

Ing. Ivan S v o b o d a , GŘ SHD
PhDr. Marie V r b o v á , GŘ SHD

Ochrana prostředí při lomovém dobývání uhlí v SSSR

Strategie urychlení sociálně-ekonomického rozvoje SSSR a z ní vycházející opatření ke zvýšení tempa a zkvalitnění ekonomického růstu na základě vědeckotechnického pokroku znamená pro sovětský uhelný průmysl realizaci Energetického programu pro dlouhodobou perspektivu a plnění Hlavních směrů ekonomického a sociálního rozvoje SSSR na léta 1986 - 1990 a na období do r. 2000. Tyto závazné dokumenty ukládají podstatné zvýšení těžby uhlí, především moderním lomovým způsobem, jehož podíl na celkové těžbě 780 - 800 mil. t má v nejbližší době dosáhnout 46 %.

Urychlení vědeckotechnického pokroku v uhelném průmyslu neznamená jen zásadní technické převybavení stávajících lomů a urychlený rozvoj perspektivních uhelných ložisek, ale je organicky spjat s realizací humanitárních cílů sovětské společnosti, mj. se stálým zlepšováním životního a pracovního prostředí.

V uhelném průmyslu SSSR je problém ochrany prostředí při lomovém dobývání řešen řadou organizačně-technických opatření zamezujících znečištění vodních toků a nádrží, ovzduší a zemědělských ploch průmyslovými odpady. Rovněž jsou vyvíjeny a zaváděny bezodpadové technologie s malým množstvím odpadů při těžbě a úpravě uhlí, které zmenšují nebo zcela eliminují zdroje znečištění prostředí. Velký význam má v této souvislosti zdokonalování technologie a organizace prací v oblasti ochrany přírody s ohledem na specifiku konkrétních forem výroby.

Celkově technologie a organizace prací pro ochranu přírody v místech lomové těžby představuje soubor organizačních opatření a technologických procesů, jejichž realizace v rámci jednotlivých podniků nebo regionů zabezpečuje dodržování ekologických norem a požadavků prevence negativního působení lomových prací na okolní prostředí. Objekty lomové těžby jsou v SSSR rozsáhlá autonomní ložiska nebo jejich jednotlivé části, rozmístěné v nejrůznějších přírodních a klimatických pásmech, přičemž hlavní ložiska jsou uložena ve východních částech Sovětského svazu. Nadložní horniny těchto ložisek jsou ve svém složení velice různorodé: od nakypřených čtvrtohorních usazenin (půda, rašelina, hlíny, písky, písčité jíly a hlinité písky) až po poloskalní a skalní horniny (jílovce, prachovce, pískovce, konglomeráty, vápence atp.). Až 30 % těchto hornin je charakterizováno vysokou kyselostí ($\text{pH} = 2,7 - 4,5$), velkým obsahem síry a nízkým obsahem živin. Průmyslově využitelné zásoby uhlí jsou zpravidla uloženy ve formě slojí jednoduché i složité stavby s různým stupněm zvodnění (v průměru $3,5 \text{ m}^3/\text{t}$ těženého uhlí). Mocnost slojí se pohybuje od 1 do 100 m, hloubka uložení od 10 do 600 m. Popelnatost uhlí činí 8 - 45 %, obsah síry 0,5 - 3,5 %.

Dobývání ložisek lomovým způsobem se realizuje s použitím cyklicky nebo kontinuálně pracujících zařízení. Na odklizu skrývky se nejčastěji používají lopatová rýpadla s automobilovou a kolejovou dopravou; uhlí je těženo lopatovými a kolesovými rýpadly v kombinaci s automobilovou, kolejovou a pásovou dopravou. Zakládání skrývky se provádí pomocí lžícových rýpadel, draglinů, buldozerů a zakladačů. Objem těžebních prací je tvořen dle systémů dobývání následujícími podíly: dopravní systém - 57 %, beztransportní systém - 36,8 %, dopravně-zakládací systém - 3 %, ostatní - 3,2 %.

