

Scezovací kád' nové konstrukce

B.LENZ, H.HERRMANN, firma Huppmann, Kitzingen

663.443.242

Klíčová slova: mladina, sladina, scezování, vyslazování, mláto

Scezovací kád' stále představuje srdce každé varny. Nedávno se sice vývoj tohoto zařízení v důsledku energetických krizí poněkud zpomalil, neboť pozornost výrobců strojních zařízení i uživatelů byla zaměřena jiným směrem. Přesto se již v této době podařilo postavit zařízení, schopné zpracovat až osm várek denně. Kvalita získané sladiny se rovněž zlepšovala, přestože použité suroviny byly v některých případech horší. Tím si scezovací kád' upevnila své postavení ve varně a průběžně plní všechny technické i technologické požadavky na filtrační zařízení, kterým scezovací kád' v podstatě je.

Posledním trendem při konstrukci scezovacích kádí bylo dosažení deseti várek denně. Při tomto vývoji se využilo zkušeností ze zámoří, kde jsou obdobná zařízení schopna zpracovat 10 až 12 várek za 24 hodin. Firma Huppmann se však při inovaci snažila dodržet evropský standard a podmínky, dané především odlišností zpracovávaných surovin ve "Starém" a "Novém světě".

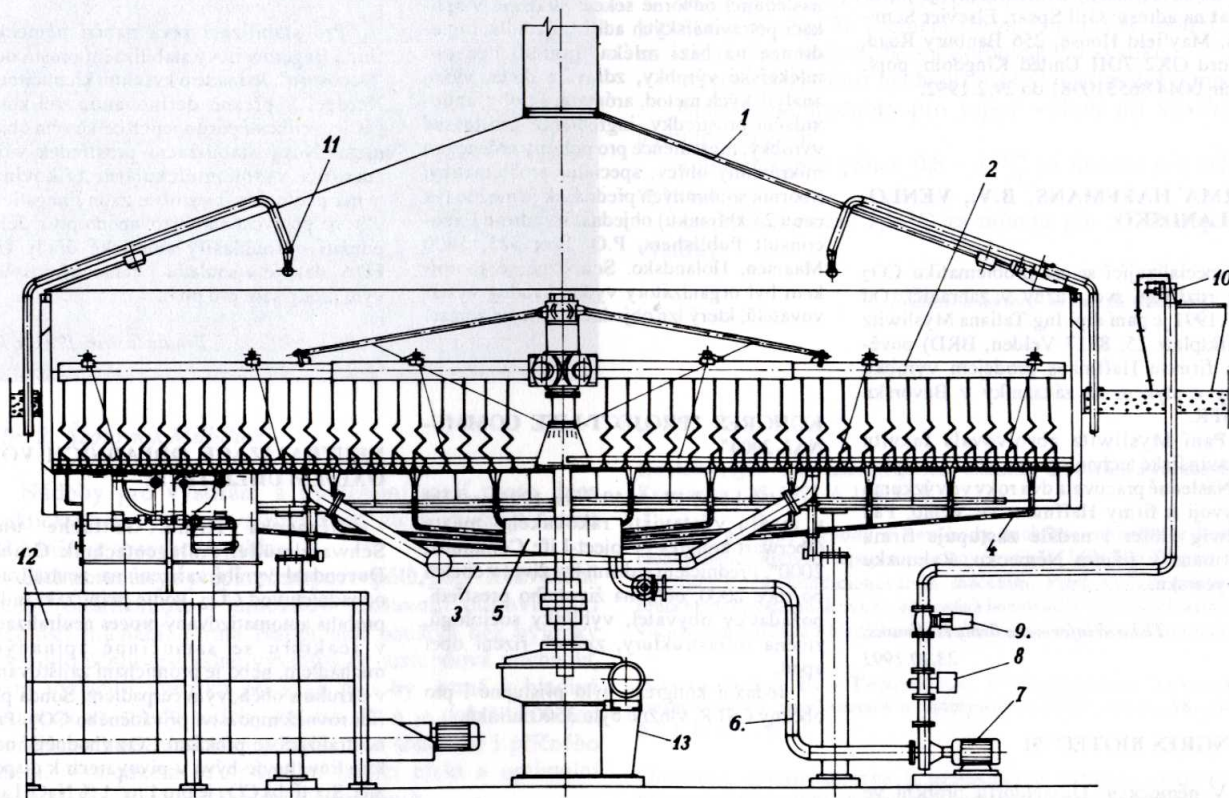
KONSTRUKCE KÁDĚ NÁTOK DÍLA

Celkový pohled na inovovanou kád' je na *obr. 1*. Rozdílný je zejména ve srovnání s předchozími typy systém nátok,

který je realizován zespodu potrubím, zakončeným uzavíracím ventilem (*obr.2*). Tvar ventilu je řešen tak, aby při nátoku díla příznivě ovlivňoval jeho rozložení po celé ploše scezovacího dna. Nátok spodem má především výhodu v kypře vrstvě mláta a zamezení absorpce kyslíku. Tím se dosáhne zkrácení doby scezování i zlepšení kvality získané sladiny. Rychlost nátoku v přívodním potrubí nepřevyšuje hodnotu 1 m.s^{-1} . Výhodné je opatřit elektromotor sladínového čerpadla přepínačem pólů nebo měničem frekvence tak, aby byl řízen nátok do kádě. Počet kusů přívodního potrubí se řídí velikostí scezovací kádě a bývá zpravidla dva až šest. Doba nátoku je asi deset minut.

