

Recherches sur la gestion de l'énergie des bâtiments civiles et industrielles

Iulian Cucos¹, Ion Antonescu², Mihaela Miron³

¹PhD, Faculté de Hydrotechnique, Géodésie et de Génie de l'environnement Iasi, i_cucos@yahoo.com

²PhD, Faculté de Génie Civil Iasi, ianton@tuiasi.ro

³doctorand, Facultatea de Construcții de Mașini și Management Industrial Iași,

[mironmihaela2@yahoo.com](mailto:miromihaela2@yahoo.com)

Résumé:

Dans ce papier, nous considérons le développement d'un thème de recherche de caractère interdisciplinaire profonde d'un grand intérêt à l'échelle internationale en mettant l'accent sur l'originalité et de l'innovation présente dans la gestion des relations qui se manifeste dans les systèmes embarqués pour la gestion de l'énergie nécessaire des bâtiments et elle couvre les dimensions suivantes:

- analyse des méthodes et des technologies actuelles pour la gestion de la construction de l'énergie mettant en évidence les aspects positifs et les orientations de développement;
- identification et cartographie des liens économiques entre les sous-systèmes impliqués dans les processus de gestion de l'énergie en utilisant des méthodes modernes;
- analyse quantitative et qualitative des risques dans les processus économiques et sociaux grâce à l'utilisation des énergies renouvelables;
- détermination de l'impact environnemental de l'activité de l'évaluation des sources d'énergie renouvelables et de proposer des solutions techniques innovantes pour minimiser cet impact.

1. INTRODUCTION

La biomasse est une matière dérivée d'organismes vivants, y compris les plantes, les animaux et leurs déchets, de l'énergie à partir de biomasse est une forme **d'énergie régénérable** utilisant le cycle du carbone dans la nature et l'énergie solaire, il est considéré **que l'énergie produite à partir de biomasse est neutre en termes de les émissions de CO₂**, parce que le dioxyde de carbone produit par la combustion est consommée par les plantes grâce à la photosynthèse donc l'énergie produite à partir de la biomasse est organique, **ne pas influencer négativement l'environnement**, l'utilisation des technologies à base de biomasse sont respectueux de l'environnement. **Les biocarburants** (biogass respectivement syngass) sont dérivées en convertissant la biomasse génération de carburant IV, ils peuvent être utilisés dans des systèmes à énergie cogénération/ trigénération pour produire de l'électricité, la chaleur et le froid avec un rendement de conversion comprise entre 70-90%.

Technologies pour l'exploitation de la biomasse comme source d'énergie renouvelable est basée sur deux catégories de processus:

- **Les processus biochimiques** (fermentation alcoolique digestion anaérobie, la culture d'algues nourris avec du CO₂ dans les médias et la culture de bactéries cultivées dans le bioréacteur atteint la photosynthétique des processus artificiels) obtenant ainsi un mélange de gaz combustibles CH₄, CO, H₂, C a faible pureté, faible en calories et un pourcentage élevé de préposé au gaz et des déchets solides, sans apport d'énergie et de fort impact sur l'environnement, les installations technologiques sont encombrants nécessitent de grandes surfaces pour l'emplacement, le temps, la technologie est très élevé et la quantité de gaz combustible produit est petite.

- **Procédés thermochimiques** (combustion directe, gazéification, pyrolyse, plasma gazéification) qui produisent de la chaleur ou un mélange de gaz combustibles H₂, CO, CH₂, CH₃, CH₄, C pureté et d'une haute valeur calorifique et minéraux des déchets vitrifié avec un volume compris entre 5-10% avec un impact minimal sur l'environnement, les installations technologiques sont compacts, les processus technologiques sont réalisés dans un court laps de temps, le volume de gaz combustible produit est grande.

Dans cet article, nous présentons la démarche scientifique basée sur les technologies thermochimiques - gazéification au plasma est un topique processus très peu étudié, mais avec un impact majeur dans le traitement de la biomasse et des déchets et de les convertir en électricité et en chaleur.

2. METHODOLOGIE DE RECHERCHE

2.1. Introduction aux méthodes spécifiques de gestion appliquée des systèmes mainframe société de la connaissance pour le traitement des déchets.

Société de la connaissance apparaît comme des formes de travail collaboratif entre les individus dans le but d'atteindre des objectifs plus élevés que ceux qui peuvent être obtenus individuellement. Activités réalisées transforme la société de tâches individuelles dans les grands projets qui nécessitent de grandes équipes où les membres ont des compétences techniques et spécialisées socio-économique.

L'économie du savoir est le principal pilier de la société du savoir, les concepts de la connaissance, le développement, l'interaction entre les différentes composantes de la société doivent être prises en compte dans une vision globale, avec la connaissance de l'information sont les principales forces de l'économie moderne.

La dynamique des particuliers et des entreprises sont agrégées aux effets macro-économiques, la définition du développement business changement de comportement, les changements dans les gouvernements sont appelés à répondre à la demande des cadres juridiques et institutionnels utiliser de nouvelles politiques et de gestion spécifiques relance.

les processus de gestion de l'étude de gestion et les relations de gestion à la découverte des principes et des lois qui régissent les outils de conception et de gestion pour permettre aux objectifs en termes d'efficacité.

