

## A fagáz mint energiaforrás járóművek hajtására.

Írta: Dr. vitéz Bokor Rezső.

A fa a motorok hajtására elgázosítás vagy más szóval elgázítás útján válik alkalmazhatóvá, amely elgázosító folyamat külön erre a célra épült gázfejlesztő készülékekben, generatorokban történik. A gázfejlesztő készülékbe a fát felaprítva ugyan, de állagának és anyagának minden előzetes megváltoztatása nélkül, úgy tesszük bele, ahogyan azt a természet számunkra megalkotta és szolgáltatja. A fagázra való üzemre a fagáz előállításának módjára való tekintettel csak szívólag működő elektromos gyújtású, gyors égésű robbanómotor — tehát minden benzin- vagy benzolmotor — alkalmas. A fagázüzem kérdésének tárgyalásakor ugyanis az a főszempont nyomul előtérbe, vajjon az eddig benzinnel vagy benzollal hajtott közúti és vasúti járóművek alkalmasak-e fagázüzemre való áttérésre. Természetesen, ha mostani vagy jövő beszerzésről van szó és a vállalkozó fagázra óhajt olcsóságánál fogva berendezkedni, akkor egyenesen olyan gázgépet épített a jároműbe, amelyik már minden részében, egész szerkezetében már eleve a fagázüzemre van méretezve és a motor erősségének megfelelő generátorral van ellátva. Ebben az esetben éri el a legnagyobb költségmegtakarítást és motora a megállapított legnagyobb teljesítőképességgel a normálisnál nagyobb elhasználódás veszélye nélkül tartamosan üzemben tartható. A meglévő és használatban volt benzin- és benzolmotorok átalakítás nélkül is alkalmasak fagázzal való üzemben tartásra, de ebben az esetben teljesítőképességük csökken; átalakítva pedig, amely átalakítást minden ügyesebb gépész végre tud hajtani, — mint alább látni fogjuk — közel a régi teljesítőképességre hozhatók. 100%-ot elérni a dolog természeténél fogva átalakított motornál nem lehet, de ez a legtöbb esetben nem is szükséges. Ezzel szemben ott áll a sok előny, amelyet a fagázüzemre való áttérés jelent és ez bőven kárpótol az elvesztett más lóerőért.

A fagázüzemre berendezett motorok a benzin- és a

benzomotorokat vannak hivatva arról a területről kiszorítani, ahol az indokolt. Ezzel a ténnyel a hazai nyersanyag-nak: a fának felhasználási területe nagyon is kibővül és ez kell, hogy az erdőgazdaság érdeklődését felkeltse és kell, hogy a fatermelés érdekeltsége a fagázmotorokat széles körben maga is alkalmazza, elterjedésüket rendszeresen elősegítse és propagálja. Emellett még tetemes üzemköltség-megtakarítást is elérhet.

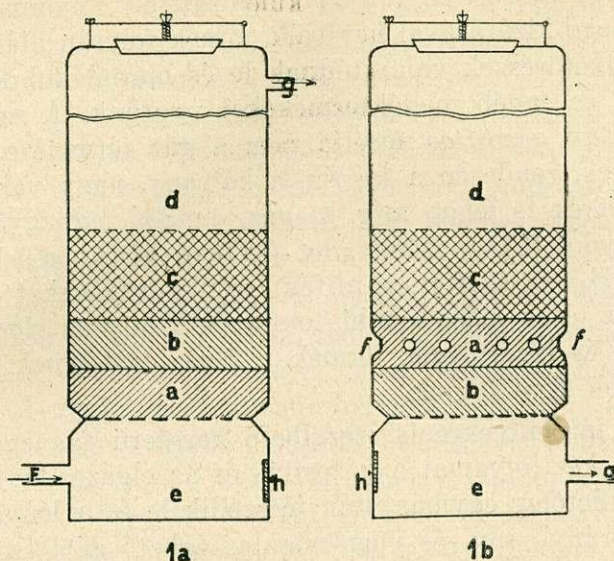
A fagázgenerátorokat telepekhez kötötten már régóta alkalmazzák olyan üzemekben, ahol a terhelés nincs nagy ingadozásoknak, lökéseknek kitéve, tehát ahol a terhelés közel állandó. A fagáz olcsóságánál fogva hazánkban — különösen az Alföldön — újabb és újabb üzemek térnek át fagázra, mint azt *Krizmanits Ferenc* (4) ennek a lapnak a hasábjain már eléggé kifejtette. A régi típusú fagázgenerátorokban termelt gázelegy azonban csak nagy súlyt jelentő mosó- és tisztítókészülékeken való átvezetés útján válik a motor számára felhasználhatóvá, miért is a technikának először két feladatot kellett megoldania, hogy a fagázgenerátorokat járóművek motorai számára használhatóvá tegye. Az egyik volt a nehéz holt súlyt jelentő tisztítókészülékek kiküszöbölése, a másik olyan tűzkosár szerkesztése, amely a járóművekkel együttjáró nagyfokú rázást és egyéb igénybevételt izzó állapotban sokáig kibírja és emellett a gázelegy számára a tűzkosáron keresztül lassú áramlást biztosít. Ma már mind a két kérdés kielégítően meg van oldva, úgyhogy ma már a korszerű fagázgenerátorokból nyert gázelegy teljesen kátránymentes és mentes egyéb olyan tartalmi részekről is, amelyek a motor egyes alkotórészeit megtámadhatják. Megoldást nyert a kellő hőfokra való lehűtés problémája is, ami által a gázelegy kevesebb vízgőzt tartalmaz, mint előbb és nagyobb fokban sűríthető is.

