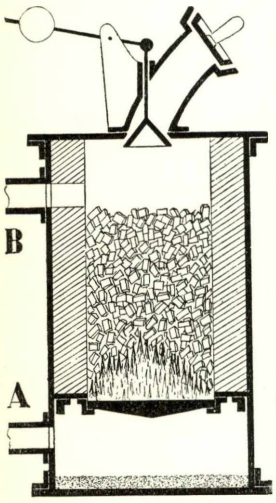
E. Hubendick

GASGENERATORN FÖRR OCH NU

Ett aktuellt problem, som fick sin första lösning för 100 år sedan, behandlas i det följande av Professor E. Hubendick.

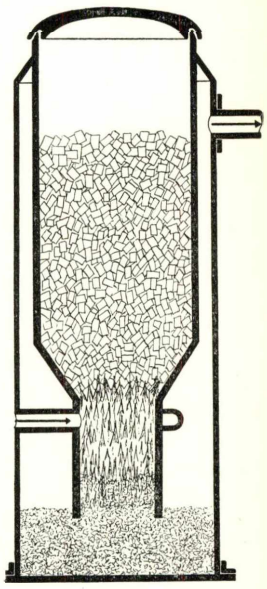
Generatorgasen, eller som man numera plägar säga, gengasen, vilken räddat vår motorfordonstrafik under den nuvarande bensinbristens tid, är ej någon så ny uppfinning som många föreställa sig. Generatorgas har inom järnindustrien använts sedan hundra år och för drift av förbränningsmotorer sedan sextio år. För drift av motorfordon har den dock använts endast cirka tjugu år. Det är intressant att jämföra den moderna bilgeneratorn med de tidigaste gasgeneratorförsöken i vårt land.

Princip.



Vid förgasning av ett fast bränsle, vilket i likhet med träkol, koks och antracit ej innehåller några flyktiga beståndsdelar, kan generatorn utföras mycket enkel. Dess princip är en med eldfast material inmurad schaktugn, nedtill begränsad av en rost och upptill försedd med en påfyllningsanordning för bränslet. Luft tillföres nedtill under rosten vid A, får passera genom det glödande kolskiktet, varefter gaserna avgå upptill vid B. Är kolskiktet tillräckligt högt, innehålla de avgående gaserna brännbar koloxid och utgör sålunda en bränslegas, användbar exempelvis för drift av en förbränningsmotor. Det är emellertid ofta ej möjligt erhålla ett bränsle, som är fritt från flyktiga ämnen. Träkol äro mången gång ofullständigt kolade så att de innehålla tjärprodukter, och ofta måste ved, torv eller annat bränsle med stor mängd flyktiga beståndsdelar användas. Dessa flyktiga beståndsdelar avdestillera i generatorns övre del och medfölja gasen i form av tjärprodukter, vilka, om gasen skall avkylas före förbränningen, utkondensera och framkalla olägenheter, exempelvis försmutsa motorn, så att denna stannar. Att före användningen tvätta bort tjärorna är oekonomiskt och medför stora, dyrbara och otrevliga anläggningar, såsom exempelvis framgår av Richard Åkermans stora generatorundersökning av år 1891. På en motorvagn är det därtill omöjligt anbringa en tvättanordning. Det var därför ett problem att på annat sätt kunna oskadliggöra tjäran, helst sönderdela den till icke kondenserbara gaser. Bland de många sätt, som föreslagits härför, är det enklaste och mest använda helt enkelt att omkasta lufttillopp och gasinlopp så att luften inkommer vid B och passerar uppifrån och nedåt genom bränslelagret och gaserna avgå vid A. Det i generatorns övre del befintliga bränslet kolas då av den vid gasgenereringen uppkomna höga temperaturen så att endast kolat bränsle finnes i generatorns undre del. Tjärprodukterna tillsammans med luften

passera genom detta lager av glödande, kolat bränsle, varvid tjärprodukterna under vissa förhållanden sönderdelas till okondenserbara gaser. Principen för en nutida sådan generator visas å vidstående figur. Dess kännetecken äro att friskluftsmunstyckena äro förlagda så långt ned i schaktet att förgasningszonen blir belägen i schaktets undre del, att schaktet har en konisk tillstrypning och under denna en cylindrisk del vid vilken luften inkommer, att rost saknas samt att kolet faller ut i den mantel, som omgiver bränsleschaktet så att förgasningsprocessen fortsätter i denna kolbädd. Sedan numera eldhärdiga stålmaterial finnas, utföres generatorschaktet merendels av enbart stålplåt utan eldfast inmurning.