SYSTÉM SCEZOVÁNÍ.

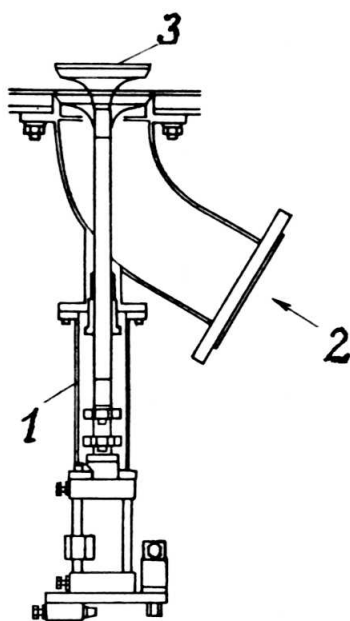
Scezovací kád' má zabudovaný centrální systém scezování, jedna scezovací trubka připadá na plochu $0,9 \text{ m}^2$. Všechny scezovací trubky jsou zavedeny buď do společného sběrače sladiny ve tvaru koaxiálního prstence, nebo nádoby. Rozměry scezovací trubky jsou voleny tak, že rychlost proudění scezované sladiny se pohybuje v rozsahu $0,1$ až $0,3 \text{ m.s}^{-1}$. Společný sběrač sladiny je napojen na čerpadlo, průtok sladiny je regulován buď pneumaticky ovládaným regulačním členem (ventilem), nebo se mění frekvence otáčení elektro-



Obr. 1. Schéma inovované scezovací kádě Huppmann

1 - potrubí pro odvádění brýdového kondenzátu, 2 - kypřicí zařízení, 3 - potrubí pro nátok díla, 4 - scezovací trubky, 5 - centrální scezovací trubky, 6 - potrubí scezovacího čerpadla, 7 - scezovací čerpadlo, 8 - měření čílosti, 9 - škrticí ventil, 10 - kontrolní průzor, 11 - mycí hlavice, 12 - mlátník, 13 - pohon kypřicího zařízení

motoru čerpadla. Nesmírně důležitým prvkem je tvar scezovací trubky v úseku jejího napojení na scezovací dno, který musí zaručovat optimální hydrodynamický režim proudění scezované sladiny. Při provedených zkouškách se jako optimální osvědčilo kuželové zakončení scezovací trubky ve scezovacím dnu, jehož význam je v rozložení sacího účinku odtékající sladiny na větší plochu mláta, které se rovnoměrněji vysladí a "neutáhne se" v místě zakončení scezovací trubky. Kuželové zakončení scezovacích trubek má též pozitivní význam na obsah kalů ve scezované sladině.