A fa elgázosítása alatt értjük a fának egyenesen éghető gázokká való átalakítását generátorokban levegő és vízgőz (amelyet csak a fa víztartalma szolgáltat) hozzáadásával, amely folyamat után csak a fa ásványi alkotórészei, mint hamu maradnak vissza. Ezzel szemben a száraz lepárlás vagy a gázosítás (vigyáznunk kell a továbbiakban a gázo-

sítás és az *elgázosítás* közötti különbségre!) folyamata alatt a fát levegő kizárásával hevítjük, minek folytán illanó (gáz-nemű) alkotórészek választódnak le és maradékul faszenet, kátrányt és egyéb melléktermékeket nyerünk. A száraz le-  
párlás vagy *gázosítás* főcélja nem a gáz termelése, hanem a főtermék rendszeren a faszén, a kátrány, vagy valamelyik melléktermék is lehet, míg a gáz, amely legnagyobbbrészt széndioxydot ( $\text{CO}_2$ ), szénoxydot ( $\text{CO}$ ) és kisebb részben methant ( $\text{CH}_4$ ) és (telítetlen alifás) szénhydrogéneket ( $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ ) tartalmaz, csak másodrendű fontosságú, míg az *elgázosítás-nál* a fő és kizárólagos termék a fagáz, amelynek összetételét alább látni fogjuk.

A járóművekre is szerelhető korszerű fagázgenerátorokban a két folyamat a gázosítás és az *elgázosítás* egymás mellett, illetőleg egymás után játszódik le és a lényeges az, hogy kátrány-, sav- és vízgőzmentes éghető gázt szolgáltatnak. A generátorok a szükséghez mért nagyságban készülnek és 80—200 cm. hosszú és 50—60 cm. átmérőjű hengeralakú zárt tartányok képét mutatják. (1. ábra.) A belső köpeny az alsó részben egy rostéllyal ellátott tűzkosárhoz csatlakozik, amelyet használatba vétel előtt faszénnel töltünk meg. A rostély alatt hamutér van kiképezve, oldalt tisztító ajtóval. A tűztér feletti tért a generátor tetején lévő és légmentesen elzárható nyíláson át apróra darabolt fával töltjük meg. A generátorban mint említettem, az *elgázosítás* és a gázosítás (szárazlepárlás) folyamata egymás mögött játszódik le. A folyamat könnyebb szemléltetése és megértése céljából bemutatok az 1a-ik ábrán (sematikusan) egy régebbi típusú generátort és az itt a térben egymás után lefolyó kémiai folyamatok ismeretében igen könnyen megérthetjük a korszerű generátor működését (1b ábra), ahol az egyes kémiai reakciók helyei a régivel szemben fel vannak cserélve és az ú. n. fordított elégségi mód nyer alkalmazást.

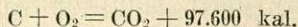
Az 1a. ábrán a levegő hozzávezetése a rostély alatt történik és a levegő a rostélyon át az izzó faszénréteghez (a) jut, amelyet oxydációs szakasznak vagy sávnak nevezhetünk, mert ott a faszén szene, (carbonja C) a levegő oxgyénjének hozzájárulásával tökéletesen elég és  $\text{CO}_2$  (szén-



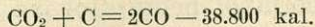
33.

