

«М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана» - 2023.- Т. II, Ч.1.- Б.79-83.

**ӘОЖ 329.038**

## **ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫ ІСКЕ ҚОСУ МӘСЕЛЕСІНЕ**

*Сарсенбаев М., 4 курс студенті;  
Байдуллаева А. Ұ., докторанты;  
Оразалиев Б.Т.-т.ғ.к., доценті*

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу  
университеті, Астана қаласы*

Жұмыс жасап жатқан қозғалтқыштың отын ағынын қыздыруға арналған отын магистралінің қыздырғыштары болады. Қозғалтқыштағы автоматты электронды басқару жүйесі қыздырғышты қосып, сөндіріп, тұрақты температурада ұстайды. Берілген жабдықтың кемшіліктері мынадай: осы жабдықты қолдану аясына тек қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған жағдайында ғана болады [1,2].

Жұмыстың негізгі мақсаттарының бірі болып сұйықтың салқындауы себебінен қоршаған ортаға зая жұмсалатын (түн уақытында қоршаған ортаға шашылатын) жылу энергиясын келесіде қозғалтқышты іске қосуды оңайлатып пайдалануға мүмкіндік беру болып табылады. Оған келесідей міндеттер қойылды:

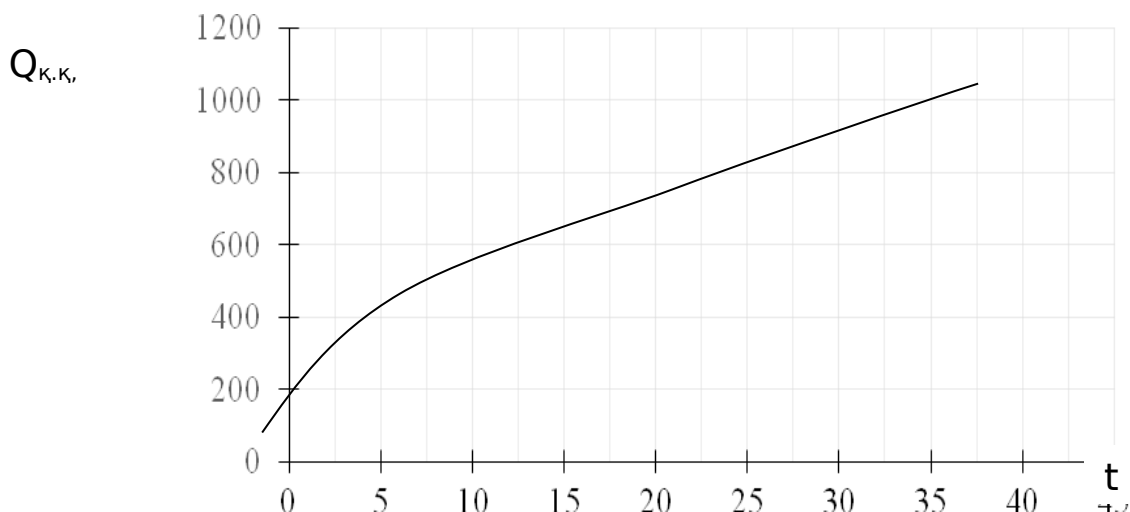
- қозғалтқыштың блогын және жану камераларының қабырғалары гильзалар жылыту дизелді блогының сыртынан емес, ішкі қабырғаларын жылытады, сондықтан еріксіз салқындайтын сұйықтың жылу энергиясын пайдалана отырып, сақтаулы энергияның п.э.к.-і арттырылады.

- алғашқы іске қосуда және қозғалтқышты жылыту уақытында отынды жоғары қысымды отын сорғысына (ЖҚОН) тікелей жылу аккумуляторы (ЖА) отын секторлерінен беру жолымен іске қосуды және дизельді жұмыс температурасына дейін қыздыруға одан жылытуға әрі қарай жылыту барысы кезінде отын беру жағдайларының жоғарлатуын қамтамасыз етеміз.

