

Ing. Pavel Sedláček, RNDr. Ing. Josef Valeš, Ing. Stanislav Maček,
Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s., Most

Výroba nového typu paliva z uhelné hmoty a odpadních produktů vzniklých při zpracování autovraků

Herstellung eines neuen Brennstofftyps aus der Kohlemasse und der bei der Bearbeitung von Autowracken entstandenen Abfallprodukte

Die Problematik der Verbrennung der schwefel- und aschenreichen Kohle ist für gegenwärtige energetische Entwicklung und für die Umwelt der Kernpunkt. Ein weiteres Problem ist die dauernd wachsende Abfallmenge. Der Beitrag befasst sich mit der Überprüfung der Möglichkeit, einen neuen Brennstofftyp auf Basis der Kohlemasse und der Abfallprodukte herzustellen, die bei der Aufbereitung des sortierten nicht magnetischen Abfallanteils nach der Zerkleinerung von Autowracks entstehen. Es wurden dabei verschiedene Kombinationen von einzelnen Komponenten mit Braunkohle versucht.

Production of New Type of Fuel from Coal and Wastes Generated in Car Wreck Disposal

Combustion of high sulphur and high ash coal is fundamental for today's energetic development and environment protection. Constantly growing amount of wastes is another issue. The report deals with the verification of possibility to produce a new type of fuel based on coal and wastes generated in the preparation of the separated nonmagnetic portion occurring in car wreck drilling. Various combinations of the components with brown coal were tested in the analysis.

Производство нового типа топлива из угольной массы и отбросных продуктов, возникающих при обработке автооставов

Проблематика сжигания углей с высоким содержанием серы и золы имеет для настоящего развития энергетики и для охраны окружающей среды совсем ключевое значение. Другую проблему представляет постоянно нарастающий объем отходов. Статья занимается проверкой возможности производства нового типа топлива на базе угольной субстанции и отбросных продуктов, которые возникают при обработке сортированной немагнетической доли процесса дробления оставов автомобилей. В ходе решения испытывались различные комбинации отдельных компонентов с бурым углем.

Výroba nového typu paliva z uhelné hmoty a odpadních produktů vzniklých při zpracování autovraků

Problematika spalování vysokosírných a vysopopelnatých uhlí je pro současný energetický vývoj a ochranu životního prostředí zcela stěžejní. Dalším problémem je neustále se zvyšující množství odpadů. Příspěvek se zabývá ověřením možnosti výroby nového typu paliva na bázi uhelné hmoty a odpadních produktů, které vznikají při úpravě odtríděného nemagnetického podílu, vzniklém po drcení autovraků. Během řešení byly odzkoušeny různé kombinace jednotlivých složek s hnědým uhlím.

Současný stav

V České republice je největší podíl výroby elektrické energie tvořen spalováním uhlí, především hnědého. Spalování tuhých paliv je kontrolováno legislativními nástroji a to především zákonem č. 86/2002 Sb., dále pak nařízením vlády a vyhláškami, ve kterých jsou stanoveny emisní limity pro spalování tuhých paliv na spotřebičích

o různých výkonech. Mostecké hnědé uhlí má vysoký obsah síry a jeho spalování je omezeno výše uvedeným zákonem a s ním souvisejícími vyhláškami.

Schválená energetická koncepce předpokládá zvýšení podílu obnovitelných zdrojů na výrobu elektřiny do roku 2010 na 8 %. K zajištění nárůstu spotřeby biomasy pro energetické účely je výkup energie získané spalováním biomasy finančně zvýhodňován. Na trhu s palivy existují pelety a brikety vyrobené na bázi dřevní hmoty a dosud neexistuje výrobce nových ekologických výrobků z jiných druhů biomasy.

Důležitou problematikou, která je zohledněna a využita při řešení tohoto projektu, je stále rostoucí množství odpadů, které by mohly být energeticky využívány. Autovraky jsou charakterizovány jako již nepotřebná, nebo nepoužitelná vozidla a představují v současných podmínkách ČR problém, který se bude s narůstající výkonností ekonomiky a předpokládaným růstem životní úrovně obyvatelstva prohlubovat, nebude-li se včas, důrazně a na všech úrovních řešit

Specifikace vstupních surovin

Pro potřeby ověření výroby nového typu paliva z uhelné hmoty a odpadních produktů vzniklých při zpracování autovraků byly vybrány tři složky, které byly během řešení ověřovány. Především se jednalo o hnědé uhlí z produkce Mostecké uhelné společnosti, a.s. Produkce uhelných společností obsahuje dva základní druhy uhlí. Tříděné druhy uhlí (ořech 2 10 - 20 mm), která jsou spalována v spotřebičích malých a středních výkonů a dále druhy prachové (hruboprach 1 o zrnitosti 0 - 10 mm), které vznikají odtrháním prachových podílů při výrobě druhů tříděných.