1. ábra, *a* oxidációs szakasz, *b* redukációs szakasz, *c* gázosító szakasz, *d* előmelegítés tere, *f* levegő hozzávetés, *g* gázelvezés, *e* hamutér, *h* tisztítóajtó.

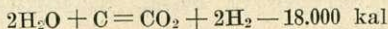
dioxyd) keletkezik, miközben nagymennyiségű hő szabadul fel (exothermikus folyamat)



A széndioxyd nem éghető gáz, teljesen oxidálva van. Hogy újból éghető gázzá alakítsuk, redukálni kell szénóxyddá (CO), amely az oxidációs szakasz felett lévő és izzó faszénből álló nagy hőmérsékletű (900°–1300 °C) redukációs szakaszban (*b*) történik, miközben nagymennyiségű hő kötődik meg (endothermikus folyamat).



Ha a beszívott levegőhöz vizgőzt is adunk (H<sub>2</sub>O), akkor a redukációs szakaszban a víz is szétbontatik a következő módon: (ez is endothermikus folyamat):



és éghető gáztermékek CO és H<sub>2</sub> (Hydrogén) keletkeznek. A második egyenlet szerint keletkezett CO<sub>2</sub> szintén redukáltatik a fenti egyenlet szerint. Mint látjuk az oxidációs szakaszban keletkező hőmennyiség nagyrésztét a redukációs szakaszban lejátszódó kémiai folyamatok újból megkötik, a felesleg a tartány melegítésére, a fa kiszáritására és az izzó

faszén felett lévő darabos fa (c) száraz lepárlására, gázosítására használódik el. A gázosítás szakasza (c) itt tehát a redukciós tér felett van. A száraz lepárlás útján nyert faszén, amely az oxydációs szakaszban folyton fog a fagáztermelés folyamata alatt, saját súlyánál fogva a rostély felé esik és így a folyvást felhasználódó faszén a tartány felső részében lévő fából folyton pótlódik. A faszén jelenléte tehát okvetlenül szükséges a fa tökéletes elgázosításához, faszénnek folyton kell utána képződnie, éppen ezért a fa csak olyan nagyságú darabokban kerülhet felhasználásra, amelyből a faszén az adott körülményeknek megfelelően a legjobban képződik, tehát sem hidat nem képez (nagy darabok) sem el nem tömődik (mint pl. a fűrészpor és a fakéreg). A fűrészpor, a gyaluforgács, a rözse tehát a fagázgenerátorban egyedül nem használható, legfeljebb 33% erejéig az aprított fával keverve. A generátor felső felében tárolt fa előmelegszik és a benne lévő víz részben gőzzé változik. Ennek a gőznek a feleslege, hogy a tüzteret le ne hűtse, némely generátornál egy felső szelepen keresztül el is távolítható. Az 1a. ábra szerinti — most vázolt módon — termelt gázelegy, amely egy felső nyíláson keresztül (g) a generátort elhagyja, az éghető gáztermékeken kívül még vizgőzt, kátrányt, port és egyéb tisztátalanságokat is tartalmaz. Ezekből tehát a gázelegyet a motorbajutás előtt meg kell tisztítani. Ez külön kátrányleválasztókban és tisztító tartányokban történik. Az elgázosításnak ez a módja tehát csak helyhez kötött telepeknél használható, ahol a helyszükséglet nem korlátozott és a súly sem játszik szerepet.

Hogy a generátorokat járóművek számára használhatóvá tegyék, vagyis a felesleges terhet jelentő tisztítókat kiküszöböljék és mégis kátránymentes gázt nyerjenek, az ú. n. fordított elégés eljárását vezették be a fa elgázosításánál, tehát a tüztérben a rostély felett az oxydációs és a redukciós szakasz egymással helyet cserélnek és a száraz lepárlás termékei az izzó rétegeken keresztülvezetettnek (lásd 1. b. ábra). A levegő hozzávezetése szükségképpen ennél a generátornál, amely ma kizárólag kerül kivitelre járóműveknél, a rostély fölött a köpenyben gyűrűsen elhelyezett szabályozható szelepeken keresztül (f) vagy a középen külön alkalmazott levegővezető csöveken (Düse, 1. 2. kép) keresztül történik az oxydációs szakaszba. Utóbbi esetben a vezető csövet a tüztérhez viszonyítva jól el kell tömíteni. A gáz elvezetése a rostély alatt történik (előbbinél a levegő hozzávezetése a rostély alatt, gázvezetés a rostély felett volt).