Gustaf Ekman.

Efter denna orientering av problemet och dess nutida utformning skola vi blicka tillbaka i tiden. Vi finna då i Jernkontorets Annaler av år 1843 en redogörelse av Ludvig Rinman över försök med en av Brukspatron Gustaf Ekman på Lesjöfors konstruerad generator, vars konstruktion Rinman även noga beskriver. Det är denna generator, som senare flera decennier användes vid svenska järnverk under benämningen »Ekmans koltorn». På bildsidan återgives den av Rinman publicerade planschen och här nedan hans beskrivning:

»På bifogade ritning föreställer fig. 1 profil-genomskärning efter linien ab, fig. 2 även profil-genomskärning efter linien e f samt fig. 3 plan-genomskärning efter linien c d».

»Bränslet uppsättes i tratten a och faller ned i koltornet, då spjället b drages undan. Vanligtvis måste bränslet hjälpas ned genom den trånga öppningen med en träpåk... Genom formorna c c^1, vilka äro två på vardera sidan om koltornet mitt emot varandra, inkastas kallbläster... Genom varmblästers inkastande i formorna h antändas de brännbara gaserna.»

Vid Lesjöforsgeneratorn hade schaktet enligt dåtida bruk fyrkantig genomskärning och gaserna avgingo ensidigt till vällugnen, emedan detta med dåtidens byggnadssätt var den lämpligaste anordningen. Vi återfinna emellertid i denna tidiga konstruktion alla den moderna generatorns anordningar; det höga förrådsschaktet, sammandragningen av schaktet till en mindre area, lufttillförseln efter denna sammandragning (här visserligen på två nivåer, en luftinförsel just vid sammandragningens slut och en något längre ned) samt rummet e, genom vilket bränslet kan komma fram till rummet f, där det på grund av bränslepelarens vikt i generatorschaktet och gasens strömning kan stiga upp till en viss höjd. På grund av dåtidens alltid

tjocka murverk bli värmeförlusterna små, varför det område, inom vilket temperaturen kan hålla sig så hög att reaktion kan fortgå, blir stort.

Rinman beskriver från försöken huru generatorn före igångsättningen fylldes med enbart träkol till en viss höjd och först därefter med ved, ett förfarande som föreskrives ännu för nutida vedgasgeneratorer för undvikande av tjärbildning vid igångsättningen. Själv erinrar jag mig från min ungdom en generator vid ett bruk, vars namn jag icke minnes. Tillsammans med den ved varmed generatorn beskickades ipytsades även tjära, vilken erhållits som avfallsprodukt vid någon annan del av bruket.

I samband med Rinmans beskrivning är i samma årgång av Jernkontorets Annaler publicerat ett brev från Gustaf Ekman beträffande generatorn. Detta är så intressant att jag återgiver det in extenso.

1843.

»Till Respektive Herrar Fullmäktige i Jern-Kontoret.