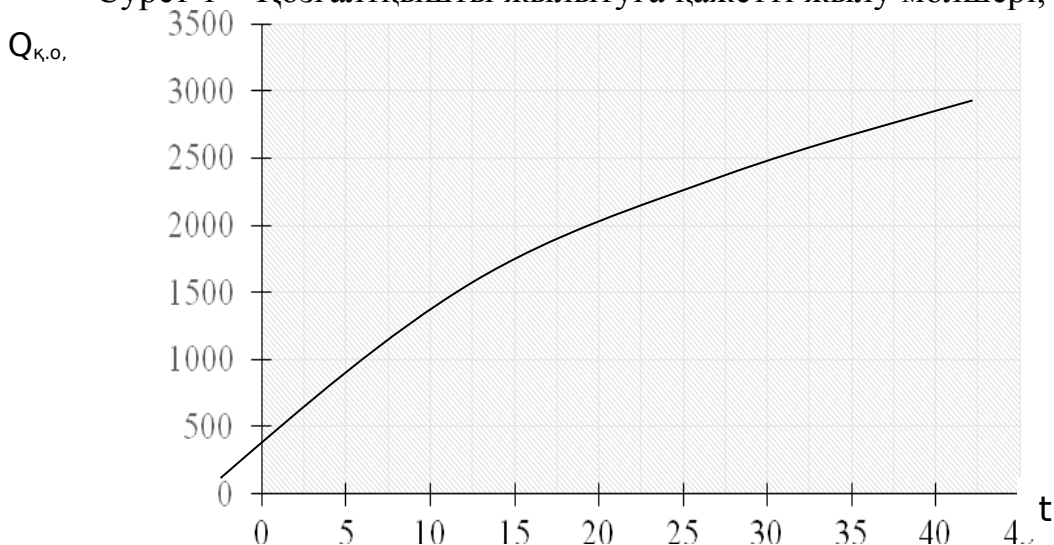
Бұл сәтте дизельдің отынмен қоректендіру жүйесіне құбырмен уақытша отын бакка, жіңішке бөгде заттардан тазалау сүзгісі және майды тазалау сүзгісін уақытша ажыратылып тастау керек. Осындай жол арқылы парафин түйіршіктері, мұз киыршықтары кері әсерін болдырмайды.

Жоғарыда алынған нәтижелердің мәндерін пайдалана келе температураларға сәйкес жылудың мөлшерін қозғалтқышты қыздыруға қанша керек екендігін анықтай аламыз (1- сурет).

1 - сурет бойынша қоршаған ортаның ауа температурасы төмендеуіне сәйкес іштен жану қозғалтқыштың отынын қажетті жылу мөлшерінің  $Q_{к.к}$  өсетінін байқаймыз. Содан кейін осы нәтижелермен дизель отынын жылыту барысында қоршаған ортаға жұмсайтын жылу мөлшерін анықтаймыз. Алынған мәліметтер бойынша график тұрғыза аламыз (2 - сурет)



Сурет 1 – Қозғалтқышты жылытуға қажетті жылу мөлшері,  $Q_{к.к}$



Сурет 2 – Жылытылған отынның қозғалтқышқа тасымалдау уақытта қоршаған ортаға шығындалатын жылу мөлшері

График бойынша қоршаған ортаның ауа температурасы төмендеген сайын шығындалатын жылу мөлшерінің жоғарыла беретінін байқаймыз.

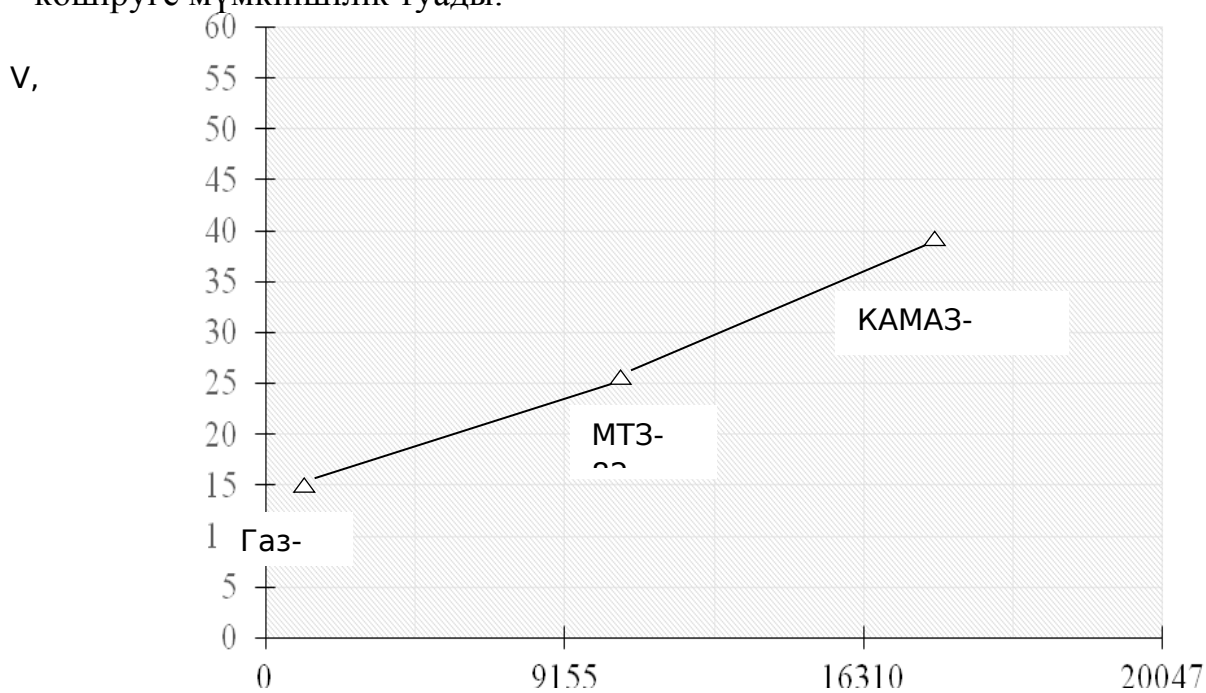
Жылу аккумуляторы термостың міндетін атқарады, бір корпус біріктірілген үш изоляцияланған қабырғалардан тұрады. Қозғалтқышты сөндіргеннен кейін салқындату сұйықтығын сорғы арқылы жылу аккумуляторына сорып алып, келесі ауысым уақытына дейін жылуын сақтай отырып алып қоямыз[3].