Jako výchozí palivo pro experimentální výrobu nového paliva bylo však použito uhlí, které bylo získáno přímo z lomu ČSA v kusovém stavu. Toto uhlí bylo odtrháno na zrnitost 10 - 20 (ořech 2). U tohoto uhlí byl proveden základní technologický rozbor, který je uveden v následující tab.1.

Tab. 1 Výsledky základního technologického rozboru vstupního uhlí

značení vzorku	W^a	W_t^r	A^r	A^d	Q_s^d	Q_s^{daf}	Q_i^r	Q_i^d	Q_i^{daf}	S^d	S^r	H^{daf}
	%	%	%	%	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	%	%	%
Uhlí ČSA	10,13	18,80	3,98	4,90	30,50	32,07	23,11	29,04	30,54	1,87	1,52	7,03

Na následujících obrázcích je znázorněn uhelný řez lomu ČSA, ze kterého bylo uhlí pro potřeby projektu odebíráno a natěžené uhlí v těžném stavu.

Jelikož se v rámci řešení projektu uvažuje s využitím odpadních látek např. ze zpracování autovraků byla jako další složka do paliva zvolena granulovaná pryž. Pro potřeby odzkoušení možnosti výroby byla odebrána odpadní granulovaná pryž vhodné zrnitosti vznikající při zpracování pryžových pásových dopravníků a opotřebovaných pneumatik. Vzorek poskytla firma Renogum Nilos, a.s. U tohoto vzorku byl opět proveden základní technologický rozbor paliva, který je uveden v tab. 2.

Tab. 2 Výsledky základního technologického rozboru gumové pryže

Označení vzorku	W ^a %	W _t ^r %	A ^r %	A ^d %	Q _s ^d MJ/kg	Q _s ^{daf} MJ/kg	Q _i ^r MJ/kg	Q _i ^d MJ/kg	Q _i ^{daf} MJ/kg	S ^d %	H ^{daf} %
pryž	0,63	24,49	2,75	3,64	39,02	40,49	27,51	37,24	38,65	1,14	8,44

Poslední složkou, která byla ověřována, bylo tzv. ASR (Automobile shredder residue). Vsázka, která prošla selektivní demontáží a je zbavena předepsaných nebezpečných látek, vstupuje společně s ostatním amortizačním odpadem do druhého stupně materiálové recyklace, do drcení. Po průchodu drtičem je podrcená vsázka zbavována v procesu dvoustupňové magnetické separace látek a hmot, které vykazují ferromagnetické vlastnosti. Magnety vyseparují koncentrát, na jehož skladbě se podílí železo, magnetická ocel a část litiny.

Látky, které nevykazují ferromagnetické vlastnosti, jsou z linky vynášeny jako nemagnetický podíl, který je již označován jako ASR. Nemagnetický produkt představuje velice pestrá materiálová směs, ve které jsou zastoupeny pryž, kvalitativně rozdílné typy umělých hmot, papír, textil, sklo, vodiče, barevné kovy a jejich slitiny, nemagnetická ušlechtilá ocel, část litiny, pěnová pryž, izolační tepelně – hlukové materiály a organické sklo apod. Materiálové složení nemagnetického podílu ASR je možno výrazně ovlivňovat rozsahem odstraňování jednodruhových odpadů v procesu předúpravy (např. pneumatiky, skla). Pro separaci směsi nemagnetických podílů lze použít různých technik, či jejich kombinací. Separační techniky využívají pro rozdělení materiálů různé fyzikální vlastnosti. Pro volbu vhodného separačního systému je rozhodující, jaká může být dosažena průmyslová čistota vyrobeného finálního produktu, počet průmyslových aplikací, bytelnost zařízení, provozní spolehlivost, ale hlavně výše provozních nákladů na 1 t koncentráту. Pro potřeby projektu byl získán ASR a byl proveden opět technologický rozbor, který je uveden v následující tab. 3.