Obr. 2. Uzavírací ventil nátokového potrubí
1 - hydraulický válec, 2 - nátok rmutu, 3 - uzavírací ventil

SCEZOVAČÍ DNO

Scezovací dno je ostříkáváno tryskami pod úhlem 180°. Jsou vyrobeny z nerezavějící oceli a přivařeny ke dnu scezovací kádě. Čistící efekt se zvýší natočením trysek do jednoho směru, neboť tím se dosáhne rotace výplachové vody. Toto uspořádání má další výhodu ve snížení spotřeby oplachové vody; při použitím tlaku ostříku 0,35 MPa se spotřebuje jednou tryskou 700 litrů vody za hodinu. Použitá oplachová voda se zpravidla znovu používá společně s poslední výstřelkovou vodou pro vystírání.

Scezovací kádě jsou vybaveny dvojité frézovaným dnem nebo tzv. šterbinovým svařovaným dnem. Průtočná plocha scezovacího dna se pohybuje v rozsahu 8 až 18 %, šířka drážky je 0,6 až 0,7 mm. Z důvodu používání stanice CIP jsou oba druhy scezovacího dna vyrobeny z nerezavějící chromniklové oceli.

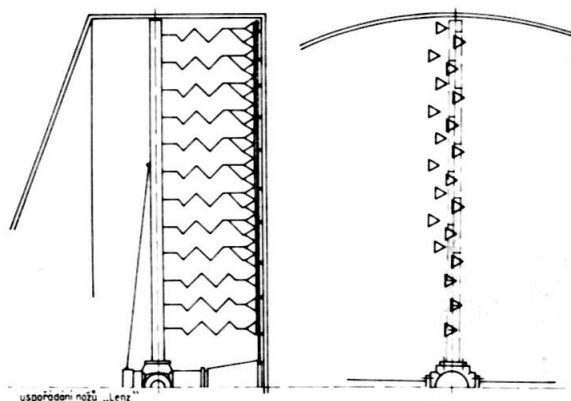
KOPACÍ A KYPŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ

Pro náhon kopacího a kypřicího zařízení se používá hydraulický agregát nebo systém dvou elektromotorů. Při použití dvou elektromotorů s rozdílným výkonem se silnější elektromotor používá pro náhon zařízení při výhozu mláta, menší elektromotor je opatřen buď měničem frekvence nebo přepínačem pólů pro regulovatelné kypření vrstvy mláta.

Počet ramen kypřicího a kopacího stroje závisí na velikosti scezovací kádě. Pohybuje se v rozsahu dva až šest kusů.

Výraznou inovací byla konstrukce prořezávacích nožů kypřicího zařízení. Dosavadní uspořádání používala pouze jednu patku pro prořezávací nůž. Nový tvar, tzv. "Lenzovy nože" jsou uspořádány tak, že každý prořezávací nůž je ve své spodní části zakončen dvěma patkami, které jsou řešeny z hlediska maximálně intenzivního, avšak šetrného způsobu kypření mláta. Jejich tvar je znázorněn na obr. 3. Uspořádání "Lenzových nožů" je voleno tak, že následující nůž prořezává vrstvu mláta v místě, kde ji nezkypřil nůž předešlého ramene. Počet dvojitých Lenzových nožů je podmíněn velikostí scezovací plochy, zpravidla se volí tři dvojité nože na 1 m² scezovacího dna.

Použitím "Lenzových nožů" se dosahuje výrazně kvalitativně vyššího prořezání vrstvy mláta ve srovnání s předchozími typy kypřicích zařízení. Vrstva mláta přes průběžné prořezávání slouží dále jako filtrační vrstva s nezmenšeným separačním účinkem. Výsledkem je podstatné zkrácení doby procesu i zvýšení účinnosti vyslazování, které se pohybuje v rozsahu zvýšení výtěžku až + 0,3 % v porovnání s obdobným kypřicím zařízením.



