

Käsikirja

BOLINDER-HESSELMAN

Puukaasukehittämiä

varten

Yksinmyyjä ja valmistaja Suomessa

KORPIVAARA & HALLA Oy.

HELSINGIN
YLIOPISTON
KIRJASTO

Käsikirja

BOLINDER-HESSELMAN

Puukaasukehittämiä

varten

Yksinvalmistaja ja myyjä Suomessa

KORPIVAARA & HALLA Oy,

Helsinki. Heikinkatu 9. Puh. 20202

Käsikirja

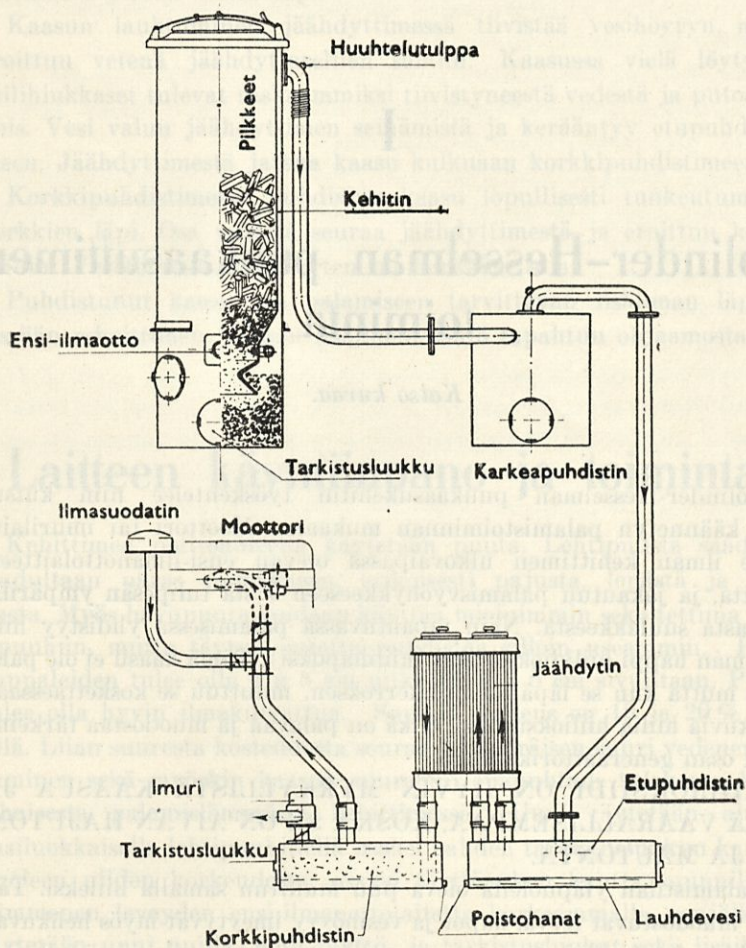
Sisällys:

- I. Bolinder-Hesselman puukaasuttimen työtoiminta.
Laitteen käyntiä ja toiminta.
- II. Laitteen hoito ja puhdistus.
- III. Toimintahäiriöt ja niiden syyt.
- IV. Kiinnitystyö-selitys sekä ohjeita.

Yksivaiheista ja myös Suomessa

KORPIVAARA & WILJA OY

Helsinki, Helsinki 9, Puh. 20902



Bolinder-Hesselman

Puukaasukehittimen
kaaviokuva

I

Bolinder-Hesselman puukaasuttimen toiminta

Katso kuvaa.

Bolinder-Hesselman puukaasukehitin työskentelee niin kutsutun käännetyin palamistoiminnan mukaan. Moottori tai imurilaitte imee ilman kehittimen ulkovaipassa olevan ensi-ilmanottolaitteen kautta, ja jakautuu palamisvyöhykkeeseen 5:stä tulipesän ympärillä olevasta suulakkeesta. Näin tapahtuvassa palamisessa yhdistyy hiili ja ilman happi hiilidioksiidiksi (hiilihapoksi). Tämä kaasu ei ole palavaa, mutta kun se läpäisee hiilikerroksen, muuttuu se koskettaessaan hehkuvia hiiliä hiilioksiidiksi, mikä on palavaa ja muodostaa tärkeimman osan generaattorikaasussa.

HIILIOKSIIDI ON HYVIN MYRKYLLISTÄ KAASUA JA SITÄ VAARALLISEMPAA, KOSKA SE ON AIVÁN HAJUTONTA JA MAUTONTA.

Palamistilan yläpuolella oleva puu muuttuu samalla hiileksi. Tällöin muodostuvat terva, hapot ja vesihöyry imeytyvät myös hehkuvan hiilikerroksen läpi muuttuen siellä voimakaasulle hyödyllisiksi aineiksi, kuten hiilioksiidiksi, vedyksi ja hiilivedyksi.

Kaasu kulkee senjälkeen kehittimen ulko- ja sisävaipan välitse edelleen karkeapuhdistimeen.

Täällä karkeapuhdistuu kaasu, jolloin hiilipöly eroittuu ja putoaa pohjalle. Karkeapuhdistimesta kulkee kaasu etupuhdistimeen, joka samalla toimii tiivistyneen veden kerääjänä (jäähdyttimessä tiivistynyt vesi.)