Då man betraktar arbetet vid en igång varande stångjernshärd, kan man svårligen undgå att märka, det på långt när ej den effekt uttages, som bränslet under andra förhållanden kan afgiva. Att härdens öppna form och därav förorsakade afkylning genom luftens tillträde till betydlig del vållat denna misshushållning med bränslet, har varit lätt att inse, men det är först sednare tids närmare utredning af förloppet vid kols förbränning medelst bläster, som gjort mig uppmärksam på den egentliga anledning till den ringa värmeeffekt, som erhålles af en stångjernshärd. Försök gjorda af Franska Bergsmän hafva nemligen ådagalagt, att framför forman visserligen en komplett kolsyrebildning med högsta temperatur-utveckling äger rum, men att derjemte på ett ganska ringa afstånd från forman en lika fullständig reduktion af kolsyran till koloxid för sig går, vid det att temperaturen med detsamma betydligt nedsättes. Man finner således att 2 volymer syre först förenas med 1 volym kol och därvid åstadkommes den hetta, som i själva focus af stångjernshärden erfordras; men den bildade kolsyregasen upptar ytterligare 1 volym kol under passagen genom den till livlig ignition bragta kolmassan, vars temperatur deraf sänkes till kanske mindre än 1/3 af den inuti focus rådande hettan. Alltså uppoffras 1/2 af det förstörda bränslet utan någon den ringaste nytta för smältningen i härden och ett nytt

gasformigt brännmaterial (kväfve och vätgasblandad koloxidgas) bildas och bortgår obegagnadt.

För att öfvervinna den nu anmärkte olägenheten och värmeförlusten vid kols förbränning i öppen härd visade sig för mig tvenne utvägar, vilka jag både försökt och för idéen hvaraf jag nu skall bemöda mig redogöra.

Då uppkomsten af koloxiden kunde antagas å ena sidan skadlig för hushållningen med kolen och för temperaturen i härden, men å andra sidan också utgjorde ett oanvänt brännmaterial av ypperlig beskaffenhet, så var det naturligt att man antingen borde söka förekomma sjelfva koloxidbildningen eller och däraf draga nytta såsom bränsle. I båda fallen borde kolsyra blifva slutliga resultatet af förbränningen, så vida förlust skulle kunna undvikas.

Ville man hindra koloxidens utveckling samt kolsyrans reduktion af de lifligt glödande kolen borde man så tillställa, att den genererade kolsyran icke kom att passera genom kol, utan fick oförändrad bortgå. Sådan är också idéen af de för stångjernsuträckning med coaks inrättade slutne ugnar, nemligen benämnde Hollow-fires. Blästern styres där med en stupning af 8 à 10° mot ytan af de itände kolen, men får icke inträngа uti massan af densamme. Den öfverbyggde ugnen utgör nu den egentliga focus från hvilken gasen utströmmar utan märkbar inblandning af oförbrända gaser. Dessa ugnar visa sig synnerligen ändamålsenliga för begagnande av coaks, men då dessa utbytas mot träkol, kan man till följe af dessa sednares större lätthet och vid den pressning som fordras hos blästern svårligen hindra dess inträngande uti kolmassan, hvilken däraf också lätt uppkastas och skadar det till vällning inlagda jernet. Efter flere försök att på detta sätt åstadkomma kolens förbränning till kolsyra med förekommande af koloxidbildning trodde jag mig därför hafva vunnit visshet om trädkolens olämplighet att i vanlig Hollow-fire användas.