Obr. 3. Schéma uspořádání Lenzových nožů a jejich tvar

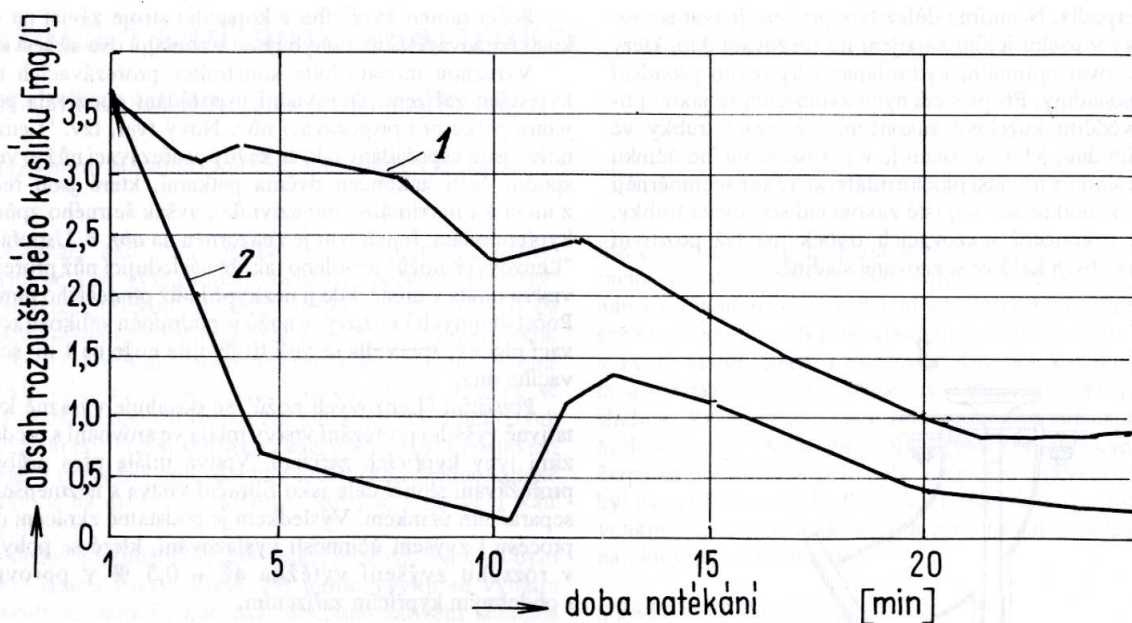
Při použití inovovaného kypřicího a kopacího zařízení se frekvence otáčení pohybuje v rozsahu obvodové rychlosti 0,2 až 5 m.min⁻¹.