Kun kaasu pakoitetaan läpäisemään vinoseinämät puhdistimessa, eroittuu siitä muut epäpuhtaudet, jotka ovat kulkeutuneet kaasun mukana kehittimestä. Edelleen pakoittuu kaasu kulkemaan puhdistimessa olevan veden läpi.

Kaasun lauhtuminen jäähdyttimessä tiivistää vesihöyryn, mikä eroittuu vetenä jäähdytinsellien seiniin. Kaasussa vielä löytyvät hiilihiukkaset tulevat raskaammiksi tiivistyneestä vedestä ja putoavat pois. Vesi valuu jäähdyttimen seinämistä ja kerääntyy etupuhdistimeen. Jäähdyttimestä jatkaa kaasu kulkuaan korkkipuhdistimeen.

Korkkipuhdistimessa puhdistuu kaasu lopullisesti tunkeutumalla korkkien läpi. Osa vedestä seuraa jäähdyttimestä ja eroittuu korkkeihin. Vesikammio tätä varten on korkkien alla.

Puhdistunut kaasu saa palamiseen tarvittavan lisäilman läpäisessään sekoittimen. Tämän lisäilman säätö tapahtuu ohjaamosta.

Laitteen käyntiinpano ja toiminta

Kehittimen polttoaineena käytetään puuta. Lehtipuusta saadaan laadultaan paras voimakasuu, erikoisesti pajusta, lepästä ja koi-vusta. Myös havupuuta voidaan käyttää mieluummin sekoitettuna lehti-puuhun, mutta täytyy laitetta puhdistaa silloin useammin. Puu-kappaleiden tulee olla 6 à 8 cm pitkiä ja 4 à 5 cm sivuiltaan. Puun tulee olla hyvinilmakuivattua. Sopivin kosteus on 15 ja 20 % vä-lillä. Liian suuresta kosteudesta seuraa ylimääräisen suuri vedeneroit-tuminen sekä myöskin kaasun suurempi epäpuhtaus tuloksena liian alhaisesta palamislämmöstä kehittimessä. Uuni täytetään aluksi ensiluokkaisella lehtipuuhiehellä osaksi kahden tarkistusluukun kautta puoleen niiden korkeudesta, osaksi täyttöaukon kautta suunnilleen kämmenen leveyden ensi-ilmanottolaitetta korkeammalle, senjälkeen täytetään uuni puilla. Kun täyttö- ja tarkistusluukut sekä lisäilma-läppä ovat suljetut, sytytetään kehitin sytykkeellä esim. bensii-niin kostutellu vanulla, mikä pannaan ensi-ilmanottoventtiilin suulle. Heti kun sytykkeessä on tuli, pannaan imurilaite käyntiin ja avataan imuriläppä. Noin 5 min. kuluttua koetetaan tulitikulla imurin poisto-putken päässä onko palava kaasu tullut imuriin saakka. Ulospuhal-tuva kaasu palaa selvästi ja voimakkaasti heikosti sinertävällä liekillä. Imuriläppä suljetaan, lisäilmaläppä avataan ja moottori käynniste-tään suoraan puukaastulla.

Huom.! On hengenvaarallista olla ohjaushytissä silloin, kun imurilaitte on toiminnassa. Laitetta ei saa sytyttää eikä käynnistää sisällä, eikä yleensä mitään tulenarkoja aineita saa olla uunin eikä imurilaitteen lähellä käynnistyksen aikana.

Kun moottori on käynnissä ja ajo alkanut, toimii laite ilman huoltoa koko ajan täyttöaikojen välillä.

Puu täytetään kehittimen päällä olevan täyttöaukon kautta. Hiilen täyttöä ei enää tarvita paitsi kehittimien puhdistuksen jälkeen (katso "kehittimen hoito ja puhdistus").

Huom.! Älkää koskaan ajako uunia tyhjäksi, täyttäkää mieluummin useammin kuin tarpeellista. Uunin sisävaipan elinikä tulee tällöin moninkertaiseksi, ja täyttäminen sujuu tottuneelta ilman mainittavampaa ajanhukkaa.

Kun polttoainekansi avataan täyttöä varten, älkää kurkottako kasvoja täyttöaukon yli. Heittäkää ensin palava tulitikku uuniin niin, että syttyvä kaasu leimahtaa ylös.

Paikalliskäyntiin ja ajoon sopivin lisäilmasäätö eroaa eri moottoreissa. Jokainen kuljettaja oppii heti tuntemaan sopivimman ilmasäädön moottorin eri kierrosluvuille. Läppä on oikeassa asennossa, kun moottori käy tasaisesti, ja vastaa siis bensimoottorin ryyppyhanaa.

Yleiset käynnistysohjeet

1. Uuni täytetään puilla (katso siv. 6 viimeistä kohtaa).
2. Katso, että lisäilmaläppä on suljettu (säätö kojetaulussa).
3. Katso, että imurilaitteen läppä on auki (säätö imurin ulkoreunassa).
4. Pane imurilaitte käyntiin (katkaisija kojetaulussa).
5. Pane palava sytytin ensi-ilmanotto venttiilille.
6. Koeta noin 5 min. kuluttua palaako kaasu imurin poistoputken päässä.
7. Sulje imuriläppä.