Mint említettem az oxydációs és a redukciós szakasz (a és b a faszén szakaszában) helyet cserélnek. Közvetlen a rostély felett van a redukciós szakasz (b) és e fölött van az oxydációs szakasz (a). A gázítás vagy lepárlás a kettő felett a régi helyen marad, tehát a keletkező kátrányoknak és egyéb termékeknek (fontos az ecetsav szétbontása, nehogy a motorba jutva corrosiót okozhasson) az elgázosítás szakaszain kell keresztül menniük, ahol átalakulnak éghető gáztermékekké. Így a kátrány sem vész el, belőle is gázt termelünk. A levegőnyílásokon keresztül ebben

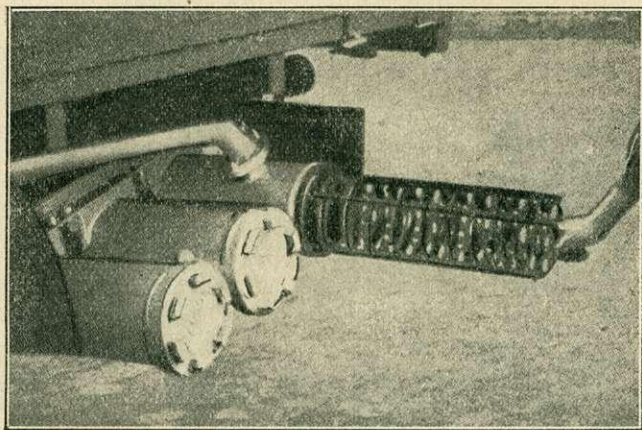
az elrendezésben vízgőzt sem kell adagolnunk, mert az előmelegített fa elegendő vízgőzt szolgáltat. Ha túlságosan sok vízgőz képződik (pl. nedves fa) vagy ha a felesleges vízgőzt nem vezetjük el a generátor felső szélén, akkor az oxidációs és vele a redukációs szakasz hőmérséklete nagyon alacsony lehet, aminek az lehet a következménye, hogy a CO<sub>2</sub> redukálása nem lesz tökéletes (a keletkező gáz fűtőértéke alacsony) és a vízgőz redukciója sem lesz teljes. Ilyen esetben a gázelegy vízgőzt is tartalmazhat.

Az eddigi kísérletek szerint a légszáraz állapotban lévő fa (13—15%) felel meg legjobban az elgázosításra. Nem okoz még bajt a 20% vizet tartalmazó fa sem, de ennél nedvesebb nem lehet. A fát a generátor céljára fel kell aprítani, mégpedig hossza legfeljebb 10 cm lehet 25—30 cm<sup>2</sup> keresztmetszettel. Legjobban megfelel 5—8 cm hosszúság 20—25 cm<sup>2</sup> keresztmetszettel (gyufaskatulya nagyságtól ökölnagysáig). Az aprítás költsége természetesen megdrágítja az üzemanyagot, de ez lényegtelen többletkiadást jelent. Nagyobb darabokban a fa azért nem alkalmazható, mert a szénítés folyamata alatt hidakat képezhet és a faszén így nem hullik le az elgázosító térbe. Ilyenkor külön résen át be kell szűrkedni a fa közé, hogy a képződött faszén aláhulljon. Mivel ez a művelet járóműveken kivihetetlen, ezért a járóműveknél csak apróra vágott fa használható.

Elméletileg minden fa elgázosítható. Tapasztalat szerint a legjobb a keményfa. Keményfák közül is a bükkfa. Tisztán tölgyfa nem alkalmazható, mert nehezen szenül. Igen jó a vegyesen alkalmazott keményfa és kisebb százalékban hozzákevert puhafa. Ausztriában igen jó eredményt értek el bükkfához 30—50%-ban hozzáadott lúccs- vagy erdei fenyővel is. Tisztán fenyőfát a nagy gyantatartalom miatt még nem alkalmaznak. Kivétel Franciaország, ahol a gyantában dús fákat is kifogástalanul elgázosítják az ott szabadalmazott generátorok. Hiányoznak még adatok a különböző lágyszárú fákra és a keményfák és lágyszárú fák különböző arányú keverésére nézve, amelynek gyakorlati kipróbálása különösen hazai szempontból lenne fontos, ahol sok a lágyszárú fás erdő, sőt a tisztítások és a gyéritések folyamán is a keményfát szolgáltató állományokból is igen sok lágyszárú fa kerül ki. Ezen a téren — amely a mi problémánk —