PŘÍVOD VYSLAZOVACÍ VODY A KALNÉ SLADINY

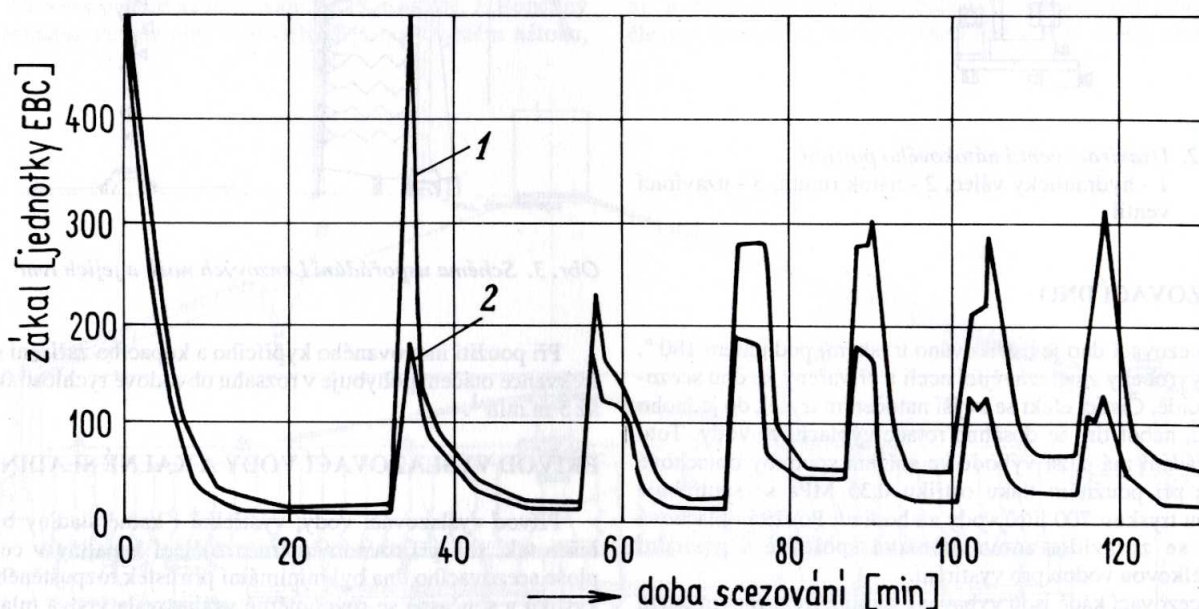
Přívod vyslazovací vody, výstřelků i kalné sladiny byl řešen tak, aby při rovnoměrném rozdělení kapaliny v celé ploše scezovacího dna byl minimální přírůstek rozpuštěného kyslíku a současně se rovnoměrně vyslazovala vrstva mláta v celém objemu scezovací kádě. Z tohoto důvodu byly všechny přívody vyslazovací vody i kalné sladiny voleny tak, že jsou zavedeny pod stávající hladinu sladiny. Kalná sladina se vrací buď zespodu nebo ze strany.

VÝHOZ MLÁTA

Pro zkrácení doby výhozu mláta byl vyvinut zcela nový systém. Způsob výhozu mláta lištou sklopenou před kypřicími noži byl doplněn sekundární lištou umístěnou za noži. Půdorysný profil obou lišt připomíná sinusoidu. Zařazením sekundární lišty se podstatně zvýší vyhrnovací efekt, při kterém zůstává pouze 300 až 400 g mláta na 1 m² scezovacího dna. Elektromotor pohánějící zařízení vyhrnuje mláto je



Obr. 4. Vliv umístění nátoku díla do scezovací kádě na obsah rozpuštěného kyslíku v odřmutovaném díle
1 - nátok shora, 2 - nátok spodem



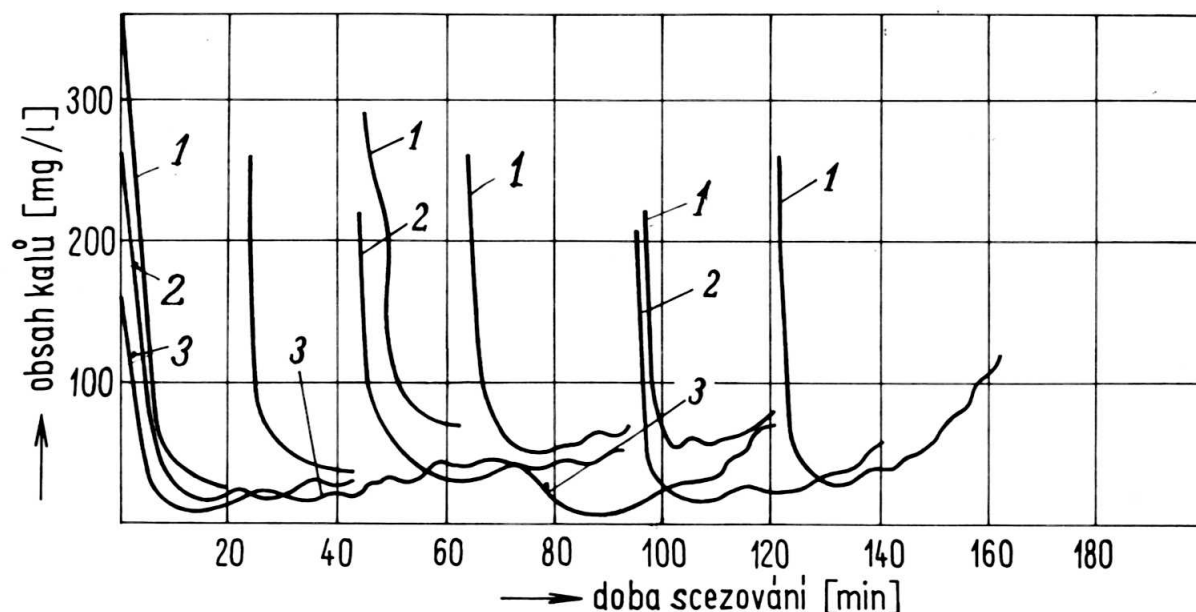
Obr. 5. Vliv umístění nátoku díla do scezovací kádě na čírost scezované sladiny, 1 - nátok shora, 2 - nátok spodem

