

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.01.2005**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.08.2006**
(Věstník č. 8/2006)

(21) Číslo dokumentu:

2005-1

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:
C04B 18/10 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Faltus Miloš, Praha, CZ

(72) Původce:

Faltus Miloš, Praha, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby stavebních pojiv a výrobků z
popílků získaných spalováním tuhých
fosilních paliv**

(57) Anotace:

Vynález se týká způsobu výroby stavebních hmot a výrobků z popílků získaného spalováním tuhých fosilních paliv, jehož podstata spočívá v tom, že se popílek získaný spalováním tuhých fosilních paliv pomele na hrubost zrna pod 100 mikrometrů spolu s vysušeným jílem v množství 5,00 % až 80,00 %, vztaženo na hmotnost popílků, za sucha nebo v přítomnosti vody a přidá se k němu chemická aktivizační přísada, schopná dodat ionty alkalických kovů a kovů alkalických zemin nebo/a zvýšit pH, v množství 0,10 % až 15,00 %, vztaženo na hmotnost popílků, nebo její vodný roztok nebo/a se zahřívá za přítomnosti vody při teplotě od 70 °C do 100 °C za atmosférického tlaku nebo v autoklávu při teplotách 100 °C až 400 °C nebo za tlaku 0,1 MPa až 50 MPa, k získání suché stavební hmoty nebo tvarovatelné vlhké stavební hmoty, která se případně tvaruje do požadovaného tvaru stavebního výrobku.

Název vynálezu:

1

04.01.05
PV 2005 - 1

Způsob výroby stavebních pojiv a výrobků z popílků získaných spalováním tuhých fosilních paliv

Oblast techniky:

Vynález se týká způsobu výroby stavebních pojiv a stavebních výrobků z popílků získaných spalováním tuhých fosilních paliv.

Popílků vznikají při spalování tuhých fosilních paliv nejčastěji uhlí, lignitů, případně i rašelin, koksů atp., tepelnou přeměnou látek zvaných „popeloviny“, které jsou v nich obsažené. Popeloviny jsou minerální látky obsažené v uhlí. Jsou to zejména jílové minerály, křemen, živce, sulfidy Fe (pyrit a markasit), výjimečně některé další. V teplárnách a elektrárnách, nebo v jiných průmyslových zařízeních se ke spalování tuhých fosilních paliv (např. uhlí) používá převážně dvou procesů, tzv. klasického, kdy je podrcené uhlí spalováno za přívodu vzduchu na roštích, bez přidání dalších přísad, za teplot nad 1000 °C (většinou nad 1200 °C), a fluidního, kdy je pomleté uhlí sople s přísadou jemně mletého CaCO_3 spalováno v proudě vzduchu za teplot kolem 800 °C – 900 °C.

Popílků klasického spalování tuhých fosilních paliv vznikají tepelnou přeměnou „popelovin“ přítomných při spalování v uhlí a podobných palivech, ale bez přidání dalších příměsí a za teplot vyšších než 1000 °C (většinou vyšších než 1200 °C) až do teplot kolem 1500 °C. Při těchto teplotách již dochází ke vzniku skelných fází jak z jílových minerálů, tak i ze živců a křemene. Veškerý křemen přechází na beta – křemen. Při teplotách nad 1200 °C vzniká ze živců a jílových minerálů minerál mullit $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, výjimečně korund. Skelná fáze se vyskytuje ve formě nepravidelných shluků a kapiček, nebo často i částic kulového tvaru, tzv. mikrosfér (cenosfér), které mohou být i duté. Sulfidy Fe se rozkládají na plynný SO_2 , který je následně odstraňován propírkou kouřových plynů vápenným mlékem (ve vodě emulgovaným CaCO_3) za vzniku sádrovce $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, a na oxidy Fe^{II} , se spinelovou strukturou (magnetit) nebo spolu s Si, Al, a Mg vytváří spinelidy typu hercynitu či pleonastu. Tyto magnetické minerály pak bývají přítomny v jemné frakci popílků jako drobné kostrovité agregáty mikroskopických krystalků, nebo jako součást mikrosfér. Pevné látky jsou jako ložový a úletový popílek zachycovány a skladovány v silech.