hiába várunk támpontot a külföldtől, magunknak kellene a különböző hazai fafajokból a kísérleteket végrehajtanunk és a generátorokat olyanná fejleszteni, hogy maximális gáztermelést adjanak akkor is, ha cserfát, nyár- és fűzfát, égert vagy gyertyánt stb. alkalmazunk. Helyhez kötött telepeken hazai fafajok jól ki vannak próbálva és a tapasztalat szerint hazánk összes fafajai jól használhatók (talán a nehezen szénnülő akácot kivéve, amely más fafajjal valószínűleg jó eredményt ad).

A korszerű generátorból nyert fagáz nem tartalmaz kátrányt, csak kevés port, hamut és szénrészecskéket, esetleg vízgőzt vihet magával. Ezekből egy egyszerű átlyukgatott ütközőlemezekből készült tisztítócsöveken keresztülvezetve szabadítjuk meg a gázt (l. 1. kép) vagy újabban cyklonsze-



34.

1. kép. Tisztítócsövek a teherautó alváza alá szerelve. Egyikből az ütközőlemezsor ki van húzva tisztítás végett. (ATF, Heft V. után.)

rően épített csőrendszerben a centrifugális erő alkalmazásával tisztítjuk és hosszú vékony csöveken keresztülvezetve hűtjük. Ez a pár méter hosszú csővezeték nem jelent különösebb megterhelést a járóműnek. A motorba jutás előtt a gázt még megfelelő szelepen keresztül juttatott, közel egyenlő térfogatú levegővel keverjük.

Egy járóműre szerelt berendezést mutat a 2. kép.

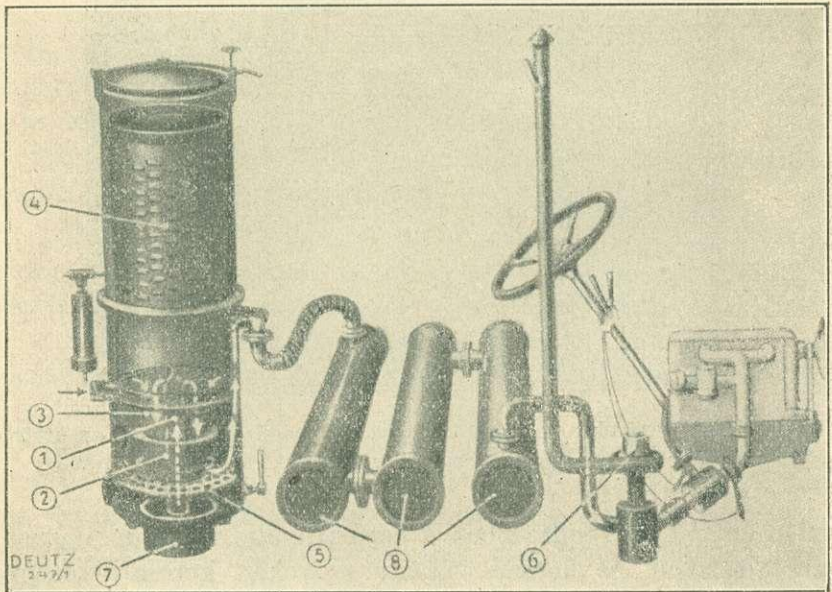
Egy korszerű fagázgenerátorból nyert fagáz összetétele a következő

Kemény és puhafa keverék esetében.	}	CO	21.7%	}	éghető gázok 42.0%
		H <sub>2</sub>	18.5%		
		CH <sub>4</sub>	1.8%		
		}	CO <sub>2</sub>	11.0%	nem éghető gázok 58.0%
			N <sub>2</sub>	47.0%	
			100.0%		

Fűtőértékének alsó határa 1290 kal/m<sup>3</sup>.

Levegőszükséglet: 1.05 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, a motorba jutva a gáz-és levegőkeverék fűtőértéke lesz 590 kal/m<sup>3</sup>.

Ezzel szemben a benzin—levegő keverék fűtőértéke 830 kal/m<sup>3</sup>. A kettő közötti különbség világosan mutatja, hogyha egy benzin vagy benzol üzemre épített motort fagázzal hajtunk meg, a teljesítmény tekintetében csökkenés-



35.

