

«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. 90-94.

ӘОЖ 329.038

ЖЫЛУ АККУМУЛЯТОРЛАРЫНЫҢ ЖҰМЫС ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

*Тұрарбек А., 4 курс студенті;
Оразалиев Б.Т.-т.ғ.к., доценті*

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

Қазақстан Республикасы территориясындағы температуралық режимнің мезгіл сайын өзгеруіне байланысты, қысқы төменгі температураның көліктердің жұмысына үлкен ықпалына байланысты суық ауа-райында көлікті от алдыру күрделі мәселелердің бірі [1,2,3].

Қоршаған ауа температурасы төмен болған кезде ІЖҚ жеңіл оталдыру мен жұмыс барысында пайда болан жылуды жинап, ЖА қолданысқа енгізу. Көлікті төменгі температураларда жеңіл оталдыру, автокөліктердің төменгі температурада пайдалану тиімділігін жоғарылату қазіргі кезде үлкен тәжірибелік мәнге ие.

Автомобильдің жылу аккумуляторларының технологиялық үдерісінің теориялық негізделген көрсеткіштерін зерттеу үшін эксперименттік сынаулар жүргізілді. Сынаулар жүргізу үшін 1 - суретте конструкциялық сызбасына сәйкес эксперименттік қондырғы құрастырылды.

Эксперимент міндеттері:

- изоляциялық қабаты бар жылу аккумуляторларының қоршаған ортамен жылу алмасу үрдісінің тиімді жұмыс істеу қабілетін бағалау;
- қоршаған орта температурасына қатысты жылу аккумуляторларының негізгі көрсеткіштерінің өзгеруін зерттеу болып табылады.

Автомобильдің жылу аккумуляторларының технологиялық үдерісі параметрлерінің теориялық зерттеулері нәтижелерін тексеру үшін берілгендерді ескеріп жылу алмасуды анықтау үшін екі факторлы тәжірибе жүргіземіз.

1. Автомобильдің жылу аккумуляторындағы жылудың жоғалуын белгіленген 4 сағаттық интервалмен нәтиже тіркеу.

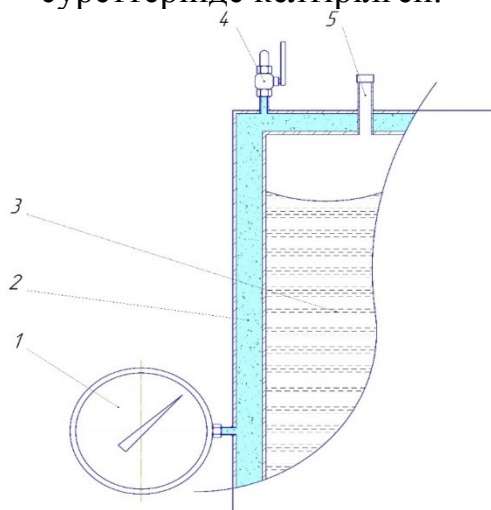
2. Автомобильдің жылу аккумуляторындағы жылудың жоғалу уақытының қоршаған орта температурасына қатысты өзгеруі.

Автомобиль жылу аккумуляторының жұмысқа қабілеттілігін бағалау үшін эксперименттік жұмыстар жүргізілді.

Алынған нәтижелердің қателігін бағалау эксперименттік жұмыстың ажырамас бөлігі болып табылады.

Өлшеу қателігі - өлшенген шама мәнінің шынайы мәнінен ауытқуын бағалау. Өлшеу қателігі өлшеу дәлдігінің сипаттамасы (өлшемі) болып табылады [4,5,6].

Қысқы мезгілдегі автомобиль қозғалтқышының оталуын жеңілдететін құрылғы есептеулер нәтижесінен алынған сұлбасы бойынша эксперименттік модель әзірленді. Эксперименттік қондырғының принципіалды сызбасы 1 жалпы түрі 2, 3, 4 және 5 - суреттерінде келтірілген.



1 - Механикалық қысым өлшегіш, 2 – изоляция қабаты (вакуумды орта), 3 – салқындатқыш сұйытқыш, 4 – вентиль, 5 – салқындату сұйығын құю түтігі.

Сурет 1 – Эксперименттік қондырғының принципіалды сызбасы

Автомобилдің жылу аккумуляторларының жылу алмасу процесінің технологиялық үрдісі көрсеткіштерін анықтау барысында экспериментке арналған қондырғының геометриялық көрсеткіштерін айқындаймыз. Құрастырылған сыйымдылықтың пішіні цилиндр пішіндес, көлемі $0,57 \text{ м}^3$, қабырғаларының қалыңдығы 3 мм, изоляция қабатының қалыңдығы 25 мм. Биіктігі 380 мм, диаметрі 220 мм. Құрылғыда сыртқы ортамен байланысатын 3 саңылау бар, біріншісі өлшеу құрылғысы - механикалық қысым өлшегішке арналған, екіншісі вакуум дәрежесін реттеуге бағытталғандықтан, ол вентильмен аяқталады, үшіншісі ішкі сыйымдылықтан басталып, салқындату сұйықтығын құйып алу мақсатында қолданылады [7,8]. Жылу аккумуляторын бөлме температурасында 4 сағат ұстадық. Жылу аккумулятордың ішіне 5 л салқындатқыш сұйықтығын құйып, ашық алаңға алып шықтық. Эксперимент кезінде салқындатқыш сұйықтықтың температурасы $90 \text{ }^\circ\text{C}$, қоршаған ортаның температурасы $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ және $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ арасында болды.