Na lomech lze pozorovat tendenci ke zvyšování jednotkového výkonu základního technologického zařízení. Např. lom Nazarovskij sdružení Krasnojarskugol bylo v r. 1980 uvedeno do provozu největší sovětské rýpadlo EŠ 100/100 na kráčivém podvozku, s výložníkem délky 100 m a s možností volby korečků o obsahu 80, 90 a 100 m³. Na lomu Něrjungrinskij v Jakutsku jsou v provozu sovětská lžicová rýpadla typu EKG 20 a automobily BelAZ 7521 (180 t). Uhelné lomy jsou rozmístěny na územích s cennou úrodnou půdou. Veškeré území devastované těžební činností, s výjimkou ložisek v severském pásmu a pásmu polopouští, se rekvultivuje pro další využití v zemědělství a lesnictví, jako rekreační oblasti, vodní nádrže aj.

Do současné doby byly na uhelných lomech SSSR shromážděny určité cenné kladné zkušenosti z oblasti zdokonalování technologie a organizace ochrany přírody při dobývání ložisek. V tomto směru se provádějí vědeckovýzkumné a konstrukční práce, jejichž výsledky lze široce využít v praxi lomového dobývání, a to i v podmínkách podkrušnohorských revírů v ČSSR.

V uhelném průmyslu SSSR se plánování, projektování, výstavba a provoz uskutečňuje v plném souladu s platnými zákonnými předpisy a normami ekologického charakteru.

Metodické řízení a koordinace všech přírodně ochranných prací bylo svěřeno Správě pro ochranu přírody ministerstva uhelného průmyslu SSSR, která ve spolupráci s jinými strukturálními jednotkami aparátu tohoto ministerstva plní následující funkce:

- provádí volbu hlavních směrů a realizaci jednotné vědecké a technické politiky v oblasti ochrany a racionálního využití vodních a půdních zdrojů, ochrany ovzduší, komplexního využití odpadů z těžby a úpravy uhlí,
- organizuje zavádění poznatků vědy a techniky v podnicích resortu,

- vypracovává perspektivní a roční plány ochrany přírody a kontroluje jejich plnění,
- organizuje kontrolu stavu prostředí v oblastech provozování uhelných lomů a úpraven,
- řídí vědeckotechnickou činnost ústavu VNIIOSugol, který je vedoucím vědeckovýzkumným pracovištěm uhelného průmyslu pro oblast ochrany přírody.

V současné době jsou ve všech výrobních sdruženích zabývajících se lomovou těžbou uhlí zajišťovány služby pro ochranu přírody, které jsou strukturními články technického útvaru a jsou podřízeny přímo technickému řediteli (hlavnímu inženýrovi) sdružení. Služby ochrany přírody ve sdružení realizují svoji činnost na podkladě ročních, pětiletých a perspektivních plánů potvrzovaných generálním ředitelem, organizují a koordinují práci podřízených článků a služeb v součinnosti s regionálními zemědělskými a lesnickými, jakož i kontrolními orgány. V čele těchto služeb stojí hlavní technolog pro ochranu přírody. Počet zaměstnanců se stanoví v závislosti na ročních objemech prací. Například funkce vedoucího inženýra pro vodohospodářskou ochranu je uplatňována při ročním objemu odpadních vod, průtokové a postupně využívané vody nad 30 mil. m³. Funkce vedoucího inženýra pro ochranu ovzduší se zavádí při ročním objemu škodlivin vypouštěných stacionárními zdroji nad 60 tis. t, funkce vedoucího inženýra pro rekultivaci při ročním objemu rekultivačních prací dosahujícím 100 a více ha, funkce vedoucího inženýra pro požární prevenci a zmáhání požárů na výsypkách při ročním rozsahu příslušných prací představujícím 500 tis. a více rublů. To znamená, že ve výrobních sdruženích se počet pracovníků ve službách ochrany prostředí pohybuje mezi 3 - 5 osobami.

V současné době se přírodně ochranná činnost ve výrobních sdruženích realizuje v účelových správách pro ochranu přírody, v jejichž rámci se při plánovaném rozsahu prací nejmé-

ně 200 tis. rublů a počtu nejméně 40 pracovníků vytvářejí úseky a při menším rozsahu - brigády.

