

**REPUBLIC OF MOLDOVA**

Ministry of Ecology  
and Natural Resources

Academy of Sciences

**NATIONAL INSTITUTE OF ECOLOGY**

---

MD 2028, 5 str Gh. Tudor, Chisinau, tel. (373-22) – 21 11 34 / 73 19 18 , fax. (373-22) – 21 11 34  
e-mail: [ineco@moldova.md](mailto:ineco@moldova.md)

No 282-01-06  
“29” December 2005

**Environmental impact assessment**

of the technological process of waste treatment using the JUD-2005 installation presented by  
“MITCAN” SRL

The present assessment refers to the technological process of waste treatment by means of the JUD-2005 installation.

The technological process of treatment is designed for the following types of wastes: car/transporter rubber (tyres and tyre casing) containing a big quantity of rubber and other wastes of wood, paper, straw, plastics, etc.

Chemical composition of rubber is (%): rubber – 45, technical carbon – 35, plasticizer – 6, metalcord or polimercord – 11.5, sulfur – 2.5. Wood composition (%): cellulose – 40-50; chemicellulose – 15-30; lignine – 15-30.

The rubber structure is a complex spatial three-dimensional network. The macromolecules (chains) are interconnected through carbon-carbon, carbon-sulfide, sulfide-sulfide (disulfide), polysulfide bonds. Apart from the bonds there are lateral bonds between the rubber macromolecules formed by the substances used to carry out and accelerate vulcanization: bonds with sulfur and oxygen atoms.

At the initial stage of heating the vulcanized rubber is decomposed, the weakest bonds of the three-dimensional network of the polymer chains break (the primary process). These are the polysulfide, sulfide bonds and bonds with the oxygen atoms. Further on there starts the process of decomposition of the products of destruction of the polymer chains – the secondary process. The principal of waste treatment is a thermochemical treatment at high temperatures using the “low-temperature plasma” in a moderate vacuum. A thermochemical decomposition means a degradation of organic substances at high temperatures with a monitoring of the incoming air necessary to support the processes of deep destruction of the substances. The thermochemical process is performed in a reactor-gasifier in the range of temperatures of 1400-1800°C producing as a result of decomposition a mixture of gases CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and semiliquid substances that can be used as fuel, as well as some quantity of gyps, and other compounds that can be used as construction materials.

The structure of wood is mainly cellulose, represented by linear polysaccharides composed of C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> segments. The chains containing up to 10000 of such segments are stretched in the form of bundles by means of carbon bonds. Normally, the resultants of the process of thermochemical decomposition of wood are products of small molecular weight and carbon containing mixtures of gases.

To have a maximum output of liquid fuel and gas in this technological process it is necessary to suppress the secondary reactions. For this purpose, in this technology, a limited quantity of heated air is introduced into the thermochemical decomposition zone allowing for a simultaneous supply of heat to the raw materials, burning in a lack of oxygen and a quick withdrawal from the reaction zone of the raw material decomposition products. The composition and the physico-chemical properties of the products of thermochemical decomposition vary depending on the temperature of thermochemical decomposition, gas pressure in the reactor and other conditions of the process.

The accepted optimum criterion for the realization of the process is the maximum generation of hydrogen and carbon oxide as the gas product and of the liquid fraction. The temperature of maximum hydrogen and carbon oxide generation in the gas fraction is 1420°C, reason why the selected range of temperature for the realization of the process was 1400-1600°C. The following results were obtained in these conditions:

- liquid fraction 40-45%;
- gas resultants 30-40%;
- ash remainders 3-5%;
- metalcord – 10% (n.a. for wood).

In the process of operation the raw material is accumulated in the deposit, which stores enough rubber to supply the installation during one week (app. 80 tons). The rubber wastes are fragmented into pieces sized 10x10x15 cm and loaded in containers that are transferred to the installation and loaded into the sluice chamber. At the loading of this chamber the lower charging valve is sealed. The raw material is kept in this chamber for 5-6 minutes, during which the heat, which is eliminated from the reactor dries the raw material (the temperature reaches 350°C), while the generated water vapors and the pyrolysis products are sent to the gasifier. An automatic signal (at the decrease in the concentration of hydrogen and carbon oxide lower than the permissible limits) the upper valve is hermetically closed and the lower valve is opened to let the raw material in the reactor. Following is the next stage of loading of the sluice chamber with the raw material.