L'activité de gestion détermine l'état futur du système (entreprise / organisation) et a les fonctions suivantes:

- la prévision détermine l'état futur du système par la prévision qui est une étude quantitative et qualitative sur la future stratégie pour établir un ensemble de règles qui déterminent la voie à suivre et de la planification qui consiste à développer un plan d'action;
- activité de l'organisation qui conduit à la création d'une architecture de système est basé sur une structure d'éléments, et est un processus qui est une séquence d'activités;
- le renvoi, est l'utilisation de moyens non coercitive pour l'implication du personnel grâce à la formation du personnel nécessite l'acquisition d'opérations spécifiques, la motivation en créant le désir d'action et de commandement est l'ordre qui a déclenché l'action;
- la coordination est l'introduction de commandes supplémentaires nécessitant l'harmonisation des conflits, la synchronisation en gardant le rythme et l'équilibre pour trouver de nouvelles proportions;
- le contrôle de présenter les objectifs de l'État et comporte les éléments suivants: les symptômes d'identification de prévention dans les objectifs de la force de processus, la vérification comprend un contrôle indirect sur les objectifs de l'entreprise;
- l'évaluation des activités aux objectifs initialement fixés par la mesure des réalisations, en comparant la réalisation des objectifs initiaux, la détermination des causes d'interférence, d'apporter des corrections pour éliminer les cas négatifs. La fonction doit avoir une correction, mais avec autant à titre préventif avec une grande capacité d'adaptation.

La gestion des déchets soulève entreprise très complexe qui exige une action coordonnée au niveau local à la coopération de la société civile régionale avec les autorités locales, les représentants des gouvernements ainsi que la coopération entre les pays pour trouver la meilleure méthode de gestion des déchets qui pour minimiser leur impact sur l'environnement est important de signaler à l'échelle appropriée du temps et l'espace, et bien sûr prendre en compte les effets cumulatifs.

Les principes généraux de gestion des déchets sont concentrés dans la soi-disant «hiérarchie de gestion des déchets», les principales priorités sont la prévention des déchets et réduire leur nocivité au cas où vous ne pouvez pas atteindre ni les déchets doivent être réutilisés, recyclés ou utilisés comme source d'énergie (incinération) et enfin les déchets doivent être éliminés en toute sécurité.

La hiérarchie des déchets tel que présenté dans la directive-cadre 2008/98 / CE relative aux déchets, afin applicable de priorité. Dans la législation et des politiques pour empêcher la gestion des déchets a identifié l'ordre décroissant de priorité suivant:

- *Prévention de la production de déchets* est une priorité absolue dans leur hiérarchie de gestion, l'activité économique accrue signifie une augmentation de la production de déchets, les objectifs de prévention des déchets sont la réduction, la réduction des substances dangereuses dans les flux de matières et d'accroître l'efficacité des ressources.

La prévention doit être appliquée principalement les cours d'eau à fort volume des déchets, les déchets dangereux et les déchets contenant la réduction des déchets domestiques dangereux, cependant, est une tâche beaucoup plus complexe car elle implique la réduction de la consommation en général, et l'évolution des modes de consommation, ce qui, à son tour, nécessite de faire des changements dans les habitudes et le mode de vie du peuple. Au niveau national ont été lancés des programmes inscrivent dans la prévention ou la réduction des déchets, des initiatives législatives et des programmes pilotes, cependant, ne sont pas suffisantes pour l'impact soit visible, nécessitant conscience de l'importance et les pratiques relatives à la prévention des déchets;

- *Préparation de la réutilisation* implique la vérification, le nettoyage ou la récupération par laquelle des produits ou composants de produits qui sont devenus des déchets sont préparés pour la réutilisation, sans aucune opération de prétraitement;

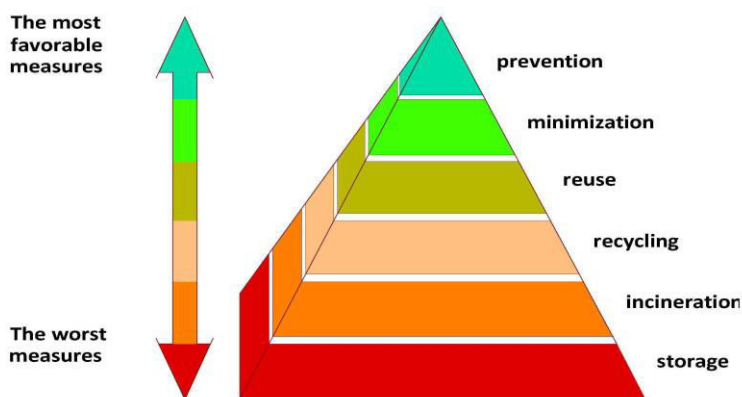


Fig. 1 Priorités pyramid dans la gestion des déchets

- *Le recyclage* est l'opération de récupération de sorte que les matériaux sont retraités en produits, matières ou substances et sont utilisés dans le même but pour lequel il a été conçu pour un autre but, il inclut le retraitement des matières organiques, mais ne comprend pas la récupération d'énergie et de conversion à utiliser comme combustible ou pour des opérations de remblayage.

Le recyclage des matériaux consiste à remplacer l'utilisation des ressources primaires à partir de matières de déchets, mais elle-même le recyclage nécessite un certain nombre d'activités précédentes: la collecte, le transport de déchets, traitement intermédiaire impliquant le tri, le broyage et le compactage, etc.

- *La récupération d'énergie à partir de déchets et d'autres activités* de récupération sont différentes opérations que les déchets est utilisé pour remplacer un autre matériau qui aurait été utilisé pour exécuter une fonction particulière, ou des déchets en cours de préparation pour répondre à cette fonction.

Technologies de combustion des déchets ont été développées au fil du temps à partir de simples installations d'élimination des déchets, les installations pour obtenir de l'énergie à partir de déchets et l'introduction de nouvelles technologies de contrôle des émissions, qui est une méthode qui gagne de plus en plus des stratégies intérêt déchets gestion. L'obtention de l'énergie à partir de déchets (Waste to Energy - WTE) implique la combustion des déchets et utilise des déchets teneur en énergie pour produire de l'électricité ou de la chaleur et de l'électricité pour obtenir la chaleur étant utilisé (récupéré et exporté) pour divers services (chauffage, alimentation en eau chaude).