V některých sdruženích se práce přírodně ochrannářského charakteru realizují přímo na podnicích nebo kombinovaným způsobem, část prací zajišťují specializované správy nebo úseky a část prací samotné podniky. Při takové variantě nedochází k teritoriální rozptýlenosti řízených objektů a je možné využít pracovníky hlavní výroby, zvyšuje se efektivnost provozu zařízení. Zkušenosti ukazují, že nejefektivnější a nejúčelnější řízení ochrany prostředí je dosahováno při koncentraci v jedné specializované správě. Tyto správy byly zřízeny zatím v sedmi sdruženích zabývajících se lomovým dobýváním uhlí.

Čištění a využívání důlních vod

Při lomovém dobývání uhlí, případně lupku, se každoročně odčerpává cca 300 mil.m³ důlních vod. Více než 80 % těchto vod je charakterizováno slabou mineralizací (do 3 g/l) a neutrální hodnotou pH = 6,0 - 6,8. Obsah nerozpuštěných látek se pohybuje v rozmezí 100 - 10 000 mg/l a v průměru činí 300 - 400 mg/l. Tyto látky mají vysoký stupeň dispersity (až 80 % částic o rozměru pod 10 μm) a pro jejich odstranění z důlních vod je třeba používat speciální technické prostředky a technologické postupy.

Hlavními metodami čištění důlních vod na lomech jsou metody gravitační, tj. usazování a filtrace pískovými filtry s použitím chemikálií nebo bez nich. Gravitačními metodami lze snižovat obsah nerozpuštěných látek v důlních vodách až na hodnotu 30 mg/l.

Bezreagenční usazování se provádí v usazovacích velkokapacitních nádržích a zajišťuje se čištění od nerozpuštěných látek do koncentrace 50 - 150 mg/l. Nedostatky této metody: proces

nelze řídit, čistící zařízení jsou nákladná, je nutné zabírat značné prostory.

Usazování s předběžnou úpravou vody reagenty se používá jako samostatný způsob čištění od nerozpuštěných látek. Anorganické koagulanty (síran hlinitý, síran železnatý a chlorid železitý, vápno) se používají ve značných dávkách (20 - 400 mg/l) a proto samy upravovanou vodu znečišťují, přičemž zvyšují celkovou mineralizaci, snižují hodnotu pH a tvoří velké množství kalu. Použití flokulantů (PAA aj.) pro snižování obsahu nerozpuštěných látek v důlních vodách umožňuje značně snížit dávku reagenčního činidla, zvýšit stupeň čištění, intenzifikovat proces usazování a podstatně snížit objem tvořeného kalu.

V posledních letech se na lomech stále více používá metoda filtrování násypnými hrázemi ze skrývkových hornin. Tato metoda je jednoduchá, nevyžaduje aplikaci speciálních technologických postupů a zařízení a zajišťuje poměrně vysoký stupeň vyčištění důlních vod od nerozpuštěných látek. Tyto hráze se s úspěchem používají na řadě lomů Kuzněckého revíru.

Zároveň s používáním speciálních metod čištění důlních vod na lomech se velká pozornost věnuje snižování množství vznikajících důlních vod pomocí hydroizolace důlních děl vedených přes zvodnělé zóny a horizonty, nebo pomocí preventivní drenáže zvodnělých horizontů a zón tektonických poruch při přibližování báňských prací, a to s využitím předstihových vrtů nebo důlních děl. Jak ukazují zkušenosti, realizace těchto opatření poskytuje ekologický, sanačně-hygienický i ekonomický efekt, jehož velikost narůstá za podmínky co nejúplnějšího zohlednění báňsko-geologických zvláštností dobývaných ložisek a provozně technických zvláštností podniku.