Гидроарматуралық құбыр тасымалдау жүйесін дизелді жүйелерге тез және оңай қосуға (ажыратуға) мүмкіндігін бере алады.

Жылу аккумуляторы трактор кабинасының ішіне орналастыруына немесе жабықты ғимарат ішіне кіргізіп көшіруге болады. Дизелді отынды алдын ала суытқыш сұйық қозғалтқыш блогына құйылады, ал отын болса бар ыдыс отынды жүйесімен қосылады, бір уақытқа отын багы ажыратылады [4,5,6].

Қозғалтқыш от алдырылып, жылытылғаннан кейін, жылу аккумуляторындағы отынның қалдығы отын багына қайтадан құйылады. Бірінші іске қосу 5-7 минуттан кейін толығымен жүзеге асырылып, қозғалтқыш 20 минутта қажетті температурасына жылытылады. Капот астының температурасы 4 минут бойы өзгеріссіз болып, двигательдің жылытылуына орай біртіндеп 24-28 градус жылылыққа дейін жеткізіледі. Майда тазалау сүзгісінде отынның температурасы 29 минуттан кейін 12 градусқа дейін жылылыққа көтерілді.

Дизель отыны құрамында парафиннің тіпті 0 градуста еритінін ескеретін болсақ, отынмен қоректену процессін енді негізгі отын багына көшіруге мүмкіншілік туады.

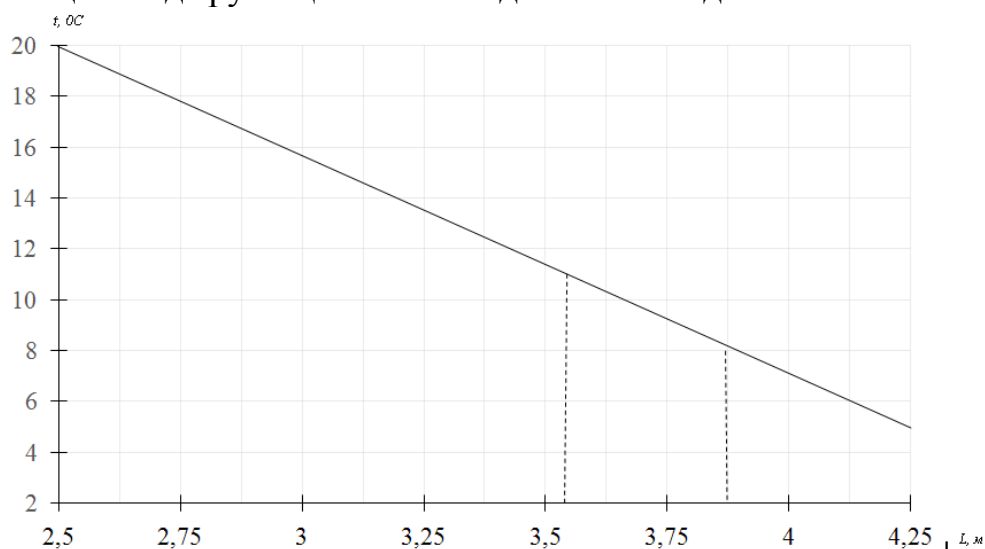


Сурет 3 – Тәжірибе жасалуы бойынша жылу аккумуляторын  $Q_{акм}$  маркалы көліктер үшін сыртқы көлемі

Графикке сәйкес жылу аккумуляторының көлемі өскен сайын соған сәйкес жылу мөлшері де ұлғаятыны анықталады.