Une autre méthode d'incinération des déchets de récupération d'énergie est définie comme opération de combustion des déchets dans le but principal de produire de l'énergie ou de produits matériels, qui habituellement les déchets sont utilisés comme combustible ou traitement thermique supplémentaire de déchets à éliminer.

- *Élimination des déchets dans les décharges*, l'élimination écologique est l'option la moins souhaitable dans la hiérarchie de gestion des déchets, il continue d'être la méthode la plus courante de l'élimination des déchets dans certains pays, en dépit du fait qu'il a l'effet le plus négatif sur l'environnement et l'homme santé.

À l'heure actuelle, les politiques environnementales comptent de plus en plus sur le traitement du cycle de vie complet, qui cherche et prend en compte les effets négatifs de l'utilisation de matériaux et d'énergie tout au long de la vie du produit. Stratégie thématique de l'UE sur l'utilisation durable des ressources naturelles est une bonne illustration de la manière, en tenant compte du cycle de vie d'un produit, éviter les impacts se déplacent d'une étape de la vie à un autre produit impact environnemental est pris en compte tout au long du cycle de vie de produits et services afin d'éviter ou de minimiser le déplacement de la charge environnementale entre les différentes phases du cycle de vie et d'une phase à une autre.

La planification de la gestion des déchets est un outil important pour la mise en œuvre des politiques et réglementations relatives aux déchets qui peuvent révéler des incitations à détourner les déchets des sites d'enfouissement au recyclage et à des ressources de déchets contenu d'exploitation.

Les principaux éléments de la planification de la gestion des déchets sont les suivants:

- l'implication des parties prenantes dans le grand public dans le processus de planification de la gestion des déchets;
- fixer des objectifs spécifiques des secteurs économiques, des flux spécifiques de déchets et le traitement des déchets;
- les statistiques sur la production, les industries du transport et de traitement des déchets et les flux de déchets concernés améliorés;
- la planification et la répartition des responsabilités pour assurer une capacité de traitement suffisante;
- la définition des responsabilités et son inclusion dans le plan, ainsi qu'une description des voies et moyens de mise en œuvre.

Cycle de vie du produit, de l'extraction des ressources à la production et à la consommation à l'élimination des déchets est montré dans la figure suivante:

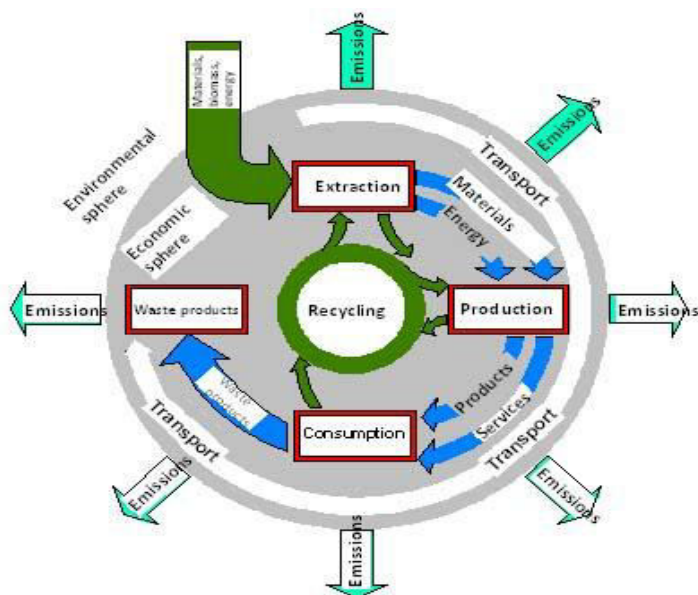


Fig. 2 Le cycle de vie de l'extraction à la production, la consommation et les déchets

2.2. Les biocarburants. Sources production de biocarburants, le principal biocarburant.

La biomasse est un aliment de base dans cette catégorie sont diverses: l'herbe, le chanvre, le maïs, le peuplier, le saule, le soja, le tournesol, le colza, la canne à sucre, la betterave à sucre, huile de palme, l'huile d'algues, etc. et divers résidus végétaux résultant de divers procédés agro-industriels peuvent également être utilisés comme déchets animaux dans les fermes d'élevage des résultats.

La culture des plantes énergétiques au détriment de la nourriture est éthiquement inacceptable. Pour cette raison plus favorable est l'utilisation des déchets de la biomasse ou de plantes qui ne nécessitent pas de terres agricoles telles que les algues. L'Union européenne établie en vertu de la directive 2003/30 / CE, que d'ici 2010, 5,75% des carburants de transport à utiliser dans les biocarburants.

Les combustibles fossiles comme substituts pour les combustibles liquides mentionnent l'utilisation:

- les alcools tels que le méthanol, l'éthanol, l'alcool tert-butyle (TBA)
- des éthers tels que l'éther méthyl-tert-butyle (MTBE), $C_4H_9-O-CH_3$, et de l'éther méthyl-tert-amyle (MTAE) $C_5H_{11}-O-CH_3$;
- gaz de pétrole liquéfié (GPL), ce qui représente un mélange d'extraction d'huile de gaz de pétrole: butane, propane, pentane et de gaz;
- les combustibles liquides pyrolyses ou la liquéfaction produite par le charbon et la poussière de charbon;
- l'hydrogène;
- les biocarburants sont des carburants et syngaz issus de la transformation de la biomasse.

L'énergie produite par la biomasse est une forme d'énergie régénératrice utilisant le cycle du carbone dans la nature et l'énergie solaire. La gazéification se produit lorsqu'un contenant du carbone de la matière première est exposée à des températures élevées et / ou de pressions, en présence de quantités contrôlées d'oxygène. Le gaz de synthèse peut être utilisé comme combustible pour générer de l'électricité ou de la vapeur d'eau ou peuvent être utilisés comme base de précurseur dans les procédés chimiques pour la production de la valeur d'énergie élevée.