V současné době se čištění důlních vod od nečistot vzniklých v procesu lomového dobývání realizuje prakticky na každém lomu, nezávisle na jeho geografické poloze. Zvláště ve velkém měřítku se tyto práce provádějí na lomech Kansko-Ačinské hnědouhelné a Kuzněcké černouhelné pánve, rovněž pak při dobývání hnědého uhlí v Rajčichu a na lupkových ložiscích v Estonsku. Technologické postupy a zařízení pro čištění důlních vod jsou poměrně rozmanité a typické pro lomový uhelný průmysl. Například v Kansko-Ačinském revíru se používají mechanické a fyzikálně-chemické metody čištění. Na lomu Nazarovskij se čištění důlních vod provádí fyzikálně-chemickým způsobem s použitím chemikálií (síran hlinitý, vápno, polyakrylamid) v čerňáči se vznášeným ložem a na rychlých filtrech. Na lokalitě Ačinskij téhož podniku jsou vybudovány čističky vod se sedimentační nádrží (objem 400 tis. m³, denní průtok 29 tis. m³, obsah nerozpustěných látek do 210 mg/l) a rychlými křemennými filtry.

Zařízení pro čištění důlních vod lomu Borodinskij tvoří dvě sedimentační nádrže. Čištění drenážních vod a důlních vod z lomu Berezovskij I probíhá ve vyrovnávacích nádržích na kuglačních filtrech a nakonec se vody hygienicky zabezpečují chlórem. Před vstupem do čistících zařízení se vody upravují v lokálních čističkách (usazování mastných nečistot, stahování ropy). Odpadní vody jsou čištěny biologickým způsobem. Jako celek tato zařízení pracují dostatečně efektivně a zabezpečují plnění normativních požadavků ochrany vodních zdrojů. Je pozorován pouze zvýšený obsah ropných látek (až 0,35 mg/l) ve vypouštěných vodách z lomu Nazarovskij a zvýšená hodnota BSK₅ (až 20 mg/l) v drenážních vodách z lomu Berezovskij I. Překračování stanovených hodnot pro koncentraci ropných látek v těchto vodách je vysvětlováno konstrukčními nedostatky čistících zařízení a zvýšený obsah BSK₅ je důsledkem redukčních procesů, které probíhají v uhelné sloji a okolním prostředí.

Vyčištěné vody z lomů tohoto revíru se v současné době pro potřeby národního hospodářství prakticky nevyužívají a vypouštějí se do řek. Avšak příznivé fyzikálně-chemické složení těchto vod, zejména drenážních, umožňuje jejich další částečné využití pro komplexní odprašování. Odpadové vody z průmyslových objektů Šarapovské průmyslové aglomerace, které obsahují ropné látky, by měly být po vyčištění v úsekových čištěnkách využívány v cirkulačním systému zásobování technickou vodou v těchto podnicích.

V Kuzněckém revíru 25 % odpadních vod po předběžném čištění uspokojuje požadavky kvality. Větší část zbývajícího objemu odpadních vod obsahuje znečišťující příměsi v koncentracích nepřesahujících přípustné hodnoty a považuje se za podmíněně čistou, tzn., že nevyžaduje předčištění před vypouštěním. Hlavním způsobem čištění na lomech v tomto revíru je vícestupňovité usazování s cílem zachytit nerozpuštěné látky a odstranit ropné znečištění.

V prvním stupni se používají kalové jímky přímo na báňských pracovištích, ve druhém a následném stupni se využívají vyuhlená důlní díla jako usazovací nádrže a dále se budují zvláštní sedimentační nádrže. Úsekové jímky jsou určeny pro jímání a předběžnou úpravu vody, která do nich přitéká v závislosti na postupu těžby uhlí a skrývky. Jímky nemají velkou plochu ($900 - 3000 \text{ m}^2$) a jsou kapacitně omezeny (do 15 tis. m^3). Doba zdržení vody v kalových jímkách závisí na přítoku a činí 10 - 15 dní. Po prvním stupni čištění se důlní voda přečerpává do usazovacích nádrží zřízených ve vyuhlených důlních dílech. Na lomech Kuzbasu se zpravidla používá dvou a třístupňový systém čištění důlních vod, tj. počet nádrží se rovná dvěma nebo třem. Plocha usazovacích nádrží představuje 80 - 400 tis. m^2 , obsah se pohybuje od 30 do 50 až po 1 000 tis. m^3 i více. Efektivnost úpravy vody v prvním stupni je 75 - 80 %, ve druhém a následujícím stupni činí 60 %.

