

Plynofikace v pivovarském a sladařském oboru

JAROSLAV LOOS, Projektový ústav pivovarského a sladařského průmyslu, Praha a IVAN ČERNICKÝ, VSCHP, Praha

662.76 : 663.4

Pivovarský a sladařský průmysl patří mezi důležité konzumenty tepelné a elektrické energie. Zatímco v zásobování elektrickou energií je situace po stránce technické jasná, neboť kromě několika největších závodů upouští nebo již upustila většina závodů od vlastní neekonomické výroby proudu a odebírá jej z veřejné sítě, je situace v zásobování tepelnou energií poněkud složitější. Malé procento pivovarů a sladoven odebírá páru z veřejných parovodů a je do budoucna v tomto směru bez problémů. Velká většina však vyrábí páru velmi neekonomicky na starých nevyhovujících kotlech. Je proto nutné u těchto závodů okamžitě řešit otázku výroby páry. Kromě instalování nových kotelních jednotek, které je spojeno s obtížemi, nabývá důležitosti také částečná nebo kompletní plynofikace pivovarů a sladoven.

Rozvojem průmyslové výroby došlo z celostátního hlediska k disproporcii mezi spotřebou a těžbou paliv, hlavně uhlí. K vyrovnání této disproporce se zavádí zemní plyn a plyny ostatní. Doprava plynu potrubím patří k neekonomičtějším způsobům přenosu energie. Na našem území se buduje celostátní systém dálkových plynovodů, které zahrnují jednak zemní plyn karbonský, jehož původ souvisí s uhlím, zemní plyn naftový z jihomoravských a slovenských naftových polí a dále svítiplyn a plyn koksárenský. Používání plynu je dáno celostátním plánem plynofikace. Jižní Morava a Slovensko jsou v blízké budoucnosti určeny pro stálé zásobování zemním plynem. Dlouhodobě je také opatření ke krytí špičkové spotřeby plynu v jednotném celostátním systému dálkových plynovodů zemním plynem, který se v určených místech přes krakovací stanice napojí do systému svítiplynu a koksárenského plynu.

Odběr plynu se soustřeďuje v oblastech podél těchto plynových magistrál. Úkol zavést plyn do dalších průmyslových závodů je v zájmu celostátního hospodářství velmi aktuální. S výjimkou přechodných odběrů, ke kterým došlo v oblastech zemního plynu, je tendence zapojovat pouze odběry ekonomické, dlouhodobé. Jejich udržení bude zachováno i tehdy, když pomíne nutnost nahrazovat pevná paliva plynem a kdy při spotřebě plynu jakéhokoli původu budou uplatňována čistě ekonomická hlediska.

Plynná paliva patří k nejušlechtlejším formám energie a jejich používání zvláště z veřejné sítě přináší veliké výhody oproti tuhému palivu. Kromě úspor pevných paliv a pracovních sil odpadá doprava, manipulace, uskladňování paliva a škváry a znečišťování vzduchu. Vstupuje do popředí čistota provozu, pohodlnost, úspora místa, stálá provozní pohotovost, snadná možnost regulace a kontrola spotřeby a konečně malé pořizovací a udržovací náklady. U umělých topných plynů je nutno si uvědomit, že tyto se vyrábějí přímo i nepřímo z uhlí a proces přeměny je spojen vždy s určitou ztrátou tepelné energie uhlí, která činí 20 až 45 %. Proto nemůžeme pokládat za ekonomické takové odběry, při nichž plyn nahrazuje uhlí pouze v kalorickém ekvivalentu jak je tomu při zavádění plynu do kotelních jednotek. Z tohoto hlediska lze zdůraznit

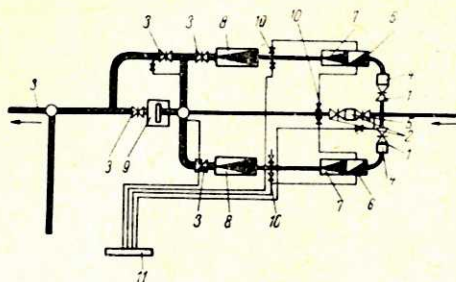
použití plynu pro přímý technologický ohřev jako je např. vaření plynovým plamenem nebo sušení jeho zplodinami. Poněvadž tyto procesy patří k stěžejním konzumentům tepelné energie v pivovarském a sladařském oboru, je možno považovat takové používání plynu jakéhokoli původu v pivovarech a sladovnách za odběr ekonomický.