Le biogass et syngass sont un mélange de gaz tels que le méthane, le dioxyde de carbone, l'azote, l'hydrogène, le sulfure d'hydrogène, la concentration en oxygène hétérogène résultant de la digestion anaérobie de la matière organique (bio génératrice de la première génération) ou la pyrolyse de diverses matières organiques biomasse et déchets.

La composition de carburant principal est le méthane CH₄ biogass et syngass avec une concentration de 50-75%. Le biogass peut être utilisé comme carburant pour les moteurs à combustion interne, la compression peut être stockée dans des bouteilles, mais des mesures spéciales doivent être prises pour éviter l'apparition de dépôts en raison de la présence de silice et les silicates xiloxani en biogass.

Le biogass est un mélange de gaz tels que le méthane, le dioxyde de carbone, l'azote, l'hydrogène, le sulfure d'hydrogène, la concentration en oxygène hétérogène résultant de la digestion anaérobie de la matière organique (bio génératrice de la première génération). Le carburant principal est du méthane CH₄, avec une concentration de 50 à 75%. Le biogass peut être utilisé comme carburant pour les moteurs à combustion interne, la compression peut être stockée dans des bouteilles, mais des mesures spéciales doivent être prises pour éviter l'apparition de dépôts en raison de la présence de silice et les silicates xiloxan en biogass. On estime que, dans le Royaume-Uni par exemple, le biogass pourrait remplacer environ 17% de la consommation de combustibles fossiles.

Carburant d'hydrogène est considéré comme le grand avenir, car il est abondant et relativement propre, son produit de combustion est l'eau.

Actuellement des hydrocarbures, par reformage catalytique ou par l'électrolyse de l'eau. Biologiquement, l'hydrogène est produit par fermentation / hydrolyse avec et sans la présence de lumière d'un substrat organique par diverses bactéries (deuxième génération bio génératrice). Il peut également être produit à partir d'algues. Il a été constaté que l'absence d'algues de soufre, ils passent de la production d'oxygène par photosynthèse pour la production d'hydrogène.

Une source inépuisable d'hydrogène est l'eau, qui peut être séparé par électrolyse, en utilisant comme énergie solaire photovoltaïque des systèmes de conversion d'énergie, le vent, etc. Une autre source naturelle d'hydrogène est formée, par exemple dans la mer Noire, l'accumulation massive de H₂S de sulfure d'hydrogène (5 milliards de tonnes) et actuellement il y a des études théoriques de l'exploitation de cette ressource.

Avantages d'hydrogène liés à la vaste gamme d'inflammabilité par rapport aux autres combustibles qui le rend susceptible d'être utilisé maigre. L'hydrogène a une

température d'auto-inflammation très élevée, ce qui permet l'utilisation de taux de compression plus élevés moteurs à allumage commandé, mais la rendent impropre comme carburant unique dans les moteurs diesel.

Les questions liées à l'utilisation de l'hydrogène dans les moteurs à combustion interne liés à l'énergie réduite nécessaire à l'allumage et une très grande vitesse de réponse qui peut conduire à pré-allumage en raison de zones chaudes de la chambre de combustion et de propagation de la flamme dans le collecteur d'admission ou une détonation.

Le stockage de l'hydrogène est difficile en raison de sa diffusivité nécessitant des installations complexes, bateaux d'occasion pression, usines de liquéfaction cryogénique, des réservoirs et des réservoirs avec des perles de verre avec des hydrures métalliques.

2.3. Combustibles Classification.

Les biocarburants de génération I, obtenus à partir d'hydrates de carbone, amidon, huile végétale, graisse animale par les technologies classiques, matière première est la biomasse provenant de la betterave à sucre, les céréales, les oléagineux, le colza, le tournesol, le soja, etc., l'inconvénient majeur est que la biomasse utilisée est un commun utilisé pour manger. Les types de biocarburants sont les huiles végétales (utilisation directe), le biodiesel (transe-stérification d'huiles végétales et de graisses animales), le bioéthanol (fermentation), bio-ETBE, le biogass (CH_4 - digestion anaérobie de la matière organique).

Les biocarburants de génération II, matériaux de biomasse ligno-cellulosique, plantes de récolte non destinés à l'alimentation, les déchets de la biomasse. Les types de biocarburants sont la cellulose en bioéthanol, les biocarburants de synthèse, biogass à partir de matière ligno-cellulosique de ligno-cellulosique bio-hydrogène matériau.

Les biocarburants de génération III, la biomasse à partir d'ingrédients génétiquement modifiés: plantes oléagineuses avec une productivité accrue du pétrole, la biomasse ligneuse contenant moins de lignine pour améliorer le traitement, les biocarburants fabriqués à partir d'algues. Les types de biocarburants dérivés de ces matières premières sont: le bioéthanol, biogass, biodiesel.

Les biocarburants de génération IV, basés sur les cultures de biomasse ou génétiquement modifiées qui absorbent traversé spécifiquement de grandes quantités de CO_2 . Les types de biocarburants: Bio- H_2 fermentation de la biomasse et de la bio- H_2 choisi parmi photolyse de l'eau en utilisant des microorganismes en tant que catalyseur.

Les biocarburants de génération V, la biomasse et les déchets sont transformés par des procédés thermiques à haute température (de pyrolyse - qui a lieu en l'absence d'oxygène à 700°C) et (températures de gazéification de plasma entre $2500 - 10.000^\circ\text{C}$) très élevées en gaz combustibles (syngass) ou peuvent être utilisés dans la synthèse des combustibles tels que CH_4 , CO , H_2 . Suite à ces procédures ne résultant gaz combustible et de minéraux déchets vitrifiés.