Сурет 2 – Эксперименттік қондырғының жалпы түрі



Сурет 3 – Эксперименттік қондырғының жалпы түрі



Сурет 4 – Эксперименттік қондырғының жалпы түрі



Сурет 5 – Эксперименттік қондырғының жалпы түрі

Эксперимент келесі тәсілмен жүргізілді: жылу аккумуляторының ашық ауада тұру уақыты 24 сағатты құрады. Эксперимент алдында қоршаған орта ауа температурасы мен салқындату сұйығының температурасы көрсетілген Testo 845 инфрақызыл электронды термометрі көмегімен, жылу аккумулятордың вакуумды изоляция қабатының қысымы механикалық қысым өлшегіш манометрі көмегімен анықталды. Әрбір 4 сағат өткен сайын, электронды термометрі көрсетуі бойынша салқындатқыш сұйықтығының температурасының өлшеуі жүргізілді.

Вакуумды изоляцияның қысымы тұрақты болуы механикалық қысым өлшегіш арқылы бақылауда болды.

1 кестеде зерттеліп отырған өлшемдерді өлшеу нәтижелері келтірілген. Эксперименттік деректерді математикалық өңдеу $\alpha=0,1$ мәні деңгейінде және саны $n=5$ эксперимент әдістемесімен жүргізілді. α мәні инженерлік сынамалар талаптарына сәйкес келеді.

Эксперимент нәтижелері барысында алынған зерттеулер, түрленіп отырған факторлар шамасынан зерттеліп отырған параметрлердің кестелік тәуелділігін құру үшін пайдаланылды (6 сурет).

Кесте 1 – $-20,4^{\circ}\text{C}$ мен $-30,1^{\circ}\text{C}$ аралығындағы жылу аккумулятордың салқындату сұйығының температурасы өзгеру нәтижесі

№	Уақыт, сағ	Температура, $^{\circ}\text{C}$	
		салқындату сұйығы	Қоршаған ауа
1	8.00	92,3	-26,3
2	12.00	85,1	-22,1
3	16.00	82,9	-20,4
4	20.00	72,0	-23,2
5	00.00	65,0	-26,6
6	4.00	61,0	-30,1
7	8.00	55,1	-27,2

Кестелік мәндерді пайдаланып салқындатқыштың температурасын уақыттан тәуелділігін диаграмма құру арқылы аламыз (6 – сурет).



Сурет 6 – Жылу аккумуляторындағы салқындатқыш сұйықтығының температурасы уақыт шамасы бойынша өзгеру диаграммасы.

Жылу аккумулятордың эксперимент өткізу барысында келесі тұжырымдамалар жасалды:

1) Жүргізілген сынама нәтижелерінде жылу аккумуляторының салқындату сұйығының температурасы белгіленген уақыт мезетте өлшеніп, изоляция қабатының тиімділігі туралы деректер алынды.

2) Эксперимент тиімділігі тұрақты қысым кездегі температураның ауытқу шамасы төмен болуымен айқындалады;

3) Компьютерлік модельде тұрғызылған жылулық эксперименттер конструкциясының тиімділігін дәлелдеп, изоляция қабаттың көрсеткіштері оңтайлы екенін көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 П.Ж Жүнісбеков, М.Т Жетпейісов, Автомобильдерді жөндеу және техникалық қызмет, Астана 2007, Фолиант
- 2 Нурманов Ж.Ш. Исследование запуска двигателя трактора «Кировец» в холодное время года. Техника в сельском хозяйстве , 1981, №10.
- 3 Нурманов Ж.Ш., Тавлыбаев Ф.И., Соломкин А.П., Линник А.В. «Эффективность подогрева топлива дизельных двигателей в зимних условиях. Diesel progress. – 1981. - №2. – р. 52 – 54.
- 4 Нурманов Ж.Ш., Тавлыбаев Ф.И., Соломкин А.П., Линник А.В. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Теория и практика рационального использования ГСМ», г.Челябинск, ЧФ НАТИ, 1985.
- 5 A.I. Fernandez, C. Barreneche, L. Miro, S. Brückner, L.F. Cabeza, 19-thermal energy storage (TES) systems using heat from waste, in: L.F. Cabeza (Ed.), Advances in Thermal Energy Storage Systems, Woodhead Publishing, 2015, pp. 479-492.
- 6 J. Wang, Y. Ouyang, G. Chen, Experimental study on charging processes of a cylindrical heat storage capsule employing multiple-phase-change materials, Int. J. Energy Res. 25 (2001) 439-447.
- 7 J.N.W. Chiu, V. Martin, Multistage latent heat cold thermal energy storage design analysis, Appl. Energy 112 (2013) 1438-1445.
- 8 Y.B. Tao, Y.L. He, Y.K. Liu, W.Q. Tao, Performance optimization of two-stage latent heat storage unit based on entransy theory, Int. J. Heat Mass Transf. 77 (2014) 695-703.