8. Pysäytä imurilaite.

9. Avaa lisäilmaläppä.

10. Käynnistä moottori käynnistilaitteen avulla.

11. Kun moottori käy, varmista, että tarkistusluukut ja kumiliitokset ovat tiiviit. Pienikin vuoto huomataan sen sähisevästä äänestä.

Ajon lopetettua pysäytetään moottori, lisäilmaläppä suljetaan, imuriläppä avataan välttääksemme ylipainetta putkistossa. Jos auto pysäytetään vain muutamiksi minuuteiksi, voi moottorin käynnistää taulukossa olevan 4:n kohdan mukaan (asettamalla imurilaite käyntiin muutamiksi sekunneiksi).

Pitemmän pysähdyksen jälkeen annetaan imurin käydä pari min. ja kokeillaan esiintyykö palavaa kaasua ohjeen 6 mukaan ennenkuin moottori käynnistetään. Jos pysähdys kestää 3—4 tuntia tai kauemmin, sytytetään kehitin yhteenvedon mukaisesti.

II

Laitteen hoito ja puhdistus

Tämän luvun alkulauseena tahdomme mainita puukaasutinauton omistajalle ja erikoisesti ajajalle, että puukaasun toiminnan varmuus on suoraan verrannollinen laitteen hoitoon ja puhdistukseen.

Tarkoitamme ettei huomattavaa eroa kuljetuksien varmuudessa ole määrätyn aikataulun noudattamiseksi päivittäisessä täsmällisyydessä puukaasu- ja nestemäisellä polttoaineella varustetun auton välillä. Kuitenkin eroittuvat nämä vaunut toisistaan mitä huollon tarkkuuteen tulee, minkä puukaasuauto ehdottomasti vaatii.

Me emme siis ainoastaan kehoita vaan vaadimme arv. asiakkaitamme varaamaan aikaa seuraaville "ylimääräisille" töille.

A. Jokaisen 100—150 km:n jälkeen

Esimerkiksi polttoainetäytn aikana tyhjennetään molemmat puhdistimet jäähdyttimen alle kerääntyneestä vedestä. Tyhjennyshanoihin on helppo päästä käsiksi, ja vesi voi juosta pois samalla kun Te työskentelette uunin täyttämässä. Moottorin tulee olla pysäytettynä. Talviaikana tyhjennetään aina puhdistajat vedestä, kun moottori joutuu seisomaan.

B. Päivittäin

Ajon jälkeen avataan karkeapuhdistin ja etupuhdistimen tarkistusluukut ja kaksi ylintä luukkua generaattorin alaosassa. Uuniraudalla poistetaan kehittimeen kerääntynyt tuhka ja puhdistimista kiinteä lika. Avatkaa myöskin jäähdyttimen ja karkeapuhdistimen tarkistusluukut sekä avatkaa vedenpoistohanat. Huuhdelkaa etupuhdistin, jäähdytin sekä korkkipuhdistin vedellä. Sitten luukut kiinnitetään huolellisesti. Hanat suljetaan. Tämä päivittäinen puhdistustyö vie ainoastaan noin 10 min.

C. Kerran viikossa

Kehitin tyhjenetään kokonaan tarkistusluukuista järellä olevasta hiilistä sekä palamattomasta puusta.

Kaikki laitteesta löytyvät tarkistusluukut avataan. Kiinteät epäpuhtaudet poistetaan puhdistimista. Molempien jäädyttimen kansien ollessa avattuna voidaan jokainen lauhdutinputki puhdistaa esim. keppiin sidottujen räntien tai erikoisen puhdistusharjan avulla. Kaikki tulpat putkikäyrissä avataan ja putket huuhdellaan vedellä.

Puhdistuksen suoritettua voidellaan tarkistusluukkujen kierteet grafiitti- ja öljyseoksella niiden tiiviysvarmuuden säilyttämiseksi. Ennenkuin kehitin jälleen täytetään, siivilöidään hiilet tuhasta, porosta ja kuona-aineista vapaaksi. Jos kehittimestä tyhjenetty hiilimäärä siivilöinnin jälkeen on riittämätön, katso I luvun A ohjetta, lisätään hiilimäärä mainitun ohjeen mukaisesti.

Säännöllinen viikkopuhdistus tämän luvun mukaan on suhteellinen suoritettun ajomatkan pituuteen nähden. Tunnollinen omistaja tai ajaja päättäköön itse, josko mainittu täyspuhdistus pitkien päivämatkojen takia tulisi suorittaa esim. 2 kertaa viikossa.

Putkien jäähtymisen ehkäisemiseksi talviaikana, ellei lämmintä vettä ole käytettävissä, tulee huuhtelun tapahtua sisällä.