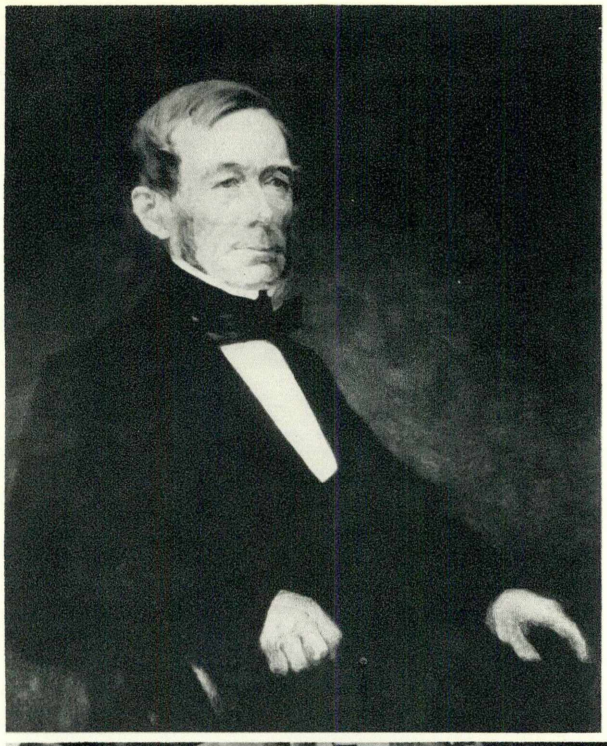
De Faberska försöken med masugnsgasen samt antydningarne att använda särskilde generatorer för gasbildningen förde mig att öfverväga, huru man enklast och fullständigast skulle kunna af vårt bränsle (ved eller kol) bereda brännbara gaser. Vid gasernas beredande i masugn eller i särskild på samma princip construerad generator, visade sig i allmänhet olägenhet af det vatten, som medföljde kolen, liksom af samma anledning okolad ved borde finnas mindre användbar, särdeles om den ej förut blivit sorgfälligt torkad. Här måste nemligen uppstå samma förhållande som vid en vanlig flammugneldstad, då

för mycket ved blifvit inkastad. Ugnen ger då rök d. v. s. bränslets flyktiga ämnen, hvaribland äfven vattnet, destillera utan att genom inflytelsen af en högre temperatur hafva hunnit så decomponeras, att de låta på fullkomligaste sätt antända sig. Det gifves dock en annan sort flammugnar, nemligen sådane som länge begagnats vid postlinsberedningen och nu sednast för puddling med ved i Bayern m. fl. andre fall och hvarvid draget upp och ned vändes, så att det först träfffar den sist inlagda kalla och ofta sura veden och sist genomgå sjelfva glödmassan. Härvid hinner ej röken fortare utvecklas, än den förtäres af den inströmmande luften, äfvensom vattnet fullständigt decomponeras vid genomgången genom de glödande kolen. Lägges veden eller bränslet i en djup flo, så bildas äfven här först kolsyra, men hvilken under vägen genom den underliggande glödmassan återgår till koloxid. Man har således berett ett gasformigt brännmaterial, som genom tillsläppande af atmosferisk luft måste antändas, för att frambringa den med denna tillställning åsyftade rökfria och höga hetta. Till åstadkommande deraf inledes också uti eldstaden å postlinsugnar särskildt luftdrag bland glödmassan . . .

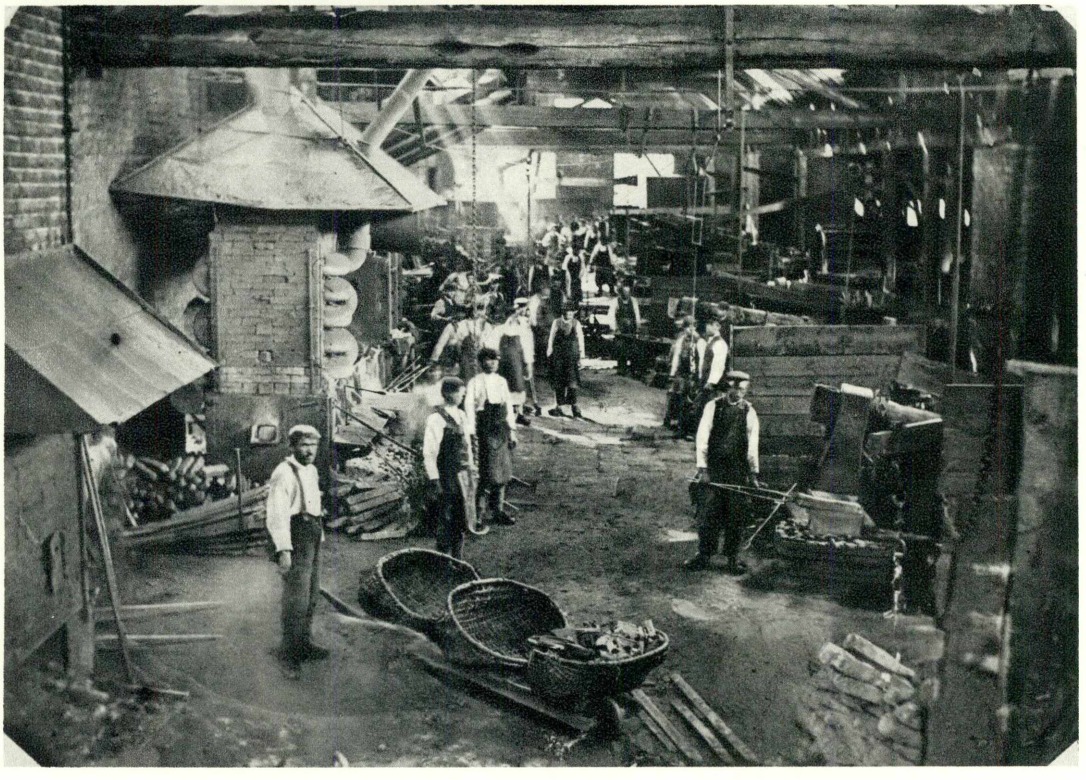
Lesjöfors den 1 Oct. 1843.»