Toto stanovisko je jasné při instalování nových závodů, resp. kombinátů, jimž při napojování je nutno dávat přednost, poněvadž lze očekávat určité zlevnění výstavby zjednodušením některých zařízení.

U plynofikace starých provozů se zdá, že situace je také jednoduchá tím, že se do kotlů zabudují plynové hořáky nebo se vymění celé kotelní jednotky s plynovým topením. Tak tomu bylo na Slovensku při rychlém zavádění zemního plynu, který byl k dispozici v nadbytečném množství a použití plynu v malých kotelnách se považovalo také za jeden z ekonomických odběrů.

Desítky pivovarů a sladoven byly předurčeny za nové odběratele plynu a vyžádaly si u státní plánovací komise plyn jako palivovou základnu. V několika kladně vyřízených případech pro rekonstrukci energetických systémů byla však dána podmínka, že nebude obnovena kotelna a že plyn bude použito pouze k přímému technologickému ohřevu. Tím se výměna energetického systému dotýká zároveň výměny některých výrobně technologických článků, hlavně varny. Proto je zapotřebí zvážit dříve celou rekonstrukci.

Celkový charakter odběru plynu v pivovaru a sladovně je nízkotlaký a napojením závodu na plynovod s vysokým tlakem nutno vybudovat nejdříve primární přípojku odbočující od hlavního plynovodu po hlavní uzavěr plynu. Tato část je majetkem plynárny. Dále je to přívod plynu od hlavního uzavěru k regulační stanici, tj. automatické zařízení k redukci tlaku plynu s měřicími přístroji, které zřizuje a provozuje investor, stejně jako středotlaký nebo nízkotlaký rozvod po závodech k jednotlivým spotřebičům, z nichž každý má vlastní plynové

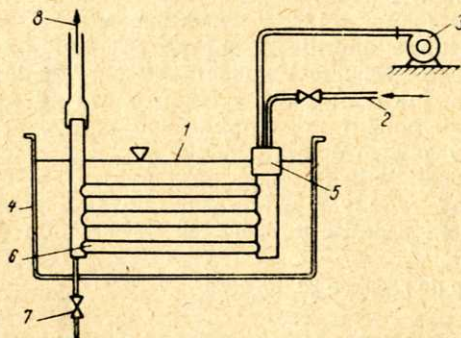


Obr. 1. Schéma vysokotlaké regulační plynové stanice typu 41221 1200 m³/h — 20 atp/150 mm

1 — šoupátko Js 150, Jt 25; 2 — šoupátko Js 100, Jt 25; 3 — šoupátko Js 200; 4 — filtr PIF 525 Js 150, Jt 25; 6 — bezpečnostní klapka Js 150, Jt 25; 7 — redukční ventil Js 150, Jt 25; 8 — redukční ventil Js 150, Jt 25; 9 — redukční plynoměr nízkotlaký; 10 — ventil 1/2"; 11 — deska s měřicími přístroji.

příslušenství, tj. hořáky s přívodem, uzávěry, měřicí, signalizační a zabezpečovací zařízení.

Zatímco ve sladovně bude pouze jedno spotřební místo, kterým je hvozdu, je v pivovaru otázka spotřebičů složitější. Hlavním konzumentem tepelné energie zůstává varna, která reprezentuje asi 60 % veškeré spotřeby a její provedení a stav bude proto u rekonstrukcí rozhodující pro zásadní otázku plynofikace. Dalšími spotřebiči jsou lahvárna, sudová manipulace, praní masy, sušení mláta a kvasnic a konečně teplo pro sterilaci zařízení. Nesmíme zapomenout také na otop provozních a kancelářských místností v rámci úplné plynofikace závodů, který u velkých závodů činí značnou položku.