Nejperspektivnější metodou snižování obsahu nerozpuštěných látek v důlních vodách je filtrace přes vrstvy skrývkových hornin nebo přes speciální hráze sypané z těchto hornin. Odzkoušení v podmínkách lomů Krasnogorskiij a Tomusinskiij ukázalo, že při dodržení určitých technologických podmínek (směrování a délka filtrační trasy, velikost zóny průsaku aj.) lze dosáhnout účinnosti odstranění nerozpuštěných látek až 99 %, a to bez velkých nároků na pracovní síly a materiálové náklady. Tím je možné v řadě případů upustit od výstavby nákladných čistících zařízení a snížit provozní náklady.

Upravené důlní vody se široce využívají pro potřeby podniků. Používají se při hydraulickém dobývání skrývkových hornin, slouží jako zásoba vody pro úpravný, jako prostředek odprašování technologických komunikací a provozních plošin, jsou prostředkem pro zmáhání endogenních požárů atd.

Důlní vody z lomů ložiska v Rajčichu se částečně upravují v sedimentačních nádržích, avšak tento způsob nezajišťuje potřebnou účinnost úpravy. Pro radikálnější řešení této otázky se v současné době projektuje fyzikálně-chemické čištění a koagulací a flokulací dle následujícího technologického schématu: rezervoár-čerpadlo - směšovací zařízení - vločkovací nádrž - usazovací nádrž - filtrační zařízení. Jako koagulant se používá koncentrovaný roztok síranu hlinitého, jako flokulant - polyakrylamid a hygienické zabezpečení (desinfekce) se provádí chlornanem sodným. Navrhovaná technologie zaručuje obsah nerozpuštěných látek v upravené vodě do 3 - 7 mg/l, což je méně než stanovuje příslušná norma.

Pro estonské lomy jsou charakteristická čtyři rozdílná schémata kanalizace vody: důlní vody, odpadní splaškové vody, průmyslové vody a vody z dešťových přívalů. Každý druh se čistí na zvláštních čistících zařízeních. Velký objem důlních vod,

charakter jejich znečištění a technologické vlastnosti umožňují upravovat tyto vody v sedimentačních nádržích navrhovaných pro dlouhou dobu zdržení (6 - 24 hod.). Účinnost takové úpravy je 60 - 80 %. Pokud se výjimečně objeví v důlních vodách ropné látky, zachycují se nornými stěnami válcovitého tvaru, které jsou tvořeny sítí z kapronu a náplní z dřevěných třísek; náplň se dle potřeby vyměňuje. Čištění odpadních vod se provádí jak ve vlastních zařízeních, tak i v městských zařízeních mechanickými i biologickými způsoby. Zařízení mechanického typu jsou představována dvěma nebo třemi sekcemi septiků-chlorátorů s usazovacími nádržemi 120 - 500 m³. Biologické čištění se provádí v aktivačních nádržích (lom Narvskij) a v kruhovém oxidačním příkopu s biologickým rybníkem (lom Sirgala). Účinnost úpravy je následující: nerozpuštěné látky - od 30 do 60 %, BSK₂₀ - od 30 do 50 %.

Uvedené příklady čištění odpadních a důlních vod na lomech svědčí o tom, že existuje poměrně dost různorodých technologických postupů a zařízení, která se v praxi používají a odpovídají ve svých provozních ukazatelích ekologickým požadavkům a normám. Další rozvoj těchto metod se bude ubírat cestou zdokonalování konstrukce stávajících čistících zařízení a vývoje jejich nových typů, používání efektivnějších činidel, sdružování vypouštění důlních vod s cílem zlepšení kontroly jejich kvality, mechanizace a automatizace technologických operací čištění a odstraňování usazenin z nádrží, hledání nových filtračních materiálů a způsobů filtrace. Perspektivním směrem je také vývoj a zavedení máloodpadových a bezodpadových technologií úprav všech typů vod a používání uzavřených cyklů ve vodním hospodářství.