Denna Ekmans redogörelse tillsammans med Rinmans beskrivning och försök synes mig vara en så klar och uttömmande redogörelse som över huvud taget kan tänkas vara möjlig att giva, för hundra år sedan. Vad som senare gjorts är just vad Ekman själv förutsett, en utformning av principen till lämplighet för motorvagnsbehovet, som blivit så betydelsefull i vår tid.

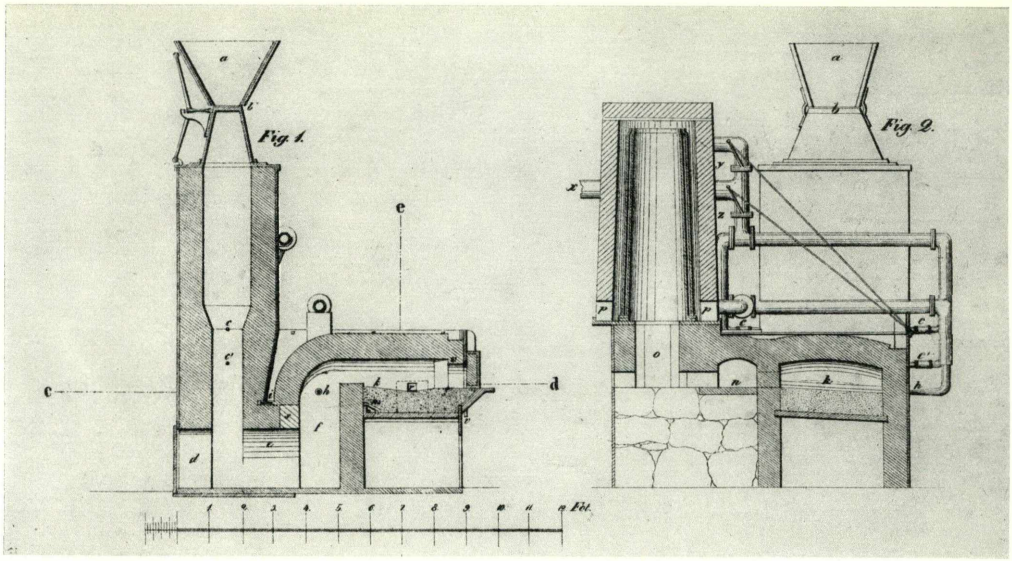
»Ekmans koltorn» är ett av de många bevisen för, huru gamla tankar endast omformas för tillfredsställande av nya behov, och att den »epokgörande uppfinning» mången tror sig göra ej vore så epokgörande, om uppfinnaren vore bättre bevandrad i teknikens historia. Likaså visar exemplet »Ekmans koltorn», vilka värdefulla uppslag och fingervisningar teknikens historia mången gång kan giva ingeniören, när han har att söka tillgodose ett nytt behov.