2.4. Des procédés pour la conversion de la biomasse.

<i>Les processus biochimiques</i>	<p>La digestion anaérobie est un processus biologique dans lequel les résidus organiques sont transformés en biogass, qui est un mélange de méthane et de dioxyde de carbone</p> <p>La fermentation alcoolique, un processus biologique de convertir les glucides en éthanol.</p> <p>Culture algues alimenté avec du CO₂ dans des environnements artificiels créés dans des bioréacteurs pour produire de l'hydrogène</p> <p>La culture de bactéries cultivées dans le bioréacteur et cultivées dans les eaux usées ou de sérum physiologique et nourris avec des processus photosynthétique de CO₂ étant réalisée, comme la photosynthèse</p>
<i>Processus thermochimiques:</i>	<p>La combustion directe - la production de chaleur;</p> <p>Gazéification - en produisant ainsi un mélange gazeux de H₂, CO, CH₂</p> <p>Pyrolyse - procédé thermique qui a lieu en l'absence d'oxygène, produisant des gaz de chaleur et combustibles, CH₄, CO, H₂, C obtenu à partir de la pâte obtenue à 700⁰C: $C_6H_{10}O_2 \rightarrow 2 CO + 3H_2 + CH_4 + 3C$</p> <p>Gazéification au plasma - donne un gaz vitrifiés minérales et de déchets tels que CH₃, CO₂, H₂ peut être utilisé comme gaz combustible ou de la synthèse de carburant</p>

2.5. Conversion thermique de la biomasse par gazéification du plasma système de V génération.

Plasma, souvent désigné comme le «quatrième état de la matière" est le terme donné à un gaz qui est devenu ionisé. Gaz ionisé est constitué d'atomes de gaz qui ont perdu un ou plusieurs électrons et se chargent électriquement. Le plasma est formé en faisant passer une décharge électrique dans un gaz tel que l'air ou l'oxygène.

Interaction électrique du gaz de décharge et la température augmente de gaz de process significativement en valeur ou 5500 °C, presque aussi chaud que la surface du soleil.

Les torches à plasma peuvent être alimentés par des gaz de procédé de différentes compositions chimiques de l'air, l'oxygène, l'azote, l'argon et autres. Cette souplesse permet l'adaptation du système à plasma pour diverses applications. La technologie WPC plasma augmente l'énergie du gaz de traitement entre deux à dix fois supérieure à celle de la combustion classique.

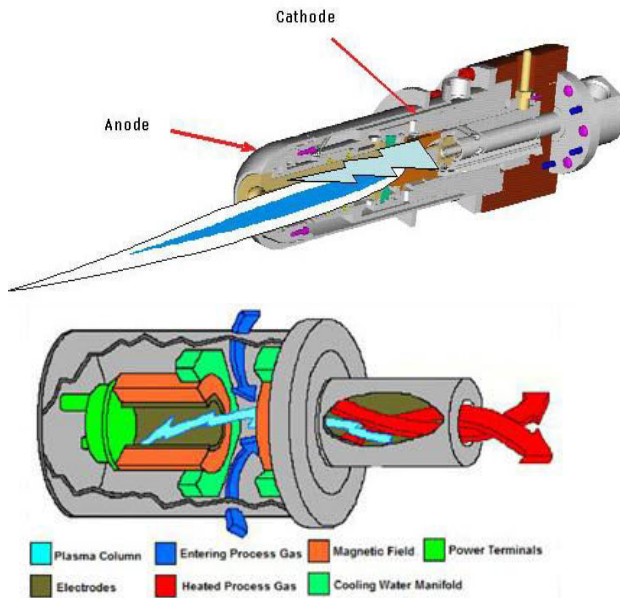


Fig. 3. Schème pour torche à plasma

La gazéification est un processus qui convertit les matières carbonées telles que le charbon, le coke de pétrole, les déchets solides municipaux ou de la biomasse en un gaz de synthèse comprenant principalement du monoxyde de carbone et d'hydrogène. La gazéification se produit lorsqu'un contenant du carbone de la matière première est exposée à des températures élevées et / ou de pressions, en présence de quantités contrôlées d'oxygène. Le gaz de synthèse peut être utilisé comme combustible pour générer de l'électricité ou de la vapeur d'eau ou peuvent être utilisés comme base de précurseur dans les procédés chimiques pour la production de la valeur d'énergie élevée.

La technologie plasma est un processus avec des appareils de chauffage à haut rendement peut fonctionner avec un minimum d'entretien dans un environnement industriel différemment.

Torch Plasma offre un haut niveau de brûleurs à combustion de flexibilité, car il permet un contrôle de la température, vitesse indépendante du carburant ou de l'oxygène circulé dans le processus.

D'une manière générale, plus la différence de température entre la source de chaleur et la matière à chauffer, plus on peut obtenir un gaz de synthèse.