Na rozdíl od popílků z fluidního spalování jsou popílků z klasické metody spalování ukládány jednak starou metodou do mokřích úložišť, nebo stejně jako u fluidního spalování v podobě stabilizátu na skládky. Protože při klasické metodě spalování není v popílcích přítomen volný CaO a ani CaSO_4 , musí se ke stabilizaci přidávat vápno. Ale pucolánová reakce se projevuje i u těchto popílků, které se po uplynutí zhruba 28 – 40 dnů touto reakcí spojí a ztuhnou a začnou pomalu tvrdnout.

Dosavadní stav techniky:

V současnosti se využívá popílků vznikajících spalováním uhlí a jiných tuhých fosilních paliv pouze v malé míře, a naprostá většina popílků končí jako odpad v úložištích a na skládkách. Ta malá část popílků, která se využívá, je používána ve stavebnictví jako materiál vhodný k zásypovým pracím a k výstavbě těles náspů v silničním a železničním stavitelství, kde se využívá schopnosti popílků se přirozenou cestou ztuhnout a zpevnit díky svým pucolánovým vlastnostem. Toto využití neklade velké nároky na rychlost zpevňování materiálu a tak při této schopnosti spolu s jejich nízkou cenou popílků dostávají přednost před zásypovými písků či jíly nejen v ČR ale i v SRN, kam dokonce jsou společnosti ČEZ a.s. za tímto účelem popílků vyváženy. Dále jsou popílků využívány jako plnivo do betonu, zejména u vodních staveb, kde přidání popílků do betonů snižuje nasákavost, zlepšuje mechanické vlastnosti a částečně i nahrazuje cement, ale pouze v množstvích přibližně okolo 50 kg/ 1t betonu. Tímto způsobem u nás bylo poprvé v průmyslovém měřítku použito elektrárenských popílků při stavbě přehrady vodního díla Orlik v r. 1957. V poslední době se elektrárenské popílků začínají přidávat jako přísada přímo do cementu a to v množství od 20% až do 55%, kde se nachází uplatnění jako tzv. pucolánová složka. Široké použití mají popílků jako základní materiál (plnivo) pro výrobu tzv. pórobetonových tvární, nebo tzv. váponopopílkových tvární. Jako pojivo se používá portlandský cement nebo vápno. Tyto tvárnice jsou lehké, mají dobré tepelné a zvukové izolační vlastnosti a jsou velmi oblíbeným stavebním materiálem v ČR. Jsou vyráběny mnoha různými firmami, za které jmenuji Ekopórobeton a.s., K.M. Beta a.s., Ytong atp. Jediným komplikujícím faktorem pro využití těchto stavebních prvků v bytové výstavbě je zvýšená radioaktivita některých popílků, v ČR toto nebezpečí

hrozí zejména u popílků vzniklých spalování uhlí ze sokolovské hnědouhelné pánve. Dále se používají některé elektrárenské popílků jako přísada do tzv. popílkových a pucolánových cementů.

V poslední době se objevila nová pojiva na bázi jílu dopovaných alkalickými kovy, která byla v ČR vyvinuta v Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR (T. Hanzlíček, P. Straka, M. Steinerová) inspirovaná starými sumerskými a římskými stavebními materiály. Tato pojiva jsou vhodná i k solidifikaci strusek, popílků v neupraveném stavu a dalších tuhých odpadních hmot. V tomto směru spolupracuje Ústav struktury a mechaniky hornin na poloprovozních zkouškách s První železářskou a.s. Kladno. V zahraničí byla vyvinuta tzv. bezslinková a máloslinková pojiva na základě jílu a popílků například v Rusku, na Tomské státní architektonicko – stavební universitě (Selivanov V.M., Šilcina A.D.) a vyzkoušena v poloprovozních a provozních podmínkách na bázi elektrárenských popílků a skrývkových montmorillonitových jílu autonomní republiky Chakásie, Krasnojarský kraj.