Obr. 2. Schéma ponorného plynového hořáku

1 — hladina vody; 2 — plyn; 3 — vzduch; 4 — nádrž; 5 — ohřívač;
6 — topné trubky; 7 — odvodnění; 8 — odtah spalin.

Vezmeme-li v úvahu hlavní výhody plynového topení, tj. pohotovost, čistotu, snadnou regulovatelnost a obsluhu, vhodnost pro krátkodobé přerušované provozování pro automatizaci, pak použití plynu pro pivovarskou varnu má všechny předpoklady a oprávnění. Máme zatím v běžném provozu jednu mladinouvarnu na svítiplyn, která je vybavena hořáky s tlakovým vzduchem, nepracuje však s nejlepší účinností (asi 66 %). V těchto dnech je v montáži nově vyvinutý prototyp plynové mladinové pánve s infrazářiči. (Podrobně popsána v Kvasném průmyslu 11, 248/1960). Toto zařízení má výhodu v tom, že odpadá žáravzdorná vyzdívka pod pánev, ovšem použito se poměrně velkého počtu infrazářičů se složitým rozvodem. Stojí za úvahu, zda by výhoda lehkého izolačního pláště nemohla být zachována i při použití několika tangenciálně uspořádaných tlakovzdušných hořáků pro topný systém. Vnější izolační plášť spodní vytápěné části pánve by musel být zhotoven ze žáravzdorného plechu a mohl by tvořit eventuálně přehřívač spalovacího vzduchu. Menší množství instalovaných hořáků zjednoduší zabezpečovací zařízení a automatiku. Po vyzkoušení pánve s infrazářiči bude určen zásadní směr pro konstrukci plynových varen.

Důležitým spotřebním místem tepla v pivovaru je výroba horké technologické vody pro varní účely, mytí sudů, pro první plnění nádrží myček lahví nebo pastérů a pro praní filtrační hmoty. K tomuto účelu poslouží plně automatizovaný průtokový ohřívač vody s plynovým infratopením, který je již ve výrobě. Bude nutno také vyzkoušet ponorné hořákové ohřívače, které mají v zahraničí upotřebení v různých oborech. Jsou tvořeny soustavou trubek ponořených do ohříváné kapaliny, v nichž proudí spaliny hořáku, podobně jako pára v topných hadech. Protože přestup tepla je zde nižší než u kondenzující páry, spotřeba trubkového materiálu je

větší. Výhodou je dobrá účinnost a možnost zabudování do nádrží bez velkých úprav.

Pro požahování sudů nemá plyn jako palivo konkurenci. Máme vyvinutou úplnou odpožahovací a požahovací automatickou linku s plynovým topením, která je vhodná, jak ukazuje vývoj pouze pro největší pivovary kolem 1 mil. hl. Poloautomatické požahovací stroje vyvíjené pro střední pivovary bude nutno upravit také na provoz plynem. Přechodem na kovové sudy se situace změní a podstatně zjednoduší.

Poněkud nejasnou je otázka použití plynu v lahvárnách. Odmyslíme-li si pastéry, které nejsou běžné a které budou pravděpodobně nahrazeny různými druhy filtrace, popříp. průtokovou pastérací, zůstává potřeba ohřevu pouze u myček lahví. Bylo by možné v tomto případě aplikovat ponorné hořáky, poněvadž jde vlastně o ohřev vody, resp. louhu v nádržích. Zde však se narazí na konstrukční obtíže. U současných mycích strojů je málo místa pro zabudování hořáků místo parních hadů, které jsou v podstatě menších rozměrů. Také uspořádání přívodu plynu, vzduchu a odtahu spalin by bylo obtížné v nynější konstrukci a vyžádalo by si prakticky přepracovat celou konstrukci stroje. Je také možnost instalovat samostatné ohřívače vody a louhu a tyto cirkulačně propojit s nádržemi myček. Počet pivovarů, které by se měly komplexně plynofikovat i vzrůstající význam lahvového piva, opravňují k tomu, aby se otázka použití plynu v lahvárně řešila vývojově, protože instalování samostatného parního zdroje pro lahvárnu by jistě nebylo schůdné vzhledem k veliké spotřebě tepelné energie.