2. kép. Járóműre szerelt fagázgenerátor és tartozékai teljes átnézeti képe. Deutz-rendszer. 1. Levegőhozzávetés közepén elhelyezett csövön keresztül. 2. Állítható ernyő a tűzkosárban. 3. Tűzkosár. 4. Felső részben kettős köpeny résekkel a felesleges vízgőz elvezetésére. 5. Rostély. 6. Elektromos ventilátor. 7. Begyújtási és hamutér. 8. Tisztítókészülék. (ATF. Heft V. után.)



nek kell szükségképpen beállnia, vagyis a szolgáltatott effektív lóerő kisebb lesz, mint benzinnel való meghajtás esetén. Ez a teljesítménycsökkenés benzinmotorok esetében 34%-os is lehet. Ezt kiküszöbölni, illetőleg a minimumra csökkenteni amellet, hogy nagyobb előgyújtást adunk, továbbá gondoskodunk a levegő és gázelegy tökéletes keveréséről, valamint a kielégítő hűtésről, háromféle módon lehet, amelyek közül azonban csak az elsőt alkalmazzák leginkább.

1. A motor teljesítőképességét fagáz—levegő keverék esetében emelhetjük a *kompreszióviszony* nagyobbításával, amely minden nehézség nélkül keresztülvihető, mert a gázkeverék ezt „kopogás“ nélkül kibírja. A sűrítés mértékének mégis határt szab a gázkeverék öngyulladás hőfoka és a motor hajtórészeinek megengedhető igénybevétele. Benzinmotoroknál a kompreszióviszony<sup>1</sup>  $\varepsilon = 4 : 1 - 5 : 1$  körül szokott lenni. A kompreszióviszony fagázra való átalakításánál  $\varepsilon = 9 : 1$  arányig fokozható. Ezáltal a teljesítőképességcsökkenés Kühne szerint 34%-ról 21%-ra mérsékelhető. Ez a kb. 20%-os teljesítménycsökkenés — ha már erre is súlyt helyezünk — még behozható a második módszernek az elsővel való kombinálásával.

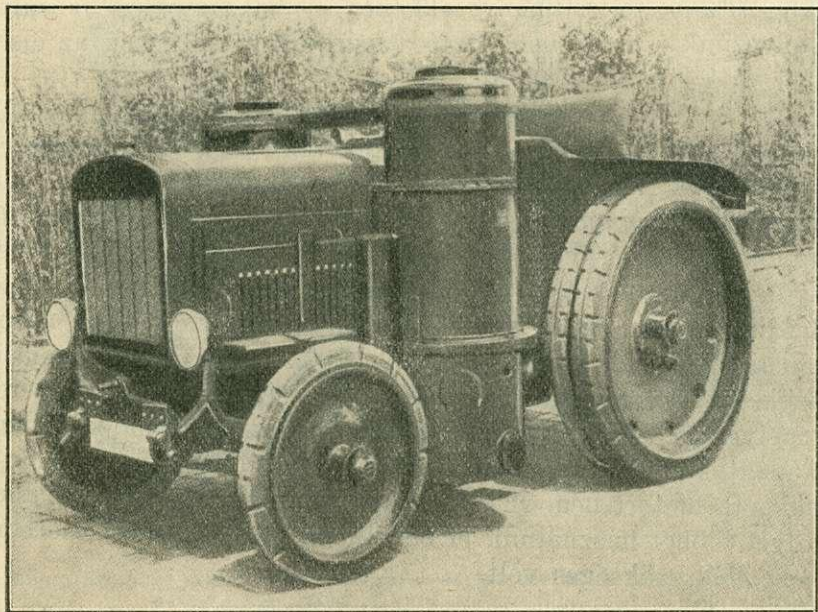
2. A motor teljesítőképességét fagáz—levegő keverék esetén a régi (benzin—levegő keverék) teljesítőképességére emelhetjük még *folyékony üzemanyagnak* a fagázhoz való kismértékű *adagolásával*, vagyis a fagáz belső energiataralmának emelésével. Erre leginkább a benzol alkalmas, amelyet  $= 9:1$  kompreszióra átalakított motornál is alkalmazhatunk a „kopogás“ veszélye és hátránya nélkül. A müncheni kísérletek szerint csak kb. 10%-nyi benzol adagolása szükséges a fagázhoz annak a teljesítménynek elérésére, amelyet elérnénk akkor, ha tisztán benzollal járnánk. Tehát a megtakarítás itt is igen nagy! Ha benzint akarunk adagolni, akkor a motort nem is kell átalakítanunk, de ilyenkor valamivel többet használunk el benzinből, mint az előző esetben benzolból szükséges volt.