III

Toimintahäiriöt ja niiden syyt

A. Syttyminen vaikeata

Jos sytykkeessä oleva tuli ei imeydy kehittimeen (huolimatta siitä, että imurilaite toimii) voivat seuraavat viat olla syynä:

1. Toinen puhdistimista, lisäilmaläppä tai kaasuläppä on auki.
2. Halkeama putkessa.
3. Vuoto luukussa tai liitoksessa. Vuoto löytyy helposti vuotokohdan pihisevästä äänestä.
4. Putken huuhtelemattomuudesta aiheutunut liian kerääntyminen.
5. Pääpuhdistuksen laiminlyönnistä johtunut kehittimeen kerääntynyt tuhka ja kuona on aiheuttanut tukkeutumisen.

B. Palavaa kaasua ei muodostu

1. Sytyke tukkinut ensi-ilmanottoputken.
2. Lisäilmaläppä on auki.
3. Imurilaite viallinen.
4. Jäähdyttimen puhdistuksen laiminlyönnistä aiheutunut liian suuri vesihöyry kaasussa.
5. Liian suuret puukappaleet.
6. Puut kannatuksella.
7. Hiilet eivät ole tarpeellisen korkealla tulipesässä.

Huom.! Ellei hiilimäärän korkeus ole oikea on vaara, että palamaton terva seuraa kaasua. Älä käynnistä moottoria ellei täysipitoisen hyvää kaasua esiinny imurin poistoputkessa.

C. Käynnistysvaikeudet täysipitoisesta kaasusta huolimatta

1. Sekoitinläppä tai lisäilmäläppä ovat hirttäytyneet. Sekoitin avattava ja puhdistettava.
2. Akkumalaattori liian heikko.
3. Akkumalaattorin johto irtautunut tai hapottunut.
4. Sytytys liian myöhäinen.
5. Sytytystulpat ovat likaiset, märät tai öljyiset.

D. Moottori pysähtyy

1. Sytytystulpat kosteat tai likaiset.
2. Vuoto putkessa tai muu voimakas vuoto.
3. Sytytystulpat vialliset.
4. Akkumalaattorin johto irtaantunut.

E. Tervan muodostuminen

Huom.! Jos tervaa huomataan kehittimen jälkeisissä osissa, ei moottoria saa käynnistää ennenkuin vika on löydetty ja poistettu.

Tervan muodostuminen on mahdollista:

1. Jos puu palaa loppuun niin, että tulipesässä on liian vähän tai ei ollenkaan hiiliä.
2. Liian pitkäaikaisesta paikalliskäynnistä. Pysäytä aina moottori ajon päättyessä.
3. Jos polttoainepinta päästetään liian alas ja suulakkeet vahingoittuvat.
4. Samasta syystä aiheutunut tulipesän vikaantuminen.
5. Jos liian suuria puukappaleita on käytetty polttoaineena. Jos tervaa muodostuu kehittimen sisäseinään, johtuu se palamisilmistä eikä sillä ole merkitystä laitteen toimintavarmuuteen nähden.

F. Generaattori savuaa

Jos moottori pysähtyy, ja savua tulee kehittimen kannesta, kun imurilaitteen läppä on auki, on kannen tiiviste voideltava grafiitin ja öljyn seoksella tai vaihtaa uuteen.

G. Liian suuri polttoainekulutus

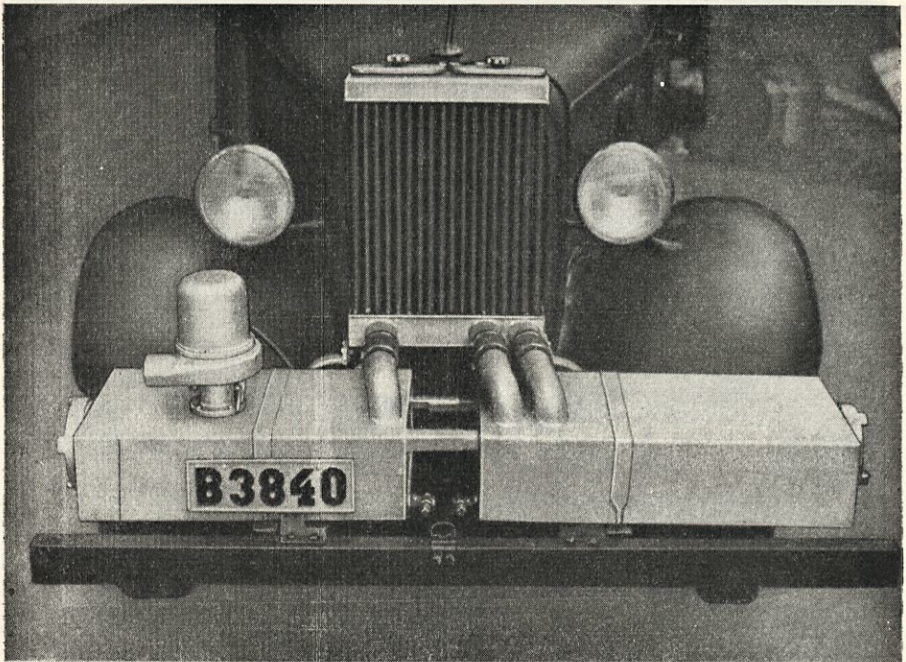
Jos polttoainekulutus huomattavasti nousee yli normaalin voi se johtua kehittimen ympärillä olevasta vuodosta. Vuotokohta nähdään savusta, kun moottori pysäytetään.