Avantages torche plasma sont: une haute fiabilité - fonctionnement plus de 500.000 heures en continu dans les opérations commerciales, la disponibilité d'une large gamme d'entrée d'alimentation de puissance d'entrée 80-2400 kW peut être ajustée en fonction de la traiter rapidement des exigences

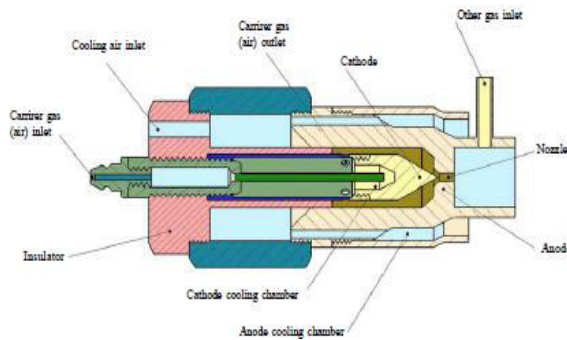
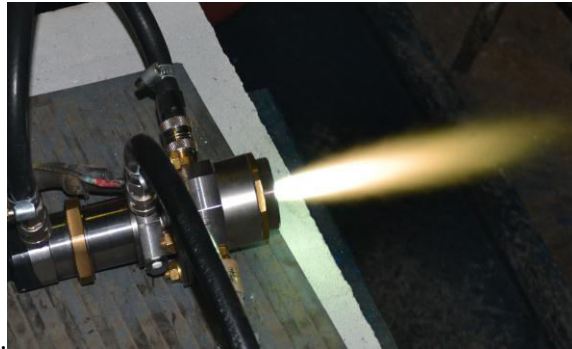


Fig. 4. La torche à plasma

Les principales caractéristiques d'un système à plasma sont auto-stabilisant et d'arc non transféré, les gaz de procédé sont l'air, l'oxygène, l'azote, etc., une large variété de tantes disponibles avec une entrée de puissance de 80 kW - 2400 kW et un rendement thermique élevé électrode à longue durée de vie d'utilisation, design industriel robuste éprouvée dans des environnements exigeants commerciaux. Plasma gazéification et vitrification réacteur est la combinaison d'un gazéificateur à lit mobile avec un plasma de la torche.

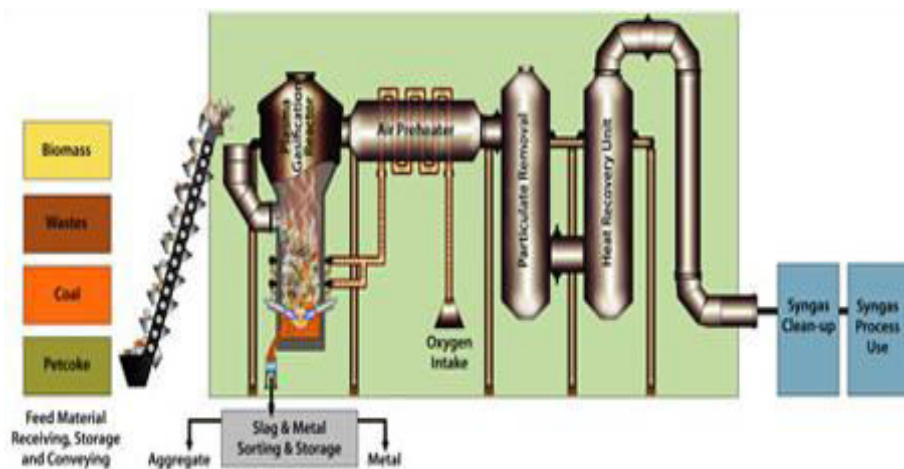


Fig. 5. Plasma système de gazéification

Les avantages liés à l'environnement.

Gazéification plasma est une option propre et efficace pour convertir diverses matières premières en énergie d'une manière respectueuse de l'environnement. Pendant le plasma thermique de gazéification presque aussi chaud que la surface du soleil est utilisée pour briser la structure moléculaire d'un matériau contenant du carbone - comme les déchets solides municipaux, les pneus, les déchets dangereux, la biomasse, les sédiments de la rivière, du charbon et coke de pétrole - et les convertir en syngas qui peuvent être utilisés pour produire de l'énergie, de l'huile ou d'autres sources d'énergie durables.

Gazéification plasma a lieu dans un environnement pauvre en oxygène afin que les matières premières sont vaporisés, et non incinérés, en raison des températures de fonctionnement élevées dans le plasma de gazéification ne semble pas cendres nécessitant un traitement ou d'élimination dans une décharge, des métaux et matériau minéral non combustible fondu et pris dans un laitier moyen qui peut être utilisé comme agrégat pour la construction, la gazéification plasma aura de très faibles émissions de NO_x , SO_x , les dioxines et les furannes, le CO_2 gazéification au plasma elle peut être captée et utilisée dans diverses applications industrielles.

3. APERÇU DES COMPOSANTS DES INSTALLATIONS ET EQUIPEMENTS.

Composants d'équipement et les paramètres de surveillance et de contrôle de l'équipement de gazéification du plasma et l'installation de gaz produit dans le procédé de gazéification par plasma ont été choisis et dimensionnés en fonction de recherche dans le domaine au niveau européen. La biomasse végétale par traitement par plasma

de gazéification, le fonctionnement est discontinu période de fonctionnement en continu de 8 heures avec un début maximum de 2 heures.

Sont présentées dans la figure ci-dessous et de la configuration globale des principaux composants du plasma usine de gazéification, l'usine traitera de la biomasse et d'autres matières par gazéification au plasma, en utilisant comme un réseau d'électricité de source d'énergie.

Gazéification du plasma déchets de la biomasse végétale vitrification fonctionnent à des températures qui permettent de solides résultats, en fonction des conditions expérimentales et en utilisant des composants conçus pour différents résultats des buts, selon l'enquête.

Caractéristiques techniques de traitement de l'usine de biomasse par plasma: quantité de biomasse traités 50 kg/h, la biomasse maximale en humidité de pénétrer dans le réacteur 24% en poids quantité de biogass produit 101 Nmc/h, l'énergie totale obtenue par le biogass brûlant produites dans une unité l'efficacité énergétique minimale cogénération 0,82%: l'électricité: 40-94 kWe et 220 kWt vapeur de chaleur respectivement totale à 300°C - 25 kWt et 50 °C l'eau chaude - 195 kW, la puissance maximale pour la gazéification et la pyrolyse du plasma 40 kWe, le maximum plasma est utilisé pour traiter le gaz produit 15 kWe.