Sušení mláta ustupuje do pozadí jako nerentabilní a celkově nežádoucí a s otázkou sušení kvasnic se plynofikované závody musí vyrovnat v jiných závodech s párou. Pro praní filtrační masy bude možno použít horké vody z centrálního zdroje nebo aplikovat ponorné plynové hořáky.

Konečně v pivovarech přichází ještě v úvahu párou prováděná sterilace pivního potrubí, nádrží, čerpadel atd. Je možné, že 80° C horká voda by splnila v tomto případě svůj účel i instalování malého plynového vyvíječe páry by bylo schůdné, protože použití páry má své technologické důvody a co do velikosti je to spotřeba bezvýznamná. Pro tento účel by byly k dispozici vyvíječe páry s infratopením, nebo malé kotlíky s tlakovzdušnými hořáky.

Sušit slad ve sladovnách pomocí plynu je možné systémem kaloriferovým, tj. vzduchem, ohřátým v plynem vytápěném výměníku tepla. Výměníkem procházejí spaliny z plynových hořáků. Výměník musí mít proto značný obsah a patřičné zajištění proti unikání nezpáleného plynu a zhasnutí plamenu, dále vypnutí při poklesu tlaku nebo vzduchu atd. Výhodnějším způsobem bude jistě sušení sladu přímými spaliny plynu, smíšenými se vzduchem. Vhodnost tohoto způsobu bude ověřena na prototypu hvozdu, který je již rozestavěn. Tento způsob znamená v podstatě zásah do dnešní technologie sušení sladu a vyšší obsah vodních par ve spalinách může ovlivnit ekonomii hvozdní.

Jako další spotřebič ve sladovně přichází v úvahu předsoušení vlhkých ječmenů v sušících silech nebo na jiných zařízeních.

Z hlediska ekonomického lze závěrem říci, že použití plynu v závodech nese sebou několik zjevných kladů, tím že odpadá manipulace s uhlím, jeho doprava, skládka uhlí v závodech a její obsluha a další manipulace se škvárou. Proti tomu

stojí u plynifikace velmi jednoduchý rozvod plynu potrubím. V poslední době se uvažuje o podzemním zplynování méně kvalitního uhlí, které celý proces použití plynu dále zracionalizuje. V sekundárním rozvodu je zřejmé, že ztráty u plynu budou menší než při rozvádění páry nebo horké vody po závadě. Naproti tomu jedinou objektivní nevýhodou u plynu zůstává poměrně nebezpečnější provoz, který vyžaduje složitější signalizační a zabezpečovací aparatury.

Energetici kladou důraz na to, aby při napojování závodů byl odběr plynu z celostátního hlediska ekonomický. U pivovarů a sladoven lze toho dosáhnout. Z hlediska investora je však zapotřebí kromě toho mít na zřeteli celkovou efektivnost výstavby s plynovým topením. Všeobecně se setkáváme s názorem, že plynové topení je drahé. Samotná cena energie není však v tomto směru rozhodující, ani jak situace vypadá, není jednoznačná. Při srovnání s párou vidíme, že cena páry z veřejného parovodu činí v průměru kolem 6,8 hal. za 1000 kcal a z vlastních malých kotelen může cena dosáhnout až na 9 hal./1000 kcal. Máme na mysli nová zařízení. Naproti tomu cena plynu podle úpravy z roku 1958 činí 7 hal. za 1000 kcal u svítiplynu a 4,5 hal./1000 kcal u zemního plynu při dodávkách nad 1000 m³ za měsíc. Dále je nutno vzít v úvahu účinnost zařízení.

Účinnost plynové pánve s infratopením se očekává kolem 75 %. Naproti tomu u páry musíme kumulovat účinnost parních pánví, parních rozvodů a koteln a zřejmě se dostaneme pod zmíněných 75 %. Při kalkulaci a dodávce páry z veřejného parovodu se musí počítat pouze s účinností parní pánve, která je jistě vyšší než 75 %. Podobně tomu bude i s investičními náklady a s odpisy. Pro informaci je možno uvést, že cena plynové pánve bude asi o 20 % vyšší než pánve parní. Je proto důležité posuzovat vhodnost paliva vždy podle úplné ekonomické rozvahy. V celku možno říci, že rentabilita u rekonstrukcí bude především otázkou srovnávacího případu.