H. Generaattori kuumenee liikaa

Jos kehittimen yläosa kuumenee liikaa, on polttoaineen pinta päästetty liian alas tai täyttöaukon kansi vuotaa.

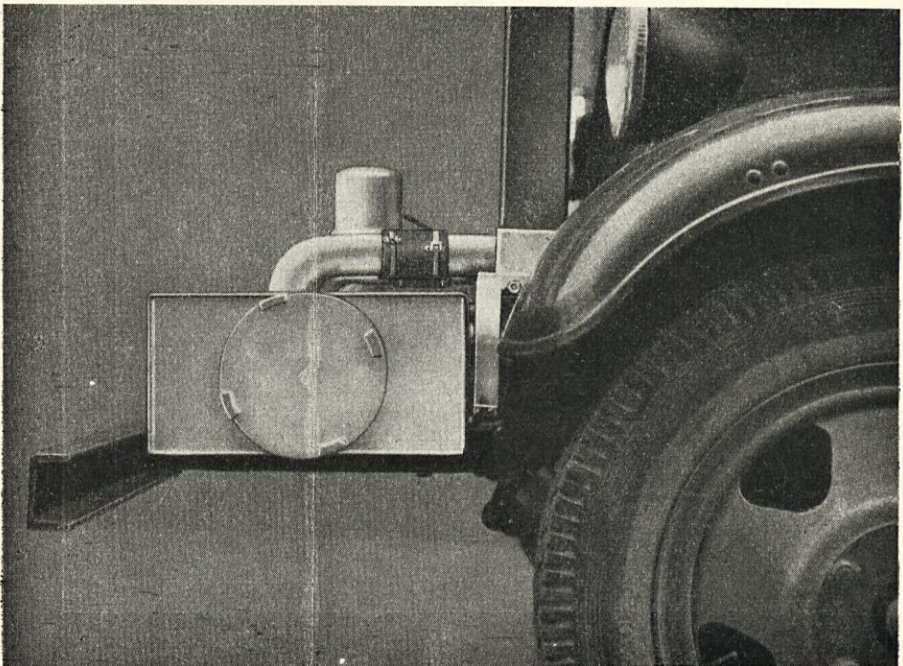
I. Moottori käy epätasaisesti

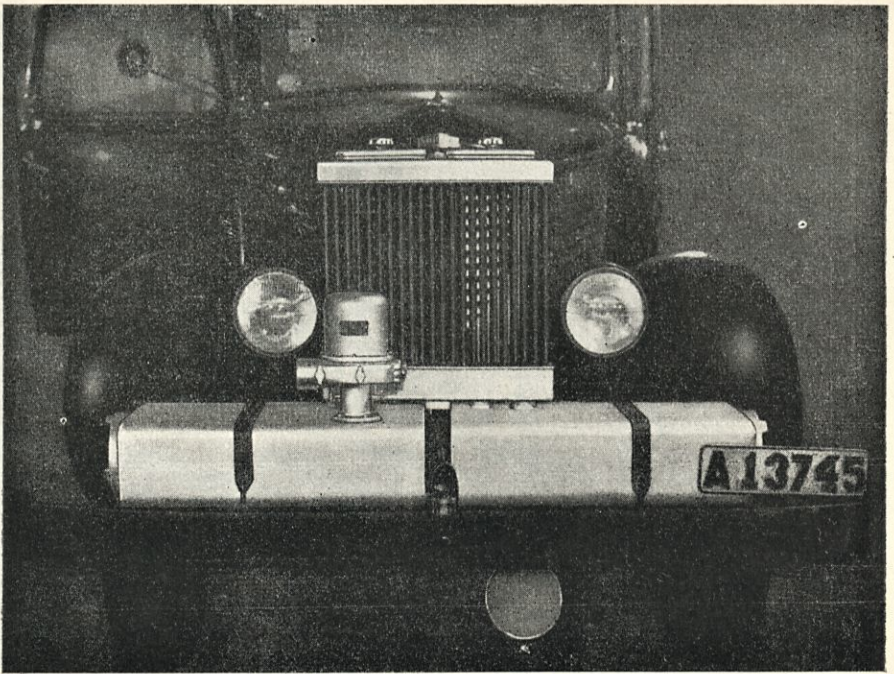
Jos moottori käy epätasaisesti eikä vikaa ole sytytyksessä, on polttoainepinta liian matala tai lisäilmansäätö väärässä asennossa.