regulován podle okamžitého zatížení. Velikost scezovací kádě je rovněž limitujícím parametrem pro volbu počtu otvorů pro výhoz mláta. Jejich otevření je blokováno speciálním zařízením. Doba výhozu mláta ze scezovací kádě nepřesahuje zpravidla deset minut.

VYBAVENÍ SCEZOVACÍ KÁDĚ

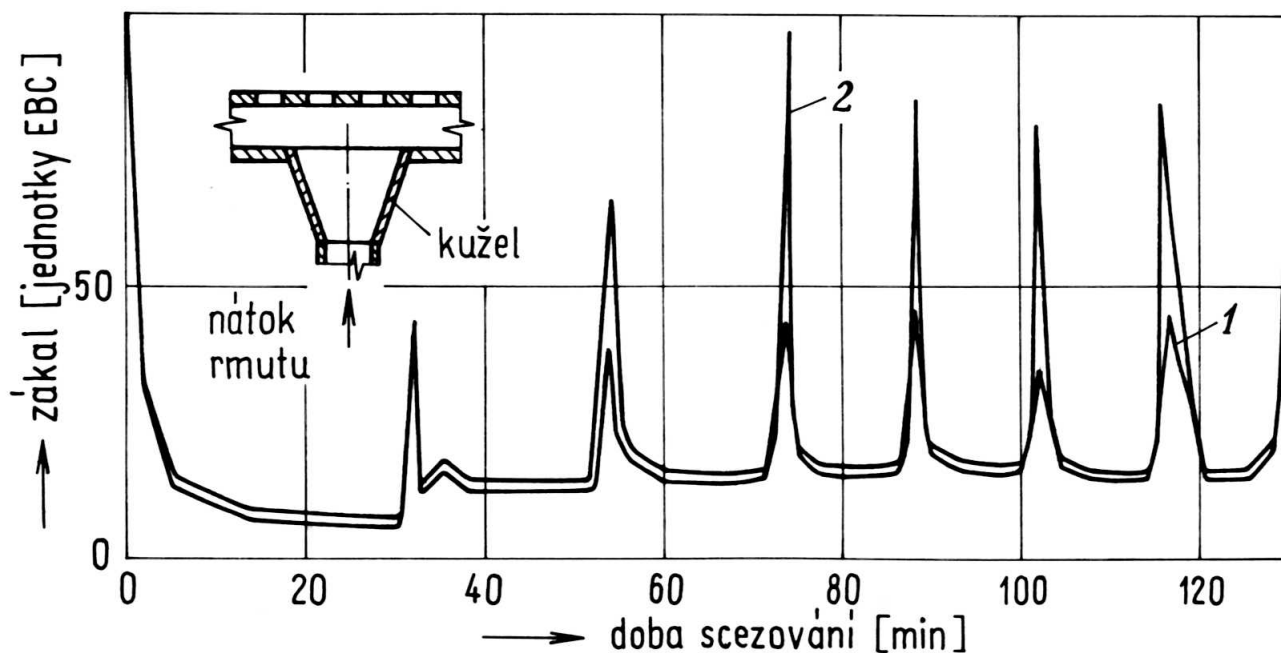
Pokud jsou nároky na automatizovaný provoz scezovací kádě, je nezbytné doplnit toto zařízení těmito prvky:

- teplotními čidly pro snímání teploty kapalného média v kádě a scezené sladiny,
- průtokoměrem sladiny a vyslazovací vody,
- indikátorem polohy kypřicího stroje,
- regulací rychlosti kypřicího zařízení,
- měřením zákalu scezované sladiny,
- komparačním měřením velikosti tlaku nad vrstvou a pod vrstvou mláta,
- měřením hustoty scezované sladiny nebo výstřelků,
- kontrolním průhledítkem.



Obr. 6. Vliv použitého kypřicího zařízení na obsah kalů ve sladince a dobu scezování

1 - klasické kypřicí zařízení, 2 - modifikované kypřicí zařízení s dvojitými Lenzovými noži, 3 - modifikované kypřicí zařízení s Lenzovými noži a proměnnou rychlostí kypření



Obr. 7. Vliv tvaru nátoku scezovací trubky na čírost scezované sladině

1 - kuželový nátok, 2 - standardní provedení

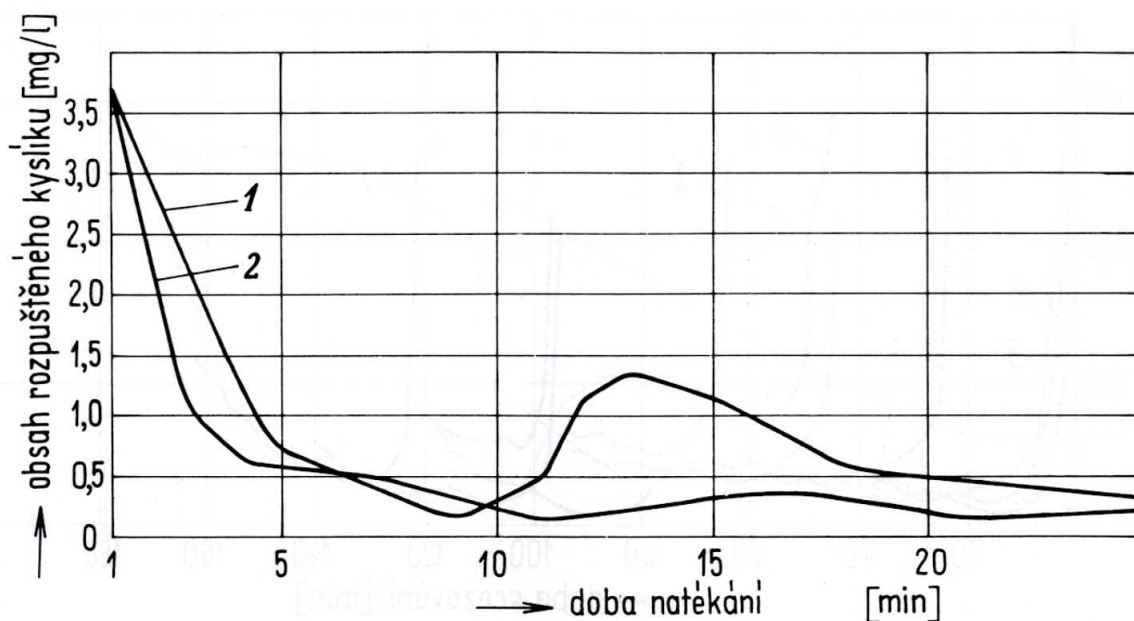
ZÍSKANÉ VÝSLEDKY A DISKUSE

Na obr. 4 je porovnání účinku způsobu přivádění díla do scezovací kádě dosavadním způsobem shora a novým způsobem zdola na množství kyslíku v odrmutovaném díle, ze kterého vyplývá podstatně menší obsah kyslíku při novém způsobu. Patrný nárůst v časovém úseku 10 až 15 minut při nátoku spodem lze eliminovat rovněž úpravou nátoku.