Tab. 3 Výsledky základního technologického rozboru gumové pryže

Označení vzorku	W ^a %	W _t ^r %	A ^r %	A ^d %	Q _s ^d MJ/kg	Q _s ^{daf} MJ/kg	Q _i ^r MJ/kg	Q _i ^d MJ/kg	Q _i ^{daf} MJ/kg	S ^d %	H ^{daf} %
ASR	1,68	1,69	56,52	57,21	11,68	27,31	10,28	10,50	24,54	1,0	12,69

Dodaný vzorek ASR obsahoval jemné, hrubší i nejhrubší podíly, jak je patrné na obr. 2. Proto byl předrcen na výstupní zrnitost tak, aby odpovídal zrnitosti předchozích obou složek, které byly použity pro výrobu nového typu paliva.

Ověření výroby nového paliva ve formě pelet

Drobně podrcený a homogenizovaný produkt přichází vrchem do lisovacího prostoru a vytváří na matici materiálový koberec. Otáčející se drtící kola mají za úkol materiál, nacházející se na matici, zjemnit a vtlačit do kanálků matrice. Vlastní průběh lisování sestává z převálcování vstupního materiálu na matici drtícími koly, čímž dochází k předhutnění a následně je materiál tlačěn do lisovacích kanálků matrice. Tyto kanálky jsou tak tvarovány, že lisovaný materiál je znovu hutněn a z matrice je pak

vytlačován cylindrický provaz zlisovaného materiálu, který je pomocí řezacího zařízení lámán na požadované délky. Lis má zařízení umožňující změny rychlosti otáček královského hřídele. Chod lisu je zajišťován motorem s frekvenčním měničem. Celé zařízení, tj. lis, pohon a elektro pak tvoří jeden kompletní celek.

Jak již bylo uvedeno, pro potřeby řešení byly využity tři složky paliva. Především se jednalo o hnědé uhlí, které spolu s pryžovým odpadem tvořilo první vzorek. Druhý vzorek tvořila směs uhlí a ASR.

V případě lisování prvního vzorku byla směs připravena intenzivním mícháním a dávkována do peletizačního lisu. Během dávkování nedocházelo k problémům, avšak výsledné vyrobené pelety po vypadnutí lisu projevovaly „gumový efekt“ (projev elasticity pryže). Po zmenšení objemu, tak aby mohly být protlačeny přes kanál lisovací matrice, po výstupu z raznice opět svůj objem zvětšovaly. Vzorek vyrobených pelet s tímto složením je uveden na obr. 3. Po vysušení na vlhkost byly pelety křehké a nesoudržné.

V případě ověření výroby paliva složeného z uhlí a ASR byl postup přípravy stejný jako u předchozího vzorku. Na základě provedeného ZTR rozboru byla do směsi přidána ještě biomasa, z důvodu zvýšení výhřevnosti a snížení popelnatosti výsledného paliva. Výsledné pelety byly pevné a soudržné. V tomto případě lze konstatovat, že ASR by mohl být vhodným přídavkem do nového typu paliva. Na obr. 4 jsou uvedeny pelety vyrobené s podílem ASR.

Závěrečné shrnutí

V rámci řešení projektu byla ověřena možnost výroby nového typu výrobku z uhlí a odpadů, které vznikají při zpracování autovraků. Odebrány byly vzorky uhlí, pryžového odpadu a ASR (nemagnetického zbytku po drcení autovraků). Na peletizačním lisu byly připraveny dva vzorky potencionálního paliva. První vzorek obsahoval uhlí a odpadní pryž, druhý pak uhlí a ASR. Při výrobě prvního vzorku došlo k problémům a výsledné palivo nesplňuje technologické parametry (pevnost, soudržnost apod.). U druhého vzorku byly výsledky příznivé a dá se konstatovat, že možnost přidávání ASR do paliva je z hlediska výrobního procesu přijatelná.

Práce vznikla za finanční podpory GAČR, č. grantu 105/02/1229.

Literatura

1. Valeš, J.: Doplnění studie proveditelnosti recyklace autovraků a amortizačního odpadu, Zpráva VÚHU 2003.



Obr. 1 Uhelný řez a odebraný vzorek uhlí



Obr.2 Vzorek ASR před vstupem do drtiče



Obr. 3 Vzorek pelet vyrobených z uhlí a gumové pryže



Obr. 4 Vzorek pelet vyrobených z uhlí a ASR