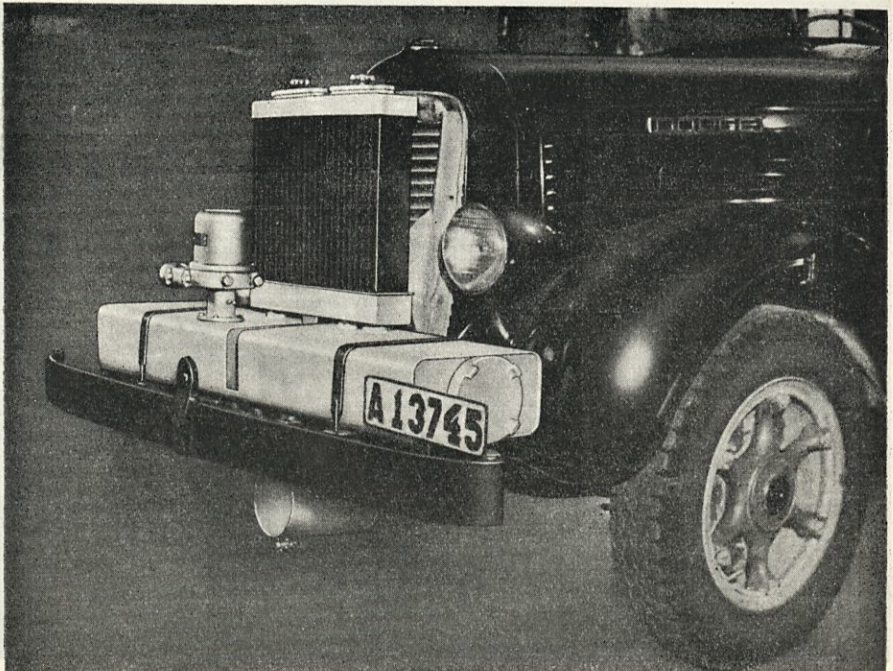
Nämä kuvat esittävät puukaasukehittimen jäähdyttimen ja puhdistimien kiinnitysohjeessa eroavaa asennustapaa.

Puhdistimet ovat tässä kiinnitetty puskurin *päälle*, mikä voi joskus olla edullinen kiinnityksen tai sopivaisuuden vuoksi.





Jos asennusmahdollisuudet sallivat voidaan jäähdytin asentaa suoraan puhdistimien päälle.



Lisäohjeita

Bolinder-Hesselman puukaasuttimen käsikirjaan.

KORPIVAARA & HALLA OY., HELSINKI

Etuasennus

Kiinnitystyö ohjeita

Viereisellä sivulla nähdään Bolinder-Hesselman puukaasuttimen kiinnitystapa kuormavaunualustaan.

Molemmat U-raudat asennetaan rungon päälle poikittain ohjaushytin taakse. Lähinnä oleva rauta asetetaan sellaiseen kohtaan, että generaattorin etäisyys ohjaushytistä on asetuksen mukainen.

U-rautojen väli säädetään kehittimen leveyden (500—550 mm) sekä karkeapuhdistimen ulkoläpimitan mukaan (kuva C). Kehittimen kiinnityslaipat toimitetaan irrallisina ja ovat ne hitsattava kiinni siten, että pohjan korkeus maasta jää 250 mm:ksi.

U-raudat kiinnitetään siten ettei kehittimen uloin osa levennä vaunun aikaisempaa maximileveyttä. Jos kehittimen ja puupalkkien väli lavan alla on tarpeeksi suuri ei palkkeja tarvitse muuttaa enempää kuin että U-raudat voidaan kiinnittää. Jos kehitin tulee puupalkkien päälle täytyy ne katkaista ja lava on tuettava tästä kohdasta muulla tavalla. Kehittimen kiinnityslaippa toimitetaan irtonaisena ja se kiinnitetään kehittimeen siten, että maanpinnan ja pohjan väli on 200 mm. auton ollessa täysin kuormitettuna.

Kuvasta C. nähdään kuinka liitosputki tulee vedettäväksi kehittimestä karkeapuhdistimeen ja siitä edelleen vaunun etuosaan. Putki kiinnitetään huolellisesti liitoksistaan ja irtonaiset laipat hitsataan putkien päihin. Välitiivisteet asetetaan liitoksiin.

Putkien asennuksessa on vältettävä tarpeettomia mutkia. Jos mutkan teko on välttämätön, varustetaan k.o. mutkan alin kohta 3/4'' vedenpoistohamalla.

Etupuhdistin (3) ja korkkipuhdistin (5), katso kuvaa, kiinnitetään vanneraudalla rungon alle etujousen eteen. Jos runko jousien edessä on liian lyhyt, siirretään puskuria eteenpäin ja kiinnitetään puhdistimet puskurin kiinnitysrautojen alle. Puhdistimet yhdistetään toisiinsa kiinniutetulla sideraudalla kun niiden väli on säädetty.

Imuri kiinnitetään laipalla korkkipuhdistimeen kuvan C mukaisesti.

Laitteen lauhdutin sovitetaan vaunun jäähdyttimen eteen. Jäähdyttimen kiinnitystä varten runkoon tai puskurin kiinnitysrautoihin on kummallakin sivulla kaksi uutettua kiinnityslevyä. Riippuen auton rakenteesta kiinnitetään jäähdytin sivulevyistä tai takana olevista levyistä. Jäähdyttimen päällä on myöskin kiinnityslevy, jota voidaan käyttää jäähdyttimen tukemiseksi mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi.

Parhaan mahdollisen jäähdytyksen aikaansaamiseksi on toivottavaa sijoittaa jäähdytin niin lähelle auton jäähdyttäjää kuin mahdollista niin, että tuulettimen imu vaikuttaa jäähdyttimeen mahdollisimman tehokkaasti.