The raw material is subjected to thermochemical decomposition in the furnace reactor at 900-1800°C. This process results in semiproducts: the gas phase, carbon containing liquid phase, the aqueous phase, remainders containing carbon and metalcord. Water passed through the steam generator is returned in the form of vapors to the furnace gasifier to support the process. The necessity of vapors to support the process depends on the composition of the raw material and constitutes 150 kg/hr for rubber, 70-100 kg/hr for wood. Consumption of air heated up to 100°C is controlled by an air valve situated on the housing of the furnace-gasifier, criterion for the supplying of air being the temperature inside the reactor determined by means of a temperature probe (the temperature should not be higher than 1800°C). If this temperature is surpassed it is necessary to decrease air consumption by closing the air valve (this process is performed by the automatic process monitoring system). A high temperature of 1500-1800°C in the reactor-gasifier ensures full decomposition of dioxins, furans, benzopyrene, and other dangerous substances.

The gas product resultant from the thermochemical process is transferred to the consumers or is used to synthesize fuel for internal combustion engines. The cooled down carbon containing solid residue is subjected to magnetic separation for the purpose of eliminating the metalcord wires.

The carbon containing liquid fraction (black oil M40 used as raw material for the diesel fuel) after being treated is sold to the consumers.

The technological process of gasification starts after the reaching of 600°C in the gasification reactor. The temperature rises up to 1350-1800°C thanks to an exothermal reaction of CO and H<sub>2</sub> generation. This temperature is kept in the specified range by a controlled supply (injection) of air and water vapors. The following products result from the operation of the JUD-2005 installation.

**The liquid phase** – contains carbon and consists of two fractions: the light fraction, black color brown tone. The ignition temperature is 40°C; the second fraction – heavy fraction represents an oily liquid of dark color with a smell of petrol, partially soluble in water (20%). The ignition temperature is 107°C.

**The gas product** – is a gas without a smell with a humidity of 10% and inflames in proximity to fire.

**The solid residues** – consist of particles of 0.2-3 cm that represent app. 40% of the initial volume of waste and amount to about 30% of the initial mass of the treated wastes.

**Metalocord** – represents metal residues that remain after the thermochemical decomposition of the rubber and represent pieces of wire of white or grey color – dark in case the metal has been subjected to oxidation for a long time and at a high temperature.

The table shows the types and quantities of gases, which are formed in the treatment of some types of wastes by means of the JUD-2005 installation.

**Table**  
**Wastes and components produced as a result of thermochemical decomposition**

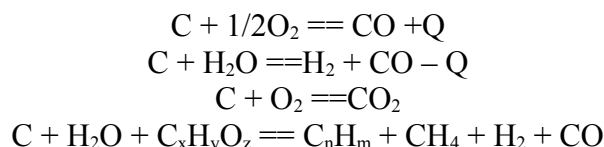
Name of the waste	Components of the resultant gas				
	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Wood	3.5	0.9-1.8	0	0.2-0.35	10-12
Tyres	4.2-5.5	5.4-6.3	1.8-1.9	0.5-0.8	12-18
Solid household wastes	3.9	2.5	0.9	0.4	15
Carbon slurry	0.8-1.2	0.5-0.7	0	0	9.5-10.5

The table data show that the biggest CO and CO<sub>2</sub> quantities are formed in the treatment of rubber. Note that the nature and quantity of gases emitted by the JUD-2005 installation were determined by the Central laboratory of the State Ecological Inspectorate.

To specify the properties of the products of the JUD-2005 installation investigations were made at the special laboratory of the Department of Metrology and Standardization (see the testing acts).

### The chemical processes that take place in the JUD-2005 installation

Gasification of the raw material takes place according to the following reactions:



Incomplete thermal oxidation at temperatures higher than 1300°C leads to the formation of petrol fractions with a high boiling point – black oil is formed.