U nově budovaných pivovarů a sladoven, kde má být palivovou základnou plyn, musíme mít na mysli hlavně jedno důležité kritérium, kterým je podíl ceny topné energie z úplných vlastních nákladů hotového výrobku. Vzhledem k tomu, že tento podíl činí jak u piva tak u sladu pouze několik procent, je použití tak ušlechtilého paliva, jakým je plyn v pivovarech a sladovnách, z národohospodářského hlediska zcela oprávněné. Přináší sebou všechny výhody mechanizace, zlepšení pracovního prostředí a kultury práce se zvyšováním produktivity.

Došlo do redakce 20. 10. 1960.

ГАЗИФИКАЦИЯ ПИВОВАРЕННЫХ ЗАВОДОВ И СОЛОДОВЕН

EINFÜHRUNG DER GASBEHEIZUNG IN DER BRAU- UND MALZINDUSTRIE

APPLICATION OF GAS IN BREWERIES AND MALTING PLANTS

Автор анализирует существующее состояние энергетического оборудования пивоваренных заводов и солодовен, которое во многих случаях уже устарело и требует реконструкции. Это относится в первую очередь к котельным установкам. В связи с затронутым вопросом рассматривается положение в области добычи твердых топлив и показывается необходимость дополнения топливной базы развитой системой магистральных газопроводов для естественного, коксового и светильного газов. В статье перечисляются экономические выгоды вытекающие из характерных особенностей технологии транспорта и использования газов по сравнению с твердым топливом. Основным преимуществом газа является возможность его непосредственного применения в технологических процессах без привлечения дальнейшей промежуточной среды.

В статье рассматриваются все места потребления тепловой энергии на пивоваренных заводах и солодовнях и даются указания по их газификации. В заключительной части автор рассчитывает рентабельность капиталовложений на газификацию.

Der Autor befasst sich mit dem gegenwärtigen Stand der Energiewirtschaft in der Brau- und Malzindustrie, wo mehrere Betriebe vor der Notwendigkeit der Kesselanlagen-Erneuerung stehen. Weiter befasst sich der Autor mit der Situation in der Brennstoffproduktion, die durch Fernlieferung von Erd-, Koksofen- und Leuchtgas ergänzt werden sollte. Die ökonomischen Vorteile des wirtschaftlichen Transports und Verbrauchs des Gases werden behandelt und es wird betont, dass die Bedeutung der Gasbeheizung hauptsächlich darin liegt, dass das Gas ohne Anwendung eines weiteren Mediums in den technologischen Prozessen benutzt werden kann.

In dem Artikel werden weiter alle die Wärmeverbrauchsstellen in der Brauerei und Mälzerei erörtert und die Möglichkeiten der direkten Gasanwendung bei den einzelnen Einrichtungen besprochen. Zum Schluss wird das Problem der Rentabilität bei der Einführung der Gasbeheizung gestreift.

The article deals with the present state of power installations in breweries and malting plants. Many installations are out-of-date and require reconstruction and modernization, which holds true especially for boilers. The author analyses the situation of coal mining industry and explains the reasons for building a comprehensive system of pipelines for distributing coke-oven, town and natural gas. Cheap long-distance transport and convenience in its application give the gas many serious advantages over fossil fuel. Its main merit is the possibility of direct technologic application without using any intermediate means.

The author specifies all the installations and equipment in breweries and malting plants requiring thermal energy and gives instructions, how to change over to gas. The rentability of gas installations is calculated in the concluding paragraph.

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás na příští číslo našeho časopisu — KVASNÝ PRŮMYSL č. 1/1961, které bude obsahovat přílohu „Číslo a vzorce v pivovarském a sladařském průmyslu“.

Protože je o přílohu velký zájem, neopomeňte si včasným předplatným zajistit náš časopis KVASNÝ PRŮMYSL.

Redakce