Useassa tapauksessa tulevat jäähdyttimen sisääntulo ja poistoaukot vastaavia kohtia puhdistimissa taaemmaksi. Siinä tapauksessa voidaan käyttää S muotoisia yhdistysputkia. Muuten käytetään yhdistykseen tavallista kumiputkea.

Sekoitin liitetään kaasuttimen imuryhmään kolmitiehanan välityksellä. Siltä varalta ettei valettu laippa sopisi ilman muuta imuryhmään kiinnitettäväksi, toimitetaan laitteen mukana 1 kpl. puolivalmiiksi koneistettu laippa, jossa oleva reikä jo asennuksen yhteydessä on sopivan kokoiseksi koneistettu. Useissa tapauksissa tulee reikä koneistettavaksi kartion muotoon siten, että se vastaa niin imuryhmässä kuin kolmitiehanassakin olevia kanavia. Koska lisäilmanotto on avonainen, tulee sen olla varustettu ilmanpuhdistimella.

Kuristin yhdistetään vaunun jalka- ja käsikaasuun. Lisäilmanottoläppä yhdistetään kojetaulussa olevaan säätäjään.

Yleisiä turvallisuusmääräyksiä

3 §.

Käyttö.

1) Kehittimen sytyttäminen tai sen kansien, luukkujen ja venttiilien avaaminen tahi tuhkan poistaminen autovajassa tai muussa rakennuksessa tahi tulenarkojen aineiden läheisyydessä on ehdottomasti kielletty.

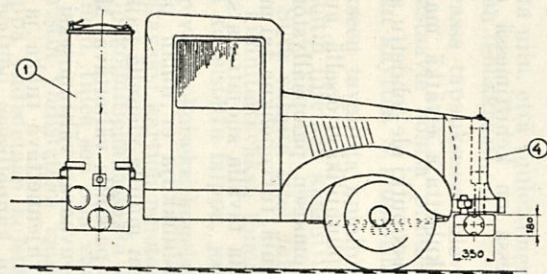
2) Auton bensiinisäiliön täyttäminen kehittimen ollessa lämmin on kielletty. Tämä määräys ei kuitenkaan koske enintään 5 litran ve-toista käynnistyspolttoainesäiliötä.

3) Täyttökantta tai luukkuja avattaessa on kehittimessä oleva kaasu heti sytytettävä heittämällä.

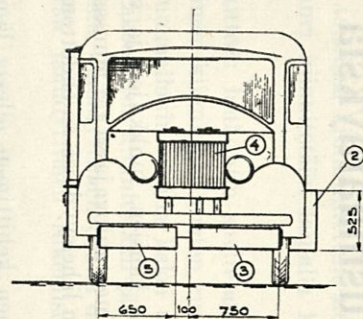
4) Käynnistysimuria käytettäessä ei kuljettaja eivätkä matkustajat saa oleskella autossa, ellei kaasun poistoputki ole johdettu auton katolle.

5) Bensiiniastioita saadaan puu- tai puuhiilikäyttöisellä autolla kuljettaa vain poikkeustapauksissa asianomaisen palopäällystön luvalla. Muita tulenarkoja aineita, kuten heiniä, turvepehkuu tai muuta sellaista kuljettaessa on kuorma sopivalla tavalla suojattava syttymiseltä.

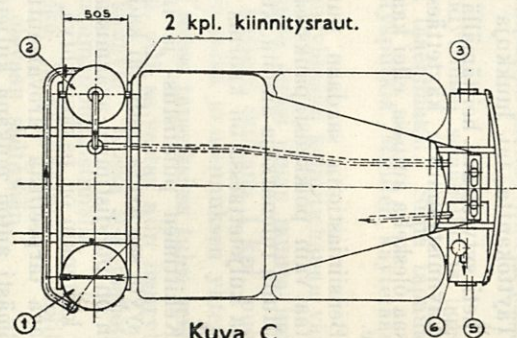
6) Kehittimen puhdistus- ja tarkastusluukkuja ei ilman pakotavaa syytä saa avata tiellä tai kadulla tahi muulla yleisellä paikalla. Samoin on puhdistimien avaamista näillä paikoilla vältettävä. Mikäli siihen kuitenkin on pakko ryhtyä, on tulenvaaran välttämiseksi noudatettava tarpeellista varovaisuutta ja tyhjennettävä tuhka ja noki välittömästi auton mukana kuljetettavaan kannelliseen peltiastiaan, jota ei saa tyhjentää muuanne kuin veteen, maakuoppaan tai muuhun sellaiseen paikkaan, missä syttymismahdollisuutta ei ole.