Vliv způsobu nátoku díla spodem nebo shora na čírost scezované sladině je patrný na obr. 5. Pro možnost názorného

porovnání průběhu obou křivek byla doba scezování při nátoku spodem úměrně prodloužena, jinak ji lze zkrátit. Z porovnání opět vyplývá výhodnost nátoku spodem.

Na obr. 6 jsou výsledky měření obsahu kalů scezované sladině při použití klasického kypřicího zařízení, modifikovaného kypřicího zařízení s dvojitými Lenzovými noži a téhož zařízení, pracujícího s proměnnou obvodovou rychlostí. Výsledky byly získány na scezovací kádě o průměru 11,8 m se zatížením dna $183 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ za použití suchého šrotování. Z porovnání výsledků je patrná výhodnost modi-



Obr. 8. Vliv umístění nátoku podrážené sladiny na obsah O_2 ve scezované sladině
1 - nátok horem, 2 - nátok pod hladinu

fikovaného zařízení (pracujícího s proměnnou rychlostí), které při nižším obsahu kalů zkracuje dobu scezování oproti klasickému zařízení o 40 minut.

Výhodnost kuželového nátoku do scezovací trubky ve vztahu k šířce scezené sladiny je uvedena na obr. 7, který zachycuje průběh zákalů sladiny, měřené na standardní a kuželem opatřené scezovací trubce.

Na obr. 8 je zřetelný rozdíl obsahu kyslíku ve scezované sladině při umístění nátoku vrácené podrážené sladiny do scezovací kádě horem nebo pod hladinu. Obdobný nárůst v časovém úseku 10 až 15 minut jako na obr. 4 lze rovněž eliminovat.

ZÁVĚR

Z uvedených experimentálních výsledků jsou patrné výhody inovované scezovací kádě, tj. úprava nátoku díla a vrácené sladiny spolu se zavedením dvojitého nože a proměnné rychlosti kypření mláta na snížení obsahu kyslíku ve scezované sladině, což příznivě ovlivňuje kvalitu sladiny při možnosti zvýšení počtu várek.

Přeložil a lektoroval Ing. Ladislav Chládek, CSc.

Lenz, B. - Herrmann, H.: Scezovací kád' nové konstrukce. Kvas.prům., 38, 1992, č. 1 s.6 - 10

Pro scezování sladiny byla vyvinuta moderní scezovací kád' s nátokem shora a kypřicím zařízením s dvojitými vlnitými noži a centrálním

systémem scezování. Je porovnávána hodnota zákalu a obsahu O_2 ve sladině u nové scezovací kádě a kádě se starým nátokem shora.

Ленц, Б. - Геррманн, Г.: Фильтрационный чан новой конструкции. Квас. прум., 38, 1992, № 1, стр. 6 - 10

Для фильтрации сусла был разработан фильтрационный чан с напуском снизу и с разрыхлителем с двойными волнообразными ножами и центральной системой фильтрации. Была сопоставлена величина мутности и содержания O_2 нового фильтрационного чана и чана с напуском сверху, до сих пор применяемого.

Lenz, B. - Herrmann, H.: New Construction of Clarifying Tun. Kvas.prům., 38, 1992, No. 1, pp 6 - 10

The modern clarifying tun with a bottom feeding, stirring equipment with double knives and with a central straining system was constructed. The new tun is compared with that one having an old top feeding using the values of turbidity and oxygen content in the solution.

Lenz, B. - Herrmann, H.: Eine neue Läuterbottichkonstruktion. Kvas.prům., 38, 1992, Nr.1, S. 6 - 10

Für das Abläutern der Würze wurde ein moderner Läuterbottich entwickelt, der durch den Zufluß von unten, die Auflockereinrichtung mit doppelten wellenförmigen Messern und den zentralen Läuterungssystem gekennzeichnet ist. Der neue Läuterbottich wird mit der früher üblichen Konstruktion mit Zufluß von oben in den Werten der Trübung und des O_2 -Gehalts verglichen.