V minulém roce jsem podal patent na zpracování popílků na stavební hmoty a stavební výrobky bez použití pojiv. Na základě tohoto patentu je výhodné zpracovávat zejména popílků fluidního spalování tuhých fosilních paliv, které mají pro daný účel optimální složení.

Podstata vynálezu :

Předmětem vynálezu je způsob výroby stavebních hmot a výrobků z popílků získaného spalováním tuhých fosilních paliv, jehož podstata spočívá v tom, že se popílek získaný spalováním tuhých fosilních paliv pomele na hrubost zrna pod 100 mikrometrů spolu s vysušeným jilem v množství 5,00 % až 80,00 %, vztaženo na hmotnost popílků, za sucha nebo v přítomnosti vody a přidá se k němu chemická aktivační přísada, schopná dodat ionty alkalických kovů a kovů alkalických zemin nebo/a zvýšit pH, v množství 0,10 % až 15,00 %, vztaženo na hmotnost popílků, nebo její vodný roztok nebo/a se zahřívá se za přítomnosti vody při teplotě od 70 °C do 100 °C za atmosférického tlaku nebo v autoklávu při teplotách 100 °C až 400 °C nebo za tlaku 0,1 MPa až 50 MPa, k získání suché stavební hmoty nebo tvarovatelné vlhké stavební hmoty, která se případně tvaruje do požadovaného tvaru stavebního výrobku.

Výhodně se k popílků, případně k jeho směsi s chemickou aktivační přísadou a případně vodou přidá plnivo v množství nejvýše 300 % hmotnosti, vztaženo na hmotnost popílků.

Popílků ze spalování tuhých fosilních paliv obsahují tzv. hydraulické složky, které za přítomnosti vody jsou schopny vstupovat do reakce a vytvářet spolu nové krystalické struktury na bázi aluminosilikátů (pucolánová reakce).

Reakce ale probíhají velmi pomalu a pouze v nedostatečné míře a ne příliš dokonale, protože částice popílků mají většinou tzv. neaktivní (tj. uzavřený) povrch a plocha, kterou se vzájemně dotýkají jednotlivé částice, tzv. styčný povrch, je relativně malá. Tyto částice (můžeme je označit jako zrna) bývají také často velmi porézní a voda, která by mezi nimi mohla zprostředkovat reakci je nasáknutá ze značné části do pórů v jednotlivých zrnech. Pak se vody nedostává v prostorách mezi zrny a tak nemůže být v dostatečné míře zprostředkován přenos a výměna iontů, která je pro vytváření nových minerálů zásadní. Voda nasáklá do pórů pak zpomaluje vysychání a litifikaci popílků.

Většinu popílků získaných klasickým spalováním lze aktivovat mletím, kterým se zvětší jejich měrný povrch, který je schopen vstupovat do reakce nebo aktivačním mletím a přidáním níže uvedených přísad jak na suché stavební směsy, tak na prefabrikované výrobky.

Podstatou našeho vynálezu je technologie, která umožňuje využít přirozených vlastností popílků a zvýšit reaktivitu popílků tak, aby se jednotlivé částice popílků vzájemně spojovali za přítomnosti vody samotné, nebo vody s přidáním aktivačních přísad, bez použití slinkového pojiva na bázi portlandského cementu, vápna nebo vodního skla.

Toho je možné dosáhnout pomocí několika metod, které mohou být použity každá samostatně, případně několik nebo i všechny zároveň, podle chemického a fyzikálního (granulometrie, pórovitosti atd.) složení popílků a požadavků na výrobek, který chceme vytvořit. Podle toho tedy ke zvýšení reaktivity popílků můžeme použít pouze některou z možných metod úpravy (aktivace) zvlášť, třeba pouze pomletí, nebo jen mechanoaktivační pomletí, nebo pouze přidání chemických aktivačních přísad, nebo používat kombinace těchto metod. Zvýšit reaktivitu popílků je možné:

1. Pomletím nebo mechanoaktivací:

Pomletí musí být jemné, nejlépe na hrubost zrna menší než 50 mikrometrů (někdy až na velikost menší než 10 mikronů). Tím se popílek zjemní a jeho specifický (resp. styčný) povrch, schopný vstupovat do vzájemných reakcí se o několik řádů zvětší. Mletí je výhodné (ale ne nezbytné) provádět ve vysokorychlostních mlýnech s kontinuálním mletím (například v desintegrátorech, vibračních, tryskových nebo vírových mlýnech). Část částic, zejména těch o rozměrech menších než 3 mikrony se dostanou do sféry vlivu tzv. molekulárních sil celým svým povrchem a nejen v místě a okolí kontaktu s jiným zrnem.

V některých z těchto vysokorychlostních mlýnů, zejména v desintegrátorech, které jsou pro tyto účely nejvhodnější, dochází ke srážkám mlecích těles s mletými částicemi a ke srážkám částic mezi sebou při tak velkých rychlostech (a tedy s velmi vysokou energií), že dochází nejen k běžnému mletí, ale i ke vzniku tzv. aktivních povrchů a k částečnému narušování krystalové mřížky některých mineralogických fází. Takto upravené částice jsou pak daleko reaktivnější a schopnější rekrytalizace a vytváření nových minerálních fází. Výhodou mechanoaktivace je, že je automaticky spojena s procedurou mletí.

Mletí i mechanoaktivace je možné provádět buď za sucha, tehdy, jestli chceme mít jako výstupní produkt suchou stavební směs, kterou je možné dlouhodobě skladovat, nebo za mokra, pokud máme v úmyslu směs bezprostředně po jejím pomletí či mechanoaktivaci použít.

2. Přidáním aktivačních přísad:

K popílkům je v závislosti na jejich výchozím složení možné (někdy i nezbytně nutné) přidávat některé aktivační přísady, které po přidání vody urychlí tvrdnutí (litifikaci) popílků a zlepší mechanické parametry utuhlé směsi, zejména tehdy, pokud klademe nároky na vysokou pevnost v tlaku a na její rychlé dosažení. Jako tyto aktivační přísady můžeme použít zejména tzv. smektitové (montmorillonitové) jíly, nebo i jiné jíly jako illit a některé další. Tyto jíly jednak pomohou dokonale vyplnit intergranulární prostory mezi zrn popílku a utěsnit póry v těchto zrnech. Tím přispívají k účinnější a rovnoměrnější hydrataci zrn popílku. Zároveň, díky svým schopnostem výměny iontů alkalických kovů a kovů alkalických zemin, pomáhají zprostředkovat a urychlit reakce mezi zrn popílku. Aby tyto reakce mohly probíhat v dostatečné míře a dostatečně rychle, je zapotřebí dodat k popílkům a jílu chemické aktivační přísady jako hydroxidy a sole alkalických kovů (Na, K), jako je halit (kuchyňská sůl, soda, potaše, louh sodný nebo draselný, nebo jejich směsi). Ty můžeme buď přimíchat do popílku před nebo po mletí nebo mechanoaktivačním mletím (to, když chceme, aby suchá směs vzniklá zpracováním popílků, již tyto chemické aktivační přísady obsahovala, nebo je můžeme rozpustit ve vodě před jejím smísením se suchou směsí připravenou mletím, resp. mechanoaktivačním mletím popílku samotného nebo spolu s jílem. Tyto chemické aktivační přísady jednak přináší do systému alkalické kovy, které urychlují rekrytalizaci aluminosilikátových mineralogických fází především ze skelné fáze popílků, nebo z fáze dehydratovaných a dehydroxilovaných filosilikátů. Zároveň zvyšují pH systému ve kterém je pak částečně rozpustný SiO_2 , který pak je schopen snadněji reagovat s alkalickými kovy, resp. kovy alkalických zemin, nebo sám rekrytalizovat a tím urychlovat litifikaci systému. Tyto přísady je nutné přidávat tehdy, chceme-li urychlit v popílcích jejich pucolánovou, nebo vápenato – křemičitou reakci. To je žádoucí zejména u popílků z klasické metody spalování tuhých fosilních paliv, které obsahují málo CaO a CaSO_4 , a jsou kladeny požadavky na jejich vysokou pevnost v krátké době po jejich smísení s vodou. Zcela nezbytné je pak použití těchto chemických aktivačních přísad tehdy, když popílků již delší dobu leží ve vlhku například v úložištích, nebo na skládkách jako stabilizát a svoji vlastní reakční schopnost již ztratily. Zvýšení reaktivity popílků je také možné dosáhnout pouhým přidáním těchto chemických aktivačních přísad bez předběžného mletí nebo mechanoaktivace pouze tehdy, pokud je popílek dostatečně jemný sám o sobě (některé úletové popílků), má dostatečně aktivní povrchy zrn a má-li zároveň vhodné chemické složení. Ale takovéto popílků se vyskytují pouze výjimečně.