<sup>1</sup> Kompreszióviszony  $\varepsilon = \frac{v + v_0}{v_0}$ , ahol  $v$  = lökettérfogat,  $v_0$  = a kompresziós tér térfogata.

A folyékony üzemanyagok közül az alkohol is kitűnik, mint amely a nagyobb kompressziót jól bírja és magas fűtőértéke van. Ez azonban még nincs kipróbálva, pedig magyar szempontból a kérdés fontos volna, mert szesztermelésünk még nagyban fokozható és ez a mezőgazdaság rentabilitását is emelhetné.

A harmadik mód a fagáz elősűrítése és ezzel a térfogategységre eső gázmennyiség fűtőértékének emelése. Ez az eljárás a motor előtt külön kompresszor beépítését igényli.

Benzinmotorok fagázra való átalakítása tehát a kompresszió emelésével jár. Ez elérhető egyszerűen új dugattyú alkalmazásával, vagy dugattyúcsere nélkül a hengerfej kisebb leesztergályozásával. A meglévő dugattyú is meghosszabbítható fehér fémből készült lapok hozzáferrasztásával, de ez az eljárás a gyakorlatban nem vált be. A fagáz a motornak egyébként is nyugodtabb járást biztosít, mint a benzin. Természetesen legkifogástalanabbul működnek az egye-

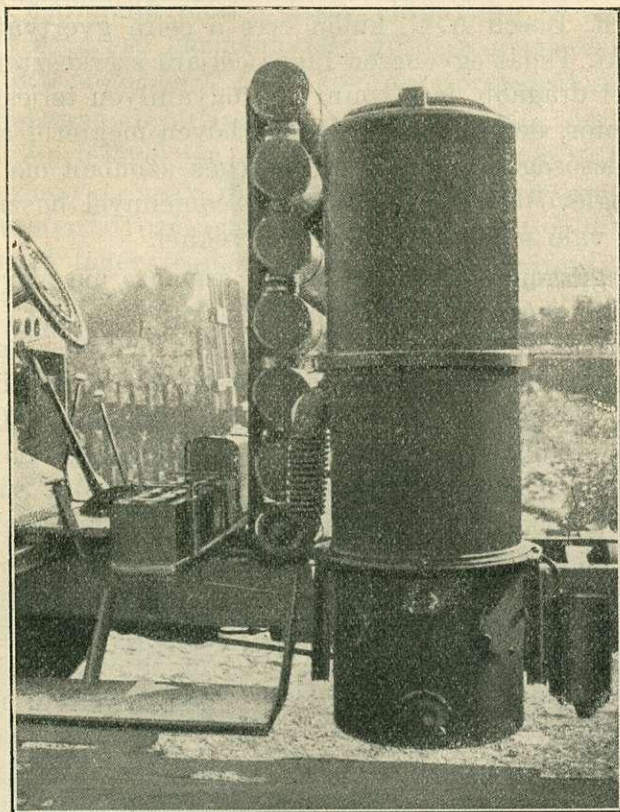


3. kép. Két generátorral felszerelt közúti vontatómozdony (traktor) (60 HP Büssing—NAG—Imbert rendszerű fagázgenerátorral). (ATF. Heft V. után.)

nesen fagázra méretezett és gyártott robbanómotorok. Ezeknek tehát ugyanolyan teljesítményű benzinmotorral szemben nagyobb hengerürtartalmúaknak kell lenniök és nagyobb kompresszióval kell bírniök, továbbá szelepei is nagyobb átmérőjűek, hogy a gázbeömlés gyorsabban és örvénylésmentesen történjék meg és a fordulatszám ne haladja meg az 1600-at. R. Bosch A.-G. külön erre a célra gyertyát is fejlesztett ki. Tehát egyenesen fagáz céljára szerkesztett motor valamivel drágább lesz, mint az ugyanilyen teljesítményű benzinmotor, de ez a többletkiadás bőven megtérül az üzemanyag olesóságánál fogva. A lényeges azonban ma már az, hogy meglévő benzinmotorok is eredménnyel használhatók fagázzal való meghajtással járóműveknél.

