарты: информационно-методическое издание/Пер. с англ. и ред. А.И.Чучалина, Т.С.Петровской, Е.С.Кулюкиной; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 17с.;
2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.;
3. РЭ: Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию. ЖБГҚА 1600/100 – 23 с.;
4. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / В. И. Анурьев; под ред. И. Н. Жестковой. – Москва : Машиностроение, 2001. - Т.3. – 864 с.;
5. Аржанов С.П. Безопасность труда в нефтегазодобываемом комплексе Справ. Пособие/ сост.: С.П. Аржанов, С.И. Васильев, Л.Н. Горбунова. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 519 с.;
6. Горбунова Л. Н. Безопасность и экологичность проекта: метод, указания по преддипломной практике и дипломному проектированию для студентов укрупненной группы направления подготовки специалистов / Л. Н. Горбунова. - Красноярск: ИГЦ КГТУ, 2006. - 28 с.;
7. Каюмов М.Ш., Тронов В.П., Гуськов И.А., Липаев А.А. Учет особенностей образования асфальтосмолопарафиновых отложений на поздней стадии разработки нефтяных месторождений // Нефтяное хозяйство. 2006. 49 с.;
8. Макушкин Д. О., Спиринов Т. С. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Учебное пособие по циклу практических занятий. Красноярск: ИПЦ СФУ, 2009. 90 с.
9. Нелюбов Д.В., Важенин Д.А., Петелин А.Н. Асфальтосмолопарафиновые отложения Аганского месторождения // Нефтехимия. 2011. 413с.;
10. Паршин А.А., Митор В.В. «Тепловые схемы котлов»; Недра, 1987 г.;
11. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000. 653 с.;
12. Тронов В.П. Механизм образования смоло-парафиновых отложений и борьба с ними. М.: Недра, 1970. 192 с.;
13. Аспо. Методы предотвращения и борьбы с асфальто-смоло-парафиноотложениями. <http://nefrussia.ru/aspo-metody-predotvrashhenija-i-borby-s-asfalto/>;
14. Виды котельных установок. <http://kotelnie.com/index.php/statiy/272-vidikotelnixustanovok>;
15. Классификация паровых котлов. http://www.coolreferat.com/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%BB%D0%BE%D0%B2;

16. ППУ 1600/100 на автомобильных шасси
<http://gulfstreamplant.ru/models/ppua1600>;

17. Угольная котельная. <http://xn----dtbwbd2a7e.xn--p1ai/coal-boiler.html>;

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Байжан Нұрахмет Мырзабайұлы

Название: Жылжымалы ППУА-1600/100 бу генераторы кондырғысының құрылымын модернизациялау

Координатор: Тилепбай Куандықов

Коэффициент подобия 1:12,6

Коэффициент подобия 2:6,3

Тревога:20

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Дипломның жобасы табылған және оның маңызы
бәлкімкіндігі мен пайдалы. Дипломның жобасын қорғауға ұсынамын

14.05.2019

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Рекомендуется, необходимо рассмотреть возможность отнесения к у
комиссии по защите диссертаций, отдела кафедра усанаком.

14.05.2019 г.



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Байжан Нұрахмет Мырзабайұлы

Название: Жылжымалы ППУА-1600/100 бу генераторы қондырғысының құрылымын модернизациялау

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1: 12,6

Коэффициент подобия 2: 6,3

Тревога: 20

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Дипломная работа автора Т.В. Ивановой сдана в печать
в редакцию издательства «Дипломатический журнал» в количестве
таблицей. Сам автор дипломной работы не имеет
авторских прав на материалы, опубликованные в журнале.

14.06.2019



Дата

Подпись Научного руководителя