Rekultivace devastovaných ploch

Specifickými zvláštnostmi technologických schémat lomového dobývání jsou devastace značných záborů zemědělské půdy a utváření nového technogenního reliéfu, který není vhodný pro

další využití bez provedení určitého souboru technických a rekultivačních prací. V průměru se při těžbě 1 mil. t uhlí nebo lupku lomovým způsobem devastuje 7,5 ha.

Současná praxe rekultivací na lomech je založena v zásadě na detailním prozkoumání vhodnosti skrývkových hornin konkrétních ložisek k biologickému osvojení (fyzikálně-mechanické vlastnosti a mineralogické složení, podmínky přirozené vegetace, zvláštnosti utváření vodního režimu aj.) a na analýze technologických schémat realizace báňských prací se zohledněním možnosti vytvoření příznivých podmínek pro vytvoření humusovité (kořentvorné) vrstvy a růst biologicky cenných zemědělských kultur, dřevin a keřů.

Na lomech se používají následující způsoby rekultivace:

- nanesení úrodné vrstvy půdy nebo vrstvy spraší o mocnosti až 120 cm na rekultivované úseky s dodáním souboru minerálních hnojiv,
- úprava rekultivovaných hornin melioračními metodami (vápnění, osevní postupy atd.),
- totéž s využitím bioaktivizujících preparátů, připravených na bázi hnědých uhlí, úpravárenských odpadů a aktivních kmenů půdních mikroorganismů.

V současné době se v rekultivační praxi na lomech bez nanášení humusové vrstvy a potenciálně úrodných zemin vytvořily čtyři následující směry:

Obnova úrodnosti devastovaných půd tím, že před osemem se aplikují dusíkato-fosfáto-draselná hnojiva, vysazují se průkopnické rostliny (komonice, vojtěška, jetel aj.); do osevního postupu se zařazují motýlokvěté traviny různého druhu, které zabezpečují úspěšný rozvoj půdotvorného procesu. Hromadění humusu v půdě a zlepšování jejího vodního a vzdušného režimu probíhá v důsledku vytváření hrudkovité struktury a snižování deficitu biogenních prvků. Průměrná doba generování stabilní úrodné vrstvy takovýmto způsobem představuje 10 - 12 let.

Obnovení úrodnosti devastovaných půd zavedením rekultivačního osevního postupu s vysokými dávkami minerálních hnojiv (700 - 1200 kg/ha) do rekultivovaných netoxických zemín je dalším směrem. Ve funkci průkopnických rostlin se aplikují libovolné druhy kultur zajišťujících vysokou úroveň úrodnosti již v prvních letech využívání rekultivovaných ploch. Délka půdotvorného procesu při daném způsobu činí 8 - 10 let.

Obnovení úrodnosti devastovaných půd nanášením bioaktivního preparátu z nízkokvalitních hnědých uhlí a rašeliny v dávkách 5 - 50 t/ha, který v kombinaci s minerálními hnojivy nahrazuje humus. V případě nutnosti se povrch výsypek neutralizuje vápnem nebo elektrárenským popílkem. Stabilizace mikrobiologického života se dostavuje za rok, úplná obnova úrodnosti za 4 - 6 let.

Obnovení úrodnosti devastovaných půd úplnou inokulací povrchu rekultivovaných zemín aktivní půdní mikroflórou. Stabilní travní porost se tímto způsobem vytvoří za rok, úplné obnovení úrodnosti se dosahuje za 3 - 5 let.

