

Zařízení na zkapalňování CO_2 , vznikajícího při kvašení piva v uzavřených kvasných tancích

Ing. Vladimír MOKROŠ, ZVU Hradec Králové

Klíčová slova: *oxid uhličitý, stanice CO_2 , jímání, zkapalňování, kvašení*

663.4

V ZVU Hradec Králové se již po více než 20 let vyrábějí zařízení na zkapalňování CO_2 , vznikajícího při kvašení piva v uzavřených kvasných tancích.

Tato první zařízení pracovala při tlacích 5,5 + 7 MPa a ke zkapalnění CO_2 byla používána ledová chladicí voda o teplotě 1 až 2 °C. Pracovní proces byl pouze částečně automatizován. Vysoký pracovní tlak měl několik nevýhod, z nichž nejdůležitější byly:

- větší spotřeba elektrické energie při kompresi CO_2
- rychlejší opotřebování pístních kroužků kompresorů CO_2

- pro skladování většího množství kapalného CO_2 bylo potřeba vytvořit "baterii" zásobníků nebo provoz zastavit v době, kdy nebyl v pivovaru odběr CO_2 , tj. většinou v době svátků nebo na konci týdne; tím vznikaly ztráty CO_2 , který byl vypouštěn do atmosféry.

Výhodou byla možnost plnění kapalného CO_2 do lahví bez použití čerpadla. Výkon zařízení byl 50 nebo 100 kg/h. Dalším vývojovým stupněm bylo vytvoření středotlaké blokové jednotky o výkonu 100 kg/h, pracující při tlacích 1,4 až 1,8 MPa. Ke kondenzaci CO_2 , probíhající při teplotách -20 až -27 °C, jsou

- s mikrověží a čerpadlem pro samostatný okruh chladicí vody.

Schéma zařízení na zkapařňování CO₂ je na obrázku 2.

Surový CO₂ vznikající v CKT při kvaření piva, je po průchodu odlučovačem pěny 1 zbaven mechanických nečistot a zbytků pěny ve vodní práce 2. Přetlaková pojistka 3 udržuje maximální přetlak CO₂ v přívodním potrubí na hodnotě 200 mm vodního sloupce a současně jistí balónový plynojem 4, který plní funkci vyrovnávání rozdílu mezi vývinem a odběrem CO₂, před jeho roztržením. Po stlačení v bezmazném kompresoru 5 na pracovní tlak 1,4 - 1,8 MPa je CO₂ zbaven aromatických pachů a příměsí v jednom z čističů 6 s náplní aktivního uhlí.

V následujícím sušiči 7 s náplní silikagelu je CO₂ vysušen na požadovanou hodnotu rosného bodu.

Ke kondenzaci čistého a suchého CO₂ slouží chladicí jednotka 9, pracující obvykle s chladivem R 22 nebo R 502. Odpařovač chladiva je současně kondenzátorem CO₂ 9, odkud odtéká v kapalném stavu do zásobníku kapalného CO₂ 8. Velikost zásobníku je volena tak, aby umožňoval skladování produkce kapalného CO₂ v době, kdy není využíván pro potřeby pivovaru - tj. obvykle během víkendů nebo svátků.

Dojde-li k nasycení náplně čističů 6 a sušičů 7, je nutno provést jejich regeneraci. Náplň aktivního uhlí je regenerována profukováním párou s následným vysušením a vychlazením náplně pomocí suchého a čistého CO₂. Profukováním náplně silikagelu horkým CO₂ se silikagel zbaví zadržené vlhkosti a na pracovní teplotu je vychlazen suchým a čistým CO₂. Topné spirály, zabudované v čističích a sušičích, slouží k ohřevu CO₂ na požadované teploty. V době, kdy probíhá regenerace jednoho aparátu z dvojice čističů nebo sušičů, probíhá normální pracovní cyklus ve druhém aparátu z této dvojice. Po dobu regenerace není proto potřeba přerušovat provoz.

Kapalný CO₂, shromážděný v zásobníku kapalného CO₂ 8, lze využít několika způsoby:

- po odpaření v odpařovači kapalného CO₂ 11, přivést plyný CO₂ pod tlakem 1 MPa k jednotlivým odběrním místům. V místě největšího odběru CO₂ je výhodné umístit zásobník plyného CO₂ 12, který slouží k vyrovnání tlakových špiček při odběru,
- plnit kapalný CO₂ do ocelových láhví 13,
- odprodávat větší množství kapalného CO₂ najednou - např. odběr do autocisteren.

Výsledný produkt, získaný ze surového CO₂, odpovídá svou kvalitou ČSN 65 1743, druh 3 - pro svařování.

obsah CO ₂	-	nejméně 99,5 % obj.
oxidovatelné látky	0	
olej	-	0
rosný bod	-	nejvíce -35 °C
sirovodík	-	0
chlorovodík	-	0
amoniak	-	0
oxid uhelnatý	-	0
oxid dusíku	-	0

V zařízení jsou zásadně používány bezmazné kompresory CO₂.

V pivovarech, které mají potíže s nedostatkem chladicí vody, lze používat pro uzavřený okruh chladicí vody mikrověž 15, včetně čerpadla 16.

Celý proces zkapařňování CO₂ je plně automatický, řízený počítačem s ovládacího stanoviště 14.

Navázaná spolupráce s firmou Linde je jedním z příkladů způsobu, kterým náš podnik řeší okamžité zvýšení technické úrovně dodávaného zařízení a který je výhodný pro všechny zúčastněné partnery. Je přitom využito našich inženýrských, výrobních, montážních a provozních zkušeností s kompletací linek díly (kompresory, chladicí jednotky, měření a regulace) od špičkového světového dodavatele, které byly pro nás v minulém období těžce dostupné.

V součtu je potom dodán výrobek, který je při špičkové úrovni z hlediska ceny konkurenčně schopnější, což představuje hlavní výhodu pro naše zákazníky.

Mokroš, V.: Zařízení na zkapařňování CO₂ vznikajícího při kvaření piva v uzavřených kvasných tancích. Kvas. prům., 38, 1992, č.3, s.75 - 77

Článek seznamuje se zařízením zpracovávajícím CO₂, který vzniká při výrobě piva.

Současně jsou uvedeny možnosti dalšího využití CO₂, které umožňuje zařízení vyráběné v ZVU Hradec Králové.

Мокрош, В.: Установка для сжижения CO₂, возникающего при брожении пива в закрытых броидильных танках. Квас. прум. 38, 1992, № 3, стр. 75 - 77

Статья знакомит с установкой, перерабатывающей CO₂, который возникает при производстве пива. Одновременно здесь приводятся возможности дальнейшего использования CO₂, которое позволяет установка, производящаяся в ЗВУ Градeц Крaловe.

Mokroš, V.: Equipment for Liquefaction of CO₂ Evolved During Beer Fermentation in Closed Fermenting Vessels. Kvas.prům., 38, 1992, No. 3, pp 75 - 77

The equipment for a treatment of CO₂ evolved during the beer fermentation is described. Also further applications of CO₂ which permits the equipment manufactured in ZVU Hradec Králové are discussed.

Mokroš, V.: Anlage zur Verflüssigung des bei der Biergärung in geschlossenen Gärtanks entstehenden CO₂. Kvas. prům. 38, 1992, Nr. 3, S. 75 - 77

Der Artikel bringt Information über die Anlage, die den im Laufe der Bierherstellung entstehenden CO₂ verarbeitet.

Zugleich werden auch die Möglichkeiten der weiteren Ausnützung des gewonnenen CO₂ behandelt, welche die von der Firma ZVU Hradec Králové produzierten Anlagen bieten.