3. Zahříváním nebo zráním v autoklávech:

Po mletí nebo mechanoaktivačním mletí popílků, a po přidání aktivačních přísad a po smíchání s vodou, lze využít metody zahřívání nebo propařování výrobků ve formách či zrání při zvýšené teplotě a tlaku v autoklávech. Urychlí se tak výměnné iontové reakce $\text{Ca} - \text{Mg} - \text{Na} - \text{K}$ mezi jednotlivými aluminosilikáty (pucolánová reakce). Tím se výrazně urychlí zrání výrobku a podstatně se zkrátí doba, za kterou budou jeho mechanické parametry (pevnost, nasákavost, pružnost atd.) mít

dostatečné hodnoty pro praktické použití. Ve srovnání s klasickými tepelnými výrobky mají tyto výrobky vyšší pevnost v tlaku i pružnost, menší (téměř nulové) objemové změny, vyšší tepelnou odolnost a nižší specifickou hustotu. Do reakce zároveň vstupuje větší objem jednotlivých minerálů, například křemene, ve srovnání se systémy ponechanými za běžné venkovní či pokojové teploty a za běžných tlaků. Při zrání v autoklávech u těchto stavebních výrobků se používá zrání za teplot kolem 200 °C při tlaku přibližně 1,50 až 2,00 MPa po dobu několika hodin.

Prefabrikované výrobky lze ale vyrábět z popílků po jejich pomletí, případně mechanoaktivačním pomletí nebo/a přidání aktivačních přísad i bez propařování nebo zrání v autoklávech, pouhým odlitím nebo lisováním do forem po jejich smíchání s různými plnivý (neupraveným ložovým popínkem, pískem, štérkem) a vodou, pokud nemáme extrémně vysoké požadavky na jejich mechanické vlastnosti.

Výhody vynálezu:

Mnou vynalezený postup má několik výhod, oproti doposud běžně používaným postupům.

První výhodou je, že lze beze zbytku zpracovat popílký ze spalování tuhých fosilních paliv, které byly doposud vyváženy na skládky, na kvalitní stavební hmoty a výrobky a to bez použití jakýchkoliv pojiv na bázi cementů nebo vápna, případně vodního skla.

Další výhodou je, že k výrobě stavebních hmot touto cestou není zapotřebí používat slínkový cement, nebo jiná pojiva jako vápno nebo vodní sklo, což zaručuje nízkou spotřebu energie a tím i nízkou cenu stavebních hmot vyrobených z popílků na základě této technologie, ve srovnání s klasickými stavebními hmotami na bázi cementů a vápna.

Z popílků lze za použití mnou vyvinuté technologie vyrábět prakticky všechny potřebné druhy stavebních hmot od pojiv, nahrazujících cement, vápno nebo sádku, přes suché směsi s různými plnivý plniv až po prefabrikované výrobky typu tvármic a příčekovek vhodných i pro bytovou výstavbu. A protože neupravené popílký a škváry mohou nahrazovat úspěšně jako plniva kamenivo (písek a štérk) v suchých směsích a prefabrikovaných výrobcích, nadále se tím zvyšuje možnost využití popílků přímo na místě jejich vzniku a tím další snížení nákladů na výrobu stavebních výrobků.