3.1. Les principales composantes de la gazéification au plasma:

L'équipement de traitement et de déchiquetage des déchets est un équipement pour la préparation de la biomasse pour le plasma aéré avec une capacité d'environ 2 m³ / h, contient une unité de séparation et de broyage de la biomasse (stock), tunnel de séchage de la biomasse, chopper, unité dosage des matériaux, des équipements pour l'installation de pyrolyse puissance du plasma.



Fig. 6. Unité de gazéification plasma et la chambre de l'unité et de plasma de contrôle

Le système de la biomasse préchauffé par la pompe à chaleur est utilisé pour le préchauffage de la biomasse végétale et des déchets vers le dispositif de broyage, il est relié à la biomasse du tunnel de séchage. Il se compose d'une eau de pompe à chaleur du système - l'eau avec une puissance thermique de 50 kW, les installations géothermiques, la connexion à la batterie, la batterie géothermique.

Unité de pyrolyse (gazéification plasmochimica) est une usine de traitement de la biomasse (autre type) en utilisant le plasma à des températures de plusieurs milliers de degrés, avec possibilité de vitrification des résultats de solides en fonction des conditions expérimentales créées. L'énergie thermique produite par l'installation est récupéré dans diverses parties de la plante en utilisant des échangeurs de chaleur de

taille adéquate et différents équipements utilisés dans l'usine. Tous les composants du réacteur sont fournis avec l'instrumentation nécessaire pour faire fonctionner les états et les valeurs des paramètres du procédé affichages contrôlés.

Unité de pyrolyse plasma est conçue pour traiter les déchets de la biomasse et se compose des éléments suivants:

- *Accessoires modules plasma du réacteur de gazéification*, les matériaux traités: capacité de traitement de la biomasse: environ 160 kg / charge, les services publics: électricité, eau, air comprimé, une source de chaleur pour la gazéification: plasma thermique (torche). La machine utilise pour le traitement de la biomasse d'une torche à plasma unique ou multiple, l'installation est prévue pour la réalisation de recherches comparatives et un brûleur à gaz / liquide de travaux classiques que de temps en temps. Ports équipés d'équipements spécialisés: température et de pression capteurs et équipements d'analyse chimique.

Réacteur de gazéification de plasma peut traiter environ 160 kg / lot de biomasse et nécessite une capacité installée pour torche à plasma jusqu'à 40 kW. La technologie plasma permet procédé de récupération de bio-gaz et le traitement des scories résultant de la biomasse et de l'utiliser à des fins différentes, en fonction de l'instruction.

- *Le traitement de l'étape de traitement par plasma de gaz de synthèse* a pour but de gaz de la transformation de la biomasse. Système plasma nécessite une puissance de 15 à 20 kW, son utilisation est optionnelle en fonction du type de recherche nécessaire.

- *Système de refroidissement et le nettoyage de laitier* et un dispositif de collecte et d'évacuation des scories solides résultant de la gazéification à travers deux méthodes avec un liquide (eau) et de l'air. Fonctionnement des systèmes de refroidissement alternatifs et permet une récupération facile des résultats de lisier. Le système comprend un échangeur de chaleur pour récupérer la chaleur.

- Un des résultats de traitement des gaz dans les composants de l'équipement de traitement sont: le traitement de la colonne avec du gaz de plasma résultant de la gazéification des épurateurs de la batterie de lavage et de séparation des filtres à gaz d'une capacité de traitement en corrélation avec la quantité de gaz produite par charge (5 m. gaz / jour), l'échangeur de chaleur de gaz pour le refroidissement et la récupération de chaleur aérée leur ligne de collecte de gaz de cheminée de gaz combustible et d'un ventilateur.

- *Le traitement du traitement par plasma de gaz de synthèse* a pour but de fournir un plasma gazeux résultant de la transformation des matériaux, y compris la biomasse. L'utilisation de ce système est facultative, selon le type de recherche menée.

- *Les unités de refroidissement, le nettoyage, le conditionnement et la récupération de gaz* à partir du gaz de synthèse obtenu à partir du système de traitement de synthèse plasma gazeux est transféré vers le système d'épuration pour le traitement des chlorures, des sulfures et autres substances nuisibles à l'aide des solutions alcalines empêcher leur libération dans l'atmosphère, le transfert sera effectué par un échangeur de chaleur pour récupérer la chaleur et le gaz de refroidissement contrôlé.

Système de nettoyage contient un lavage des épurateurs de la batterie et à séparer la capacité de traitement de gaz en corrélation avec la quantité de gaz produite par charge (5 mètres cubes de gaz / jour). L'eau distribuée dans ce système est conçu pour éliminer les substances nocives à partir du gaz. Les gaz primaires séparés sont lavés et placés dans un système de filtres et le séparateur vortex.

Toutes ces unités sont équipées de l'instrumentation nécessaire pour faire fonctionner les états et les valeurs des paramètres de processus visualisation contrôlés, les unités ont spécialisées ports pour connecter des appareils de mesure et de contrôle nécessaires pour la surveillance dans des buts spécifiques de recherche, les processus de nettoyage, le conditionnement et la récupération gaz résultant de procédés de gazéification de plasma.

- *Équipement et sécurité de l'installation* avec le type de pyrolyse à plasma systèmes de ventilation d'échappement installées dans divers postes au sein de l'usine de manière à éliminer tous les rejets de gaz toxiques et de permettre leur dispersion à des distances que les grandes zones peuplées.

- *L'installation de surveillance et de contrôle unité centrale* assure le fonctionnement des processus de traitement des déchets automatiquement, et le suivi et le contrôle des émissions. Le système comprend un programme automatisé au contrôle du processus et des capteurs pour surveiller les paramètres électriques, température, pression, débit, l'eau, l'air et des capteurs pour la détermination de CO, H₂, CO₂, O₂, N, NO_x, Cl, S, F, etc.