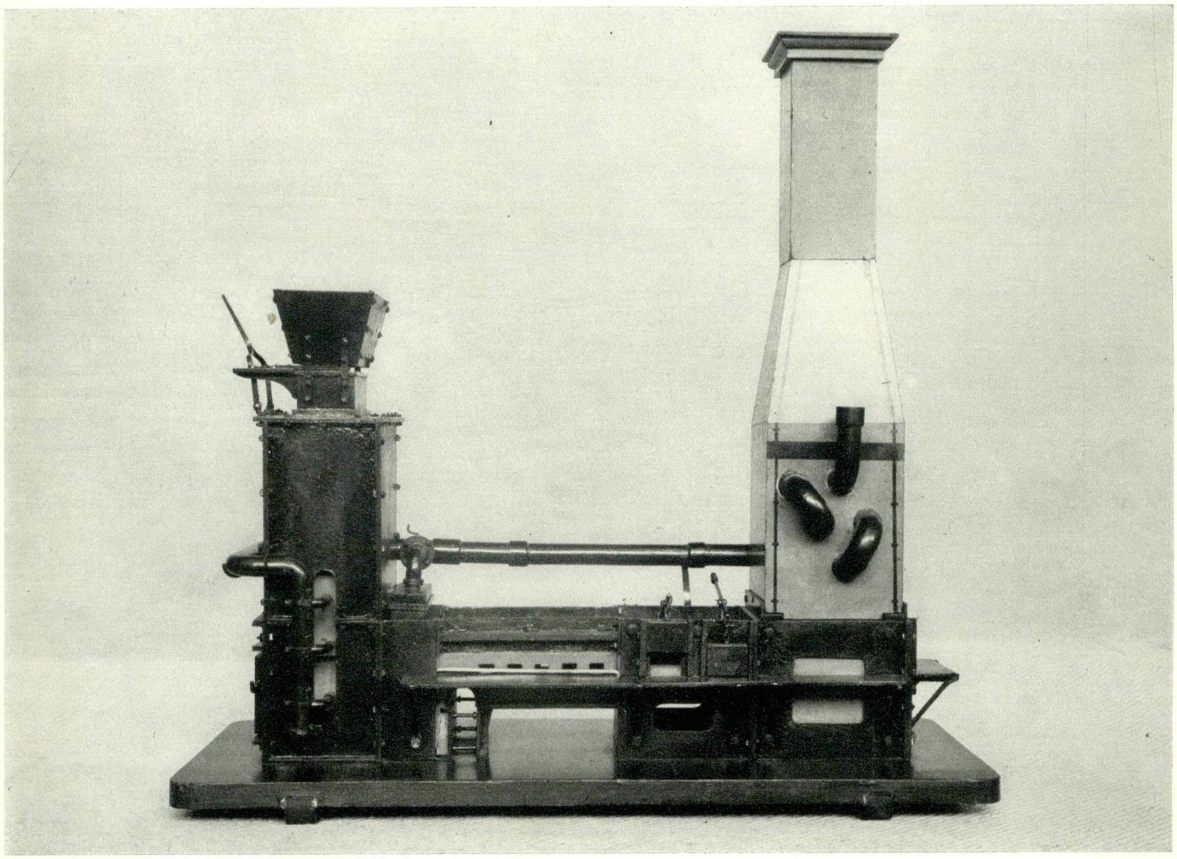
Brukspatron Gustaf Ekman, Lesjöfors (f. 1804, d. 1876). — Oljemålning i Jernkontoret.



Interiör av stora smedjan vid Söderfors bruk. T. v. i fonden en koltornsvällugn av Ekmans typ. Fotografi från omkring 1870. Tillhör Tekniska Museet.



»Ekmans koltorn». Ur L. Rinmans berättelse om försöken på Lesjöfors. Jernkontorets Annaler 1843.



Modell av Ekmans koltornsvällugn i senare utförande. — Tekniska Museet.