Při řešení konkrétních otázek mechanizace rekultivačních prací na lomech se vychází z toho, že tyto práce se provádějí ve dvou vzájemně souvisejících etapách: technické a biologické. Pro realizaci jednotlivých procesů a operací technické etapy se používá různé zařízení. Při úpravě povrchu jsou to návěsné a pojízdné rýhovače (více než 15 druhů), pro čištění povrchu od cizích předmětů - návěsné a pojízdné odkořeňovače, stroje pro vytrhávání keřů a pro sběr kamenů (více než 20 druhů). Při snímání úrodné vrstvy půdy se používají rýpadla s lžící o obsahu 7 - 15 m³ (cca 10 modelů). V jednotlivých případech se půda předběžně shrnuje buldozery o výkonu až 240 kW do krechtů, potom se nakládá do dopravních prostředků pomocí nakladačů, lopatových rýpadel nebo draglinů. Při přímém zakládání a beztransportním systému dobývání se snímání a přemísťování půdy na povrch vnitřních výsypek obvykle realizuje s využitím základního technologického zařízení používaného na skrývkovém a výsypkovém úseku lomu. Při odtěžení podložních a jiných zemín se využívají skrejp-

ry, výklopné nákladní automobily (3 - 27 t) s obsahem korby 3,8 - 15,3 m³ (celkem 6 modelů).

Při zarovnávaní terénu a přemísťování hornin do vzdálenosti 100 m se používají buldozery s mechanickým a hydraulickým pohonem, otočné a neotočné radlice v délce 2,5 - 4,5 m na bázi traktorů vybavených motory do 240 kW. Uvedené stroje a zařízení se využívají rovněž pro tvarování stabilních svahů. Za tímto účelem se používají rovněž terasovací stroje, které mohou pracovat ve sklonu až 40°. Při výstavbě melioračních zařízení se používají příkopová rýpadla.

Biologická rekultivace zahrnuje soubor opatření pro obnovu úrodnosti devastovaných ploch s využitím návěsných, přívěsných a polonávěsných pluhů (více než 20 modelů), hydraulických podmiťáčů a návěsných zemních fréz, válců a strojů pro přípravu a navážení minerálních a organických hnojiv. Pro výsev travin a výsadbu prvotních kultur se používají různé sečky (až 10 modelů), návěsné jamkovače a stroje pro výsadbu lesních kultur. Péče o oseté plochy a vysázené kultury včetně zajišťování závlahy a zalévání se provádějí za pomoci zavlažovacích zařízení. Úroda se sklízí sekačkami a kombajny. Všechny uvedené typy strojů a zařízení se v SSSR sériově vyrábějí v normálním, tropickém a severském provedení. Široký sortiment jejich typů a modelů umožňuje vybrat pro konkrétní podmínky optimální soubory zařízení, které nejvíce odpovídají báňsko-technickým a přírodně-klimatickým podmínkám dobývání ložisek a zajišťují ve všech stádiích kvalitní rekultivace devastovaných ploch.

Nejintenzivněji se rekultivační práce v oblasti lomového dobývání provádějí ve sdruženích Aleksandrijaugol, Vostsibugol, Dalvostugol, Kemerovougol, Krasnojarskugol, Tulaugol, Estonslanc. Rekultivované plochy na lomech se zde kvalitativně neliší od zonálních půd a v řadě případů je dokonce předčí, což přispívá k tvorbě ekologicky stabilních a esteticky bohatých forem nové krajiny na vyuhlených částech ložisek.

Ochrana ovzduší

Hlavními zdroji znečišťování ovzduší na lomech jsou průmyslové a komunální kotelny, vzduchotechnická zařízení úpraven a třídíren uhlí, hořící výsypky a automobilová doprava. K výraznému znečištění ovzduší dochází při odtěžování skrývkových hmot a uhlí a jejich nakládání do dopravních prostředků, při přepravě těžných hmot, při zakládání a trhacích pracích a rovněž při provozu otevřených skládek, u technologických komplexů průmyslových lokalit a na železničních stanicích. Podíl plyných exhalací představuje 13 %, tuhých 87 %. Emise plyných látek vzniká při endogenních požárech a provozu autodopravy, v menší míře i při provádění trhacích prací.