Grâce à des logiciels spécialisés pour assurer un leadership interdépendant usine de composants après algorithmes flexibles, ce qui limite le dépassement des valeurs nominales pour chaque pièce d'équipement et d'élimination des régimes de fonctionnement irrégulier, assurer des systèmes de visualisation processus synoptiques, les menus au sein de chacune des parties l'installation principale, avec l'affichage des paramètres du procédé des valeurs en unités du système international.

Panneau de matériel d'automatisation et de solution logicielle mise en œuvre facilite le processus d'acquisition de données pour produire la base de données et de permettre la modification des régimes technologiques dans les limites de fonctionnement normal de l'équipement.

- *Recirculating unité de refroidissement et de l'eau de process* sont dimensionnés en fonction des exigences de la pièce d'installation.

Gazomètre de stockage de gaz comme produit en toute sécurité le permettent plasmochimica le stockage et le procédé de conversion du gaz de qualité obtenu après purification, le volume de stockage à la pression atmosphérique est d'environ 20 m³.

Équipement pour la production des principaux composants de la chaleur et de cogénération d'électricité: moteur thermique à allumage commandé, générateur électrique, échangeurs de chaleur, système de refroidissement, système d'échappement, les gaz de combustion, le commandement et le contrôle de l'instrumentation, l'électricité environ 3x15kWe 50 kW, 380 V, 50 Hz, puissance thermique jusqu'à 60

kW, la consommation de carburant: gaz combustibles résultant gazéification au plasma, y compris le bio-gaz.

L'équipement pour la mesure, le contrôle et la surveillance des paramètres d'installation et de gaz de plasma et de scories produites lors de la modélisation des processus et de la simulation et des logiciels spécialisés pour la gestion des processus de plasma dans la plante.

3.2. Les objectifs de la recherche scientifique effectuée sur la biomasse plasma usinent de conversion.

L'objectif principal de la recherche est de concevoir et de technologie de l'éco-conception basée sur l'exploitation de plasma de la biomasse comme source d'énergie renouvelable.

Objectifs de recherche secondaires sont:

- amélioration de la performance technique et économique du traitement par plasma de l'usine de la biomasse par la mise à niveau des composants du système (plasma, les processus de gestion adaptative à l'intérieur du réacteur système de purification de plasma thermique plasma gazeux).
- technologie d'optimisation du biogaz / syngazului en contrôlant la conversion de la biomasse plasmatique en fonction des résultats obtenus à partir de modélisation et de simulation des processus de traitement thermo-chimique de la biomasse plasma en utilisant un logiciel spécialisé Chemcad et validation expérimentale à travers le plasma et les appareils de l'installation une analyse chimique.
- fondement théorique de la recherche sur le développement des installations pour la biomasse et les technologies mises en œuvre sur eux.
- la recherche expérimentale sur la mise en œuvre de la technologie pour la conversion de l'énergie de la biomasse dérivée du plasma.

Bibliographie:

- [1] Arena, Umberto - Process and technological aspects of municipal solid waste gasification. A review. Waste Management, Volume 32, Issue 4, April 2012, Pages 625-639.
- [2] A Gomez, E.; Rani, D. Amutha; Cheeseman, C.R.; Deegan, D.; Wise, M.; Boccaccini, A.R. - Thermal plasma technology for the treatment of wastes: A critical review. Journal of Hazardous Materials, Volume 161, Issues 2–3, 30 January 2009, Pages 614-626.
- [3] Action Plan for Energy Efficiency, Brussels, COM(2006)545 , - Renewable Energy Road Map, Brussels, SEC(2006) 1719, Sustainable power generation from fossil fuels, Brussels, COM(2006) 843
- [4] A european strategic energy technology plan, Brussels, COM(2006) 847, - An energy policy for europe, Brussels, COM(2007)
- [5]. Caragea Alexandru Radu Gheorghiu, GEOMIN Turlea - Knowledge Economy in Romania Assessment recent advances. Jams. Policy recommendations.
- [6]. Brancovan Romulus, Adrian-Paul Iliescu, Radu Mihail Solcan - Management of Knowledge, University of Bucharest, 2007;
- [7]. Dinu, M., Socol, C., Marinas, M. - Mechanisms of convergence and cohesion, Economic Publishing House, Bucharest, 2005
- [8]. B.Bilitewski, G.Härdtle, K.Marek, A.Weissbach, H.Boeddicker - Waste management - Springer Edition;
- [9]. F.McDougall, P.White, M.Franke, P.Hundle - Integrated solid waste management: A Life Cycle Inventory - Blackwell Science Edition;
- [10]. Stephan Moll, Stefan Bringezu, Helmut Schütz - Project WP3c Cooperation with DG Environment - Thematic Strategy on the Sustainable Use of Resources - Zero Study: Resource Use in European Countries, An estimate of materials and waste streams in the Community, Including Imports and exports using the instrument of material flow analysis, European Topic Centre on Waste and material flows, March, 2003
- [11]. *** - INCDPM - ICIM Bucharest - Study on the methods and techniques of waste management
- [12]. *** - Action Plan for Energy Efficiency, Brussels, COM (2006) 545
- [13]. *** - Renewable Energy Road Map, Brussels, SEC (2006) 1719
- [14]. *** - Sustainable power generation from fossil fuels, Brussels, COM (2006) 843
- [15]. *** - A European Strategic Energy Technology Plan, Brussels, COM (2006) 847
- [16]. *** - An Energy Policy for Europe, Brussels, COM (2007)
- [17]. *** - Strategic research agenda for Europe's electricity networks of the future, Brussels, 2007
- [18]. *** - Romania's Energy Strategy 2007-2020.