Сынақ бойынша нәтиже: жылу аккумуляторынан жылытылған дизель отыны блокқа қуалау басталған сәттен оның температурасы соңында +5...8 градус болды және жылытылған салқындату сұйығы 5 минут өтісімен двигатель үстіндегі температура әр жерде 15-23 градус жылылық деңгейінде тұрды. Ол отынның бірінші іске қосу кезінде жақсы тұтануына мүмкіндік

берде және блок головкасында цилиндрлер гильзісіндегі температурасы сол кезде 20-30 градусқа одан да жоғары болған нәтижеге жеттік. Яғни, дизельді қозғалтқыштың от алдыруға қолайлы жағдай жасалынды.



Сурет 4 – Құбыр ұзындығына байланысты отынның қозғалтқышқа бару температурасы

Дизельді қозғалтқыштың бірінші іске қосу процессі жақсы болу үшін отынды цилиндрге жылынған күйінде жеткізу қажет [7,8]. Құбырмен жылу аккумуляторынан қозғалтқышқа дейін тасымалдаған отын температурасы  $+8...+10^{\circ}\text{C}$  болғанда ең тиімді жағдай. Жылулық шығындар минималды аз болу үшін құбырдың ішкі диаметрі 1,2-1,5 см алу керек. Құбыр ұзындығы 3,5-4,0 метр аралығында отынның температурасы цилиндрге барғанда  $+9...+14^{\circ}\text{C}$  болады.

Қозғалтқышты қыста орташа ауа температурасы  $-30^{\circ}\text{C}$  болғанда, іске қосу процессі жақсы болу үшін оның бөлшектерінің, салқындату сұйығының және майдың температурасы орташа  $+15^{\circ}\text{C}$ -тан  $+30^{\circ}\text{C}$  болу керек, яғни температуралар айырмашылығы 45-60 градус [9]. Қозғалтқыш блогын (болаттан жасалған) жылытуға- 644 кДж, 5 литр салқындату сұйығы үшін- 524 кДж, картерде майды жылытуға- 385 кДж энергия қажет. Егер қоршаған ауаның температурасы орташа  $-25^{\circ}\text{C}$  болғанда қозғалтқышты жылытуға 1748 кДж керек. Жылу аккумуляторының сыйымдылығы 19 литр, яғни жылыту сұйығының  $+80^{\circ}\text{C}$ -та энергиясы 2254 кДж болады.

Отынның бірінші іске қосуда жақсы тұтануы үшін оның температурасы  $+10...+12^{\circ}\text{C}$  аралығында болу керек. Жылу аккумуляторында  $+85^{\circ}\text{C}$  температура.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1 Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров [и др.]; Под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – Изд. 3-е, перераб. – М.: Высшая школа, 2007. – 400 с.

2 Соснин, Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы / Д.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

3 J. Wang, G. Chen, H. Jiang, Theoretical study on a novel phase change process, Int. J. Energy Res. 1999.- 287-294.

4 Габдрафиков Ф.З. Основы теплотехники: учебное пособие. Уфа: Башкирский ГАУ, 2011 - 160 с.

5 Габдрафиков Ф. З. Возможные направления повышения эксплуатационных показателей дизелей машино – тракторных агрегатов // Вестник Башкирского государственного агрегата университета, 2006. № 7 - 48–52.

6 Сураганов Г. И. Предпусковая подготовка двигателя зимой // Автомобильный транспорт. № 3. 1987. С. 28–31

7 Rath, M.K., S.K. Acharya and P.P. Patnaik, 201. CI engine performance during cold weather condition using preheated air and engine by waste energy. Intl. J. Ambient Energy, 38: 534-540.

8 Royo, R., M.A. Albertos-Arranz, J.A. Carcel-Cubas and J. Paya, 2012. Thermographic study of the preheating plugs in diesel engines. Appl. Therm. Eng., 3°: 412-419.

9 Song J., X.S. Li, X.D. Ren and C.W. Gu, 2018. Performance improvement of a preheating supercritical CO<sub>2</sub>(S-CO<sub>2</sub>) cycle based system for engine waste heat recovery. Energy Convers. Manage., 161: 225-233.