Fagázgenerátorok járóművek számára ma már minden nagyságban készülnek. Mindenesetre olyan nagyra méretezik, hogy egy töltéssel 100—120 km utat megtehessen. Újabb 100 km-re üzemanyagot vele vihet megerőltetés nélkül és így könnyen elérheti a következő fapótló állomást. 100 HP-ig egy, azon felül két esetleg több generátort alkalmaznak (3. kép). Egy ilyen 60 HP motort tápláló generátor súlya összes tartozékával 300 kg körül van. Egy 6 tonnás teherautónál ez a hasznos terhelés 5%-át teszi ki, de sajnos ez tovább nem csökkenthető. A járóműre szerelt szerkezet egy generátorból, egy tisztító csőrendszerből és egy kézzel vagy akkumulátor közbeiktatásával egy villanymotor által hajtott exhaustorból áll (2. és 4. kép). A kezelése rendkívül egyszerű. A tűzkosárba faszenet teszünk és a tartányt megtöltjük 150—200 kg aprított fával és a felső adagoló nyílást légmentesen lezárjuk. A levegőszelepeket kinyitva megindítjuk az exhaustort és a faszenet egy oldali nyíláson át kanóccal vagy benzinlámpával meggyújtjuk. Kb. 6—8 perc múlva már éghető gáz távozik a kipuffogó csövön, amelyet arról ismerhetünk fel, hogy gyufával meggyújtva kékes lánggal ég. Ezután a légszivattyút leállítjuk és a gázvezetéket a motorral kapcsoljuk. A fagáznak a levegővel való keverését a szükséges mértékre állítjuk, míg a motor egyenletesen nem jár. Ezután a terhelést már nyugodtan rákapcsolhatjuk. Pár perces megállás esetén a motor újra indít, csak 15 percnél na-

gyobb üzemszünet után kell újra a parazsat a ventilátorral izzásba hozni és csak nagyobb (kb. 4—5 óra) szünet után kell újra begyújtani a kialudt generátort. A motor kezelésére nézve meg kell jegyezni, hogy inkább előgyújtást alkalmazunk a relative lassabban gyulladó gázkeverék miatt és a



37.

4. kép. Egy teherautó alvázára a soffőrülés mellé szerelt fagázgenerátor függőleges síkban elhelyezett tisztítóesővekkal. (ÖKW. Heft 18 után.)

gyertyákat a henger üregébe mélyebben benyúló olyan gyertyákra cseréljük ki, amelyek elektródatávolsága kb. 0.2—0.3 mm-re csökkentetett.

A kezelés nem vesz sokkal több időt igénybe, mint a benzinmotorok kezelése, bár itt még a generátor kezelése is hozzájárul. Ez a következőkből áll: a generátornak nagyság

és igénybevétel szerint másfél- vagy kétóránként való töltése (a generátort oly nagyra készítik, hogy egy töltéssel 100—150 km utat meg lehessen tenni), 500 üzemóra után a portól és a koromtól való tisztítása. Fagáz esetén az üzemidő 10—15%-át számíthatjuk a kezelésre és a karbantartásra.

(Folytatása következik.)

\*

**Holzgas als Treibstoff für Kraftfahrzeuge.** Von *vitéz Dr. R. Bokor.*

Auszug erfolgt mit dem Schlussteil der Abhandlung.

\*

**Le gaz à bois comme source d'énergie pour véhicules automobiles,** par le *vitéz Dr. R. Bokor.*

\*

**Wood-gas as a source of energy for the propulsion of motor vehicles.** By *vitéz Dr. R. Bokor.*

The summary will be published with the last instalment.

=====

## **A mozgósítandó földtömegek meghatározásának egy új grafikus módja, erdei utak és vasutak építésénél.**

**Írta: Rikly István.**

Az utak és vasutak építési költségének jelentékeny részét az alépítményi földmunkák költsége teszi ki. Ennek a költségnek a megállapításához feltétlenül tudnunk kell a mozgósítandó föld- és sziklamunkák mennyiségét, amelynek ismerete mellett, a fejtési és szállítási költségek alapján tudjuk az alépítményi földmunkák költségét leszámaztatni.

A mozgósítandó földtömegek nagyságának megállapításához ismernünk kell a pálya alépítményének kiképzéséhez szükséges bevágás- és töltésrészek köbtartalmát, amelynek meghatározása történhetik számítással vagy grafikusán.

Rendszerint hosszabb erdei út- vagy vasútvonal építéséről van szó, ahol a nehezebb terepviszonyok miatt, a szomszédos keresztaszelvények lehetőleg nincsenek egymástól 20 méternél távolabb, miért is az egész pályaszakaszon az