Kuva A



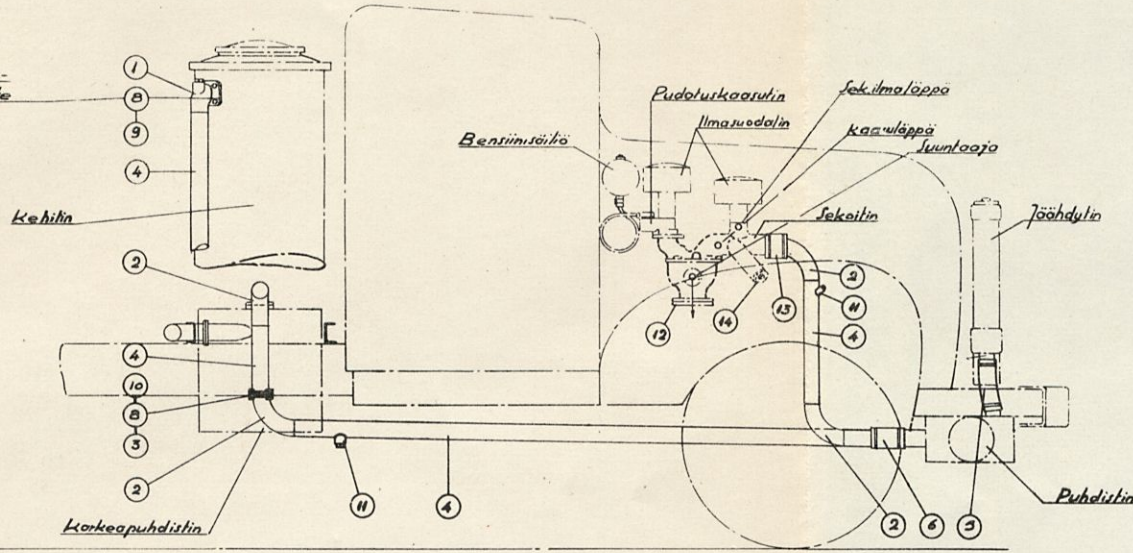
Kuva B



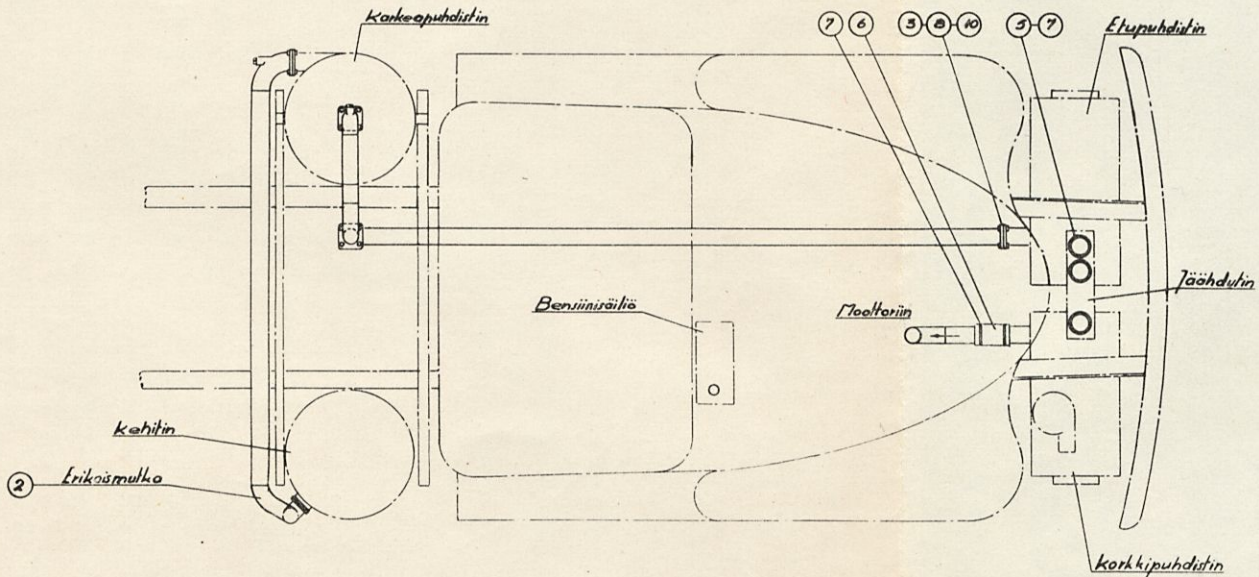
Kuva C

- ① Kehitin
- ② Karkeapuhdistin
- ③ Etupuhdistin
- ④ Jäähdytin
- ⑤ Korkeapuhdistin
- ⑥ Imuri

Huom! Asbest-
tiivite



Osa	Lukum	Nimitys	Aine	Huom
1	3	Pulttikäyrä laippain seen ja tulppineen		1kpl suurempi
2	5	Pulttikäyrä 90°, ulko ϕ 65		1kpl. Erikoismulka
3	3	Laippa 85x85, siö ϕ 65		
4		0,3 m putkea, ulko ϕ 65		
5	3	kumiletku L=200		
6	1	kumiletku L=120		
7	8	Leikkurikieritys		
8	5	Tiivite 85x85, siö ϕ 62		1kpl. Asbest-tiivite
9	8	Ruuvi 8x19		
10	12	Ruuvi 8x24 Mutterineen		
11	3	Tulppa 3/4"		
12	1	Laippa (Puolivalmis)		
13	1	kumiletku L=200		
14	1	Tulppa		



Kopiraara & Halla		Päivä	Nimi
		Piirt.	7.1.41 J.A.H.
Bolinder-Herselman puu kehitin kaaviokuva		Tark.	
		Huv.	
		B-171-2	

Helsinki 1941. Kirjapaino Oy Merkur

KP 0016