### Physical and chemical processes in the systems of gas purification

Notwithstanding the fact that the technical process of thermochemical treatment of wastes is carried out at high temperatures (1600-1800°C) allowing for the destruction of the most dangerous substances (benzopyrene, dioxins, furans and other substances) the technological process of the installation also provides for a chemical purification meant to eliminate some toxic substances from the gases, which are formed in the process of operation of the installation. For this reason the mixture of gases and vapors (at a temperature of 1200°C) is passed from the

furnace of the gasifier into the cyclone where the 10 mkm particles are subject to sedimentation. Then this mixture of gases and vapors passing through the cyclone gets into the gas and steam generator where the vapors from the gases are partially condensed increasing the size of the particles of water and carbon containing fractions with a low boiling temperature up to 50 mkm and cooling the mixture to 250-300°C.

On the next stage the mixture of gases and vapors gets into the wet scrubber to be cooled down to 60-70°C. Water as a solvent partially absorbs SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, organic acids and washes the carbon containing liquid fraction having deposited on the Roling rings. Then the water circles in a closed circuit and gets into a separator where the water is separated from the carbon containing liquid fraction). Separation of the water fraction from the carbon containing one is performed by means of a physical method (separation as a result of difference of densities of liquids (SAFLCC)). (SAFLCC) is secured by a sealed lock from the inside of which the low boiling temperature fractions are pumped and transferred to the furnace-gasifier to be supplementary burnt. Carbon containing liquid fractions (raw material for the diesel fuel) is separated from the surface of SAFLCC and transferred the accumulation tank.

The mixture of gases and vapors after the scrubber, partially washed is passed into the particle trapping system for a final separation of the gas fraction from the liquid one. The liquid fraction from the accumulator is passed into the consumer. The gas fraction is transferred to the installation of gas purification by means of lime milk where SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> and other pollutants are trapped by a 10% Ca(OH)<sub>2</sub> solution.

To assess the impact of the JUD-2005 installation over the environment it is necessary to analyze the impact over the ambient air, fauna and flora, surface water and to specify the kinds of substances resulting from its operation.

Analysis of the technological process of waste treatment allows the stating of the following. In the sluice chamber the wastes are dried because the temperature in the chamber reaches 350°C. Then they are transferred to the reactor where in its upper part at a temperature of 650°C the pyrolysis process starts (air-free thermal decomposition). At the moving of the wastes perpendicularly downwards inside the reactor the temperature gradually rises leading to a complete realization of the thermochemical process. The process comes to an end upon the reaching by the wastes of the lower part of the reactor where the temperature is 1600-1800°C. This process runs qualitatively in the presence of certain quantities of water vapors. Further the formed gases are subjected to sedimentation of solid particles containing in them, condensation of the liquid phase and its separation of the gas one.

Analysis of the whole technological process of waste treatment demonstrates a minimum environmental impact as the process itself represents a closed circuit. There are CO<sub>2</sub> and minimum SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> emissions to the atmosphere. This is backed by the analysis carried out by the Center of Preventive Medicine from Soldanesti. This Center collected gas samples resulting from the operation of the installation and carries out analysis for the determination of NO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> concentration. The results are included in the Protocols No 1 of 04.10.2005, No 2 of 05.10.2005 and No 3 of 06.10.2005. The given results demonstrate no surpassing of the maximum admissible concentrations neither for the noxious substances (NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub>): for NO<sub>2</sub> there were determined – 0.03; 0.02 with a MAC of 0.085 mg/m<sup>3</sup>; for SO<sub>2</sub> there were determined 0.1; 0.08 mg/m<sup>3</sup> with a MAC of 0.05 mg/m<sup>3</sup>.

Analysis of the technological process and of the regulation on the putting of the installation into operation demonstrates that this installation represents a modern installation with all the processes being monitored by an automatic program.

It should be noted than the operation of the installation does not produce any residual waters. The water of the technological process is used to obtain vapors necessary for the thermochemical process, as well as in the hydrocyclones. The waters used in the operation of the installation are utilized completely in the closed circuit without forming any categories of residual waters.