Další výhodou oproti klasickým stavebním hmotám na bázi cementů a vápna je nižší specifická hmotnost (hustota) hmot na bázi popílků, při srovnatelných mechanických vlastnostech.

Jediným rizikem pro výrobu stavebních hmot z popílků pro bytovou výstavbu může být zvýšená radioaktivita popílků vznikajících spalováním tuhých fosilních paliv z některých konkrétních lokalit či oblastí (například ze sokolovské hnědouhelné pánve). Toto riziko je možné eliminovat pouze tak, že se buď popílků z takových lokalit a oblastí nebude využívat vůbec, a pokud ano, tak ne pro výrobu stavebních hmot a výrobků určených pro bytovou výstavbu. A zároveň se bude kontrolovat úroveň radioaktivity popílků ještě před zpracováním, aby nebyla přesažena hranice stanovená pro stavební hmoty používané k terénním úpravám a v silničním, železničním případně vodním stavitelství obecně. Toto riziko však existuje u jakéhokoliv metody použití popílků, i u metod klasických s použitím cementových a vápenných pojiv.

Nevýhody vynálezu:

Jednou z mála nevýhod stavebních výrobků, vyrobených podle této technologie je, že mají tzv. otevřený typ porézности. To znamená, že jejich dutiny (póry) nejsou jako například u pěnobetonů systém nezávislých a vzájemně nepropojených bublinek, oddělených stěnami, ale vzájemně propojená síť spolu často souvisejících pórů. Proto je u těchto materiálů vyšší nasákavost, ve srovnání s výrobky na bázi cementu a vápna. Tím je u nich vyšší nasákavost a nižší mrazuvzdornost, než u materiálů vyrobených na bázi klasických cementů a vápna. Tento nedostatek lze odstranit přidáváním některých impregnačních přísad, běžně dostupných na našem trhu.

Další nevýhodou stavebních hmot vyrobených touto technologií z popílků, oproti stavebním hmotám na bázi cementu nebo vápna je o něco delší doba tuhnutí, zejména získávání pevnosti v prvních hodinách po jejich smíchání s vodou a počátku tuhnutí. Jestliže materiály na bázi cementu, vápna nebo jílu, jsou schopny získat pevnost v tlaku 10 – 15 MPa během prvních tří až pěti hodin zrání, výrobky na bázi popílků tuto pevnost získávají v nejlepších případech po sedmi až dvaceti čtyřech hodinách. V průběhu čtyř až pěti dnů ale materiály na bázi popílků získají stejnou tvrdost, jako materiály na bázi cementů a vápna a v průběhu tří až čtyř týdnů je často i předstihnou.

J

04.01.05

Příklady provedení vynálezu:

Příklad 1:

Výroba výplňových tvárníc a příčkových za pomoci mletí.

Popílek se smíchá s usušeným montmorillonitovým jílem například v poměru 2:1 a pomele se za sucha na hrubost zrna pod 50 mikrometrů. Pak se takto upravený popílek samotný nebo promíchaný spolu s plnivem (neupravený ložový popílek, struska, písek, štěrk atp.) smíchá přibližně se 35 % (vztaženo na hmotnost směsi popílku a jílu) 2,50 % vodného roztoku sody a vzniklá směs se odlíje do forem. Po nejméně 48 hodinách se může utuhlá směs z forem vyjmout a nechat dále dozrát za pokojové teploty po dobu alespoň 10dnů. Tím se získají prefabrikované výrobky typu výplňových tvárníc a příčkových s dostatečnou odolností proti vodě a pevnosti v tlaku do 10 MPa.