K boji se znečištěním ovzduší byla přijata následující opatření:

- používání technických prostředků a technologických procesů zajišťujících minimální emise znečišťujících látek do ovzduší lomů
- lokalizace a zmáhání škodlivin přímo v místech jejich tvorby (zkrápění vodou, ošetření sloučeninami, které na sebe vážou prach, zahliňování aj.)
- čištění průmyslových exhalací od znečišťujících látek za pomoci speciálních zařízení (cyklóny, skrubry atd.).

Dobré zkušenosti z boje proti znečištění ovzduší na lomech byly shromážděny ve sdruženích Kemerovougol, Krasnojarskugol, Ekibastuzugol, Estonslanec. Ve výrobním sdružení Kemerovougol bylo za období 1984-1987 likvidováno více než 100 kotelních agregátů, které nebyly vybaveny odlučovači prachu a bylo dodatečně vybudováno 10 kotelních agregátů nového typu. Tím se procento zachycování škodlivin zvýšilo z 10,8 na 33,7.

Ve výrobním sdružení Krasnojarskugol jsou dvě třetiny kotlen vybaveny cyklóny typu VC a CN, bylo zlikvidováno 17 kotelních agregátů a ve 4 kotelnách bylo nasazeno dokonalejší zařízení pro odlučování prachu. Tato opatření zároveň se zmáhá-

ním endogenních požárů, zkrápěním silnic a spolu s dalšími opatřeními umožnila každoročně zamezit emisi cca 5 tis. t škodlivin do ovzduší. Kromě toho u nakládacích a třídících zařízení úpraven a při těžebním procesu se realizují opatření pro odprašování, která rovněž zlepšuje stav ovzduší.

Ve výrobním sdružení Ekibastuzugol se na řezech lomu zmáhá prach vodou - jak při provozu rýpadel, tak i při hloubení vrtů. Vnitrolomové silnice jsou ošetřovány sloučeninami vážícími prach (typu Universina) s vodou, technologické zařízení, které je příslušně vybaveno již výrobcem. Zvyšuje se efektivnost provozu odlučovačů prachu při provozu kotelen. Na základě přijatých opatření celkový rozsah zachycených a zneškodněných škodlivin dosáhl 42 % z jejich celkové tvorby.

Ve výrobním sdružení Estonslanec bylo asi 70 % stacionárních zdrojů exhalací vybaveno zařízeními pro zachycování prachu (bateriové cyklóny, duté skrubry a rychlostní promývače typu SIOT) s čistícím efektem až 95 %. Více než 85 % stávajících kotelen bylo převedeno na tekuté palivo s využitím kavitačních generátorů GK-1. Celkem bylo v rámci daného sdružení dosaženo hranice zachycení škodlivin až 73,2 %.

Závěry

Technologická schémata báňských prací s využitím cyklické a kontinuální techniky na uhelných a lupkových lomech Sovětského svazu vytvářejí příznivé možnosti pro obnovu ekologické rovnováhy prostředí již přímo v procesu výrobní činnosti těžebních podniků. Dosahuje se toho odpovídající organizací hlavních i pomocných operací se zajištěním minimální tvorby znečišťujících látek a komponentů, efektivního čištění a dezinfekce průmyslových odpadních vod a jejich maximálního využití pro technické zásobování vodou, předcházení znečištění ovzduší plynnými emisemi, kvalitní rekultivací vyuhlených ploch a jejich následným

cílevědomým využíváním v národním hospodářství, co nejúplnějším využitím skrývkových hornin pro vlastní potřeby podniku a potřeby jiných sfér výroby.

Ve všech případech se opatření k ochraně prostředí a racionálnímu využití přírodních zdrojů stávají součástí pracovních plánů lomů a jejich plnění se přísně kontroluje. Zpravidla se technologie přírodně ochrannářských prací používaná na lomech SSSR vyznačuje jednoduchostí organizace, odpovídá současné úrovni a konkrétním dobývacím podmínkám, zabezpečuje při náležité kvalitě plnění stanovených ekologických požadavků a normativů. Při dalším rozvoji a zdokonalování lomového dobývání uhlí a lupků je třeba uvažovat plánovitě a racionální přeměňování prvků prostředí, zlepšování životních podmínek lidí, živočichů a rostlin.