Příklad 2:

Výroba stavebních pojiv a suchých směsí s plnivem mletím a chemickou aktivací

Popílek se smíchá s vysušeným montmorillonitovým jílem v poměru 2:1 a pomele se za sucha na hrubost zrna pod 50 mikrometrů společně s 0,7 % NaOH nebo 1,4 % sody (vztaženo na hmotnost směsi popílku a jílu). Tím vznikne suchá směs vhodná po smíchání se 35 % až 45 % vody může použít jako stavební pojivo, které může nahradit maltu nebo cement. Do této suché směsi, se může přidat až 50% plniva (neupraveného ložového popílku, strusky, písku, šterku atp.) a tím vznikne suchá stavební směs, která po smíchání se zhruba 30% až 35 % vody vztaženo na hmotnost směsi včetně plniva, nahrazující pomaleji tuhnoucí druhy betonů s pevností v tlaku v rozmezí 20 až 35 MPa.

Průmyslová využitelnost:

Hlavní způsoby průmyslové využitelnosti vynálezu jsou popsány v předcházejících odstavcích. Kromě toho lze použít pojiv vyrobených z popílků k enkapsulaci (uzavření) a solidifikaci (zpevnění) některých odpadů jako jsou drcené plasty, guma, odpadní kamenivo, říční a rybníční kaly atd. a jejich následného využití ve stavebnictví. To by vzhledem k zajímavým vlastnostem a nízké ceně pojiv na bázi popílků mohlo mít velký význam pro ekologii.

PATENTOVÉ NÁROKY:

1. Předmětem vynálezu je způsob výroby stavebních hmot a výrobků z popílku získaného spalováním tuhých fosilních paliv, **význačný tím**, že se popílek získaný spalováním tuhých fosilních paliv pomele na hrubost zrna pod 100 mikrometrů spolu s vysušeným jílem v množství 5,00 % až 80,00 %, vztaženo na hmotnost popílku, za sucha nebo v přítomnosti vody a přidá se k němu chemická aktivační přísada, schopná dodat ionty alkalických kovů a kovů alkalických zemin nebo/a zvýšit pH, v množství 0,10 % až 15,00 %, vztaženo na hmotnost popílku, nebo její vodný roztok nebo/a se zahřívá se za přítomnosti vody při teplotě od 70 °C do 100 °C za atmosferického tlaku nebo v autoklávu při teplotách 100 °C až 400°C nebo za tlaku 0,1 MPa až 50 MPa, k získání suché stavební hmoty nebo tvarovatelné vlhké stavební hmoty, která se případně tvaruje do požadovaného tvaru stavebního výrobku.
2. Způsob podle nároku 1, **význačný tím**, že se k popílku, případně k jeho směsi s jílem a chemickou aktivační přísadou a případně vodou přidá plnivo v množství nejvýše 300 % hmotnosti, vztaženo na hmotnost popílku.

konec dokumentu

PATENTOVÉ NÁROKY:

1. Předmětlem vynálezu je způsob výroby stavebních hmot a výrobků z popílku získaného spalováním tuhých fosilních paliv, **význačný tím**, že se popílek získaný spalováním tuhých fosilních paliv pomele na hrubost zrna pod 100 mikrometrů spolu s vysušeným jílem v množství 5,00 % až 80,00 %, vztaženo na hmotnost popílku, za sucha nebo v přítomnosti vody a přidá se k němu chemická aktivační přísada, schopná dodat ionty alkalických kovů a kovů alkalických zemin nebo/a zvýšit pH, v množství 0,10 % až 15,00 %, vztaženo na hmotnost popílku, nebo její vodný roztok nebo/a se zahřívá se za přítomnosti vody při teplotě od 70 °C do 100 °C za atmosferického tlaku nebo v autoklávu při teplotách 100 °C až 400°C nebo za tlaku 0,1 MPa až 50 MPa, k získání suché stavební hmoty nebo tvarovatelné vlhké stavební hmoty, která se případně tvaruje do požadovaného tvaru stavebního výrobku.
2. Způsob podle nároku 1, **význačný tím**, že se k popílku, případně k jeho směsi s jílem a chemickou aktivační přísadou a případně vodou přidá plnivo v množství nejvýše 300 % hmotnosti, vztaženo na hmotnost popílku.

konec dokumentu