The solid wastes are represented by ash (amounting to app. 25-30% from the initial quantity of waste) formed in the pyrolysis process and by some non-essential quantities of wastes that are formed as a result of purification of the gases by means of lime milk. The proposal is to use the ash in the circuit to dilute the initial wastes and to create some more optimal conditions for the burning of wastes, and to finally bury as dangerous wastes because of the presence of heavy metals, other toxic substances; wastes in the form of  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$  and  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  formed as a result of chemical elimination of sulfur, nitrogen and carbon oxides – to use as construction materials.

Thus, the ecological assessment of the whole technological process of operation of the JUD-2005 installation allows the stating of the following. The present installation represents a technological device that applies a technology based on thermochemical waste treatment. This process is of a higher priority to the simple process of waste incineration as it leads to an essential decrease in emissions if compared with that of incineration. Given that the process runs at high temperatures (1600-1800°C) it excludes the emission of the most toxic substances: benzopyrene, dioxins and furans and actually transforms the wastes into gas, liquid and semiliquid products that are further utilized as fuel. Note that with a view to exclude the pollution of the environment by acid oxides like  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  and HCL and other pollutants the installations is fit up by the wet purification method. The monitoring and control of the installation operation process is performed via an automatic system and remotely.

Considering the characteristics of the technological process performed on the JUD-2005 installation, the need to solve the problem of solid household wastes in the Republic of Moldova and the possibility to use this installation in this area it is permitted to use this installation for the treatment of rubber, wood, plastics, paper, carton, etc. wastes.

Director of INECO *Signature and Seal*

Dr., Assistant Professor A. Begu

Ex.: C. Bulimaga  
Tel. 73-19-18

---

*Traducerea acestui text din limba română în limba engleză a fost efectuată la biroul de traduceri «Translation Bureau CORCIMARU» de către traducătorul titular Ruslana Corcimarul la 31 ianuarie 2007.*

---

*The translation of this Text from Romanian into English has been performed at "Translation Bureau CORCIMARU" by the translator on the staff Ruslana Corcimarul on the 31<sup>st</sup> of January 2007.*

*Semnătura traducătorului*  
*Translator's signature*



Nr. *282-01-06*

*29* decembrie 2005

### Expertiza ecologică

a procesului tehnologic de prelucrare a deșeurilor cu instalația JUD-2005 prezentată de către  
"MITCAN" SRL

Prezenta expertiză se referă la procesul tehnologic de prelucrare a deșeurilor cu ajutorul instalației JUD-2005.

Procesul tehnologic de tratare este prevăzut pentru următoarele tipuri de deșeuri : cauciuc (pneuri și și anvelope) de automobile, transportoare care conțin o cantitate mare de cauciuc și altor deșeuri din lemn, hârtie, paie, mase plastice .ect.

Compoziția chimică a cauciucului constituie (%) : , cauciuc -45, carbon tehnic -35, plastificator-6, metalocord sau polimer cord-11,5, sulf-2,5. Compoziția lemnului (%) : celuloză-40-50 ; chemiceluloză -15-30 ; lignin-15-30.

Structura cauciucului reprezintă o plasă trimeră spațială compusă. Macromoleculele (catenele) sunt legate între ele în rezultatul legăturilor carbon-carbon, carbon-sulfid, sulfid-sulfid(disulfide), polisulfide. Alte legături decât cele dintre macromolecule în cauciuc mai sunt legături laterale pe care le formează substanțele utilizate pentru realizarea și accelerarea vulcanizării : legăturile cu atomii de sulf și oxigen.

La etapa inițială de încălzire are loc descompunerea cauciucului vulcanizat, ruperea legăturilor cele mai slabe din plasa trimeră a catenilor de polimeri.(procesul primar). Acestea sunt legăturile polisulfide, sulfide și cu atomii de oxigen. Ulterior se declanșează procesul de distrucție a produsele descompunerii catenilor de polimeri - procesul secundar. Principiul de prelucrare a deșeurilor constă în tratarea termochimică la temperaturi înalte cu ajutorul «plazmei cu temperaturi joase» într-un vacuum nu prea mare. Sub descompunere termochimică se subînțelege degradarea substanțelor organice la temperaturi înalte cu dirijarea cantității de aer introdus, necesar pentru asigurarea transformărilor distructive adânci a substanțelor. Procesul termochimic se efectuează în reactor-gazificator în intervalul de temperaturi 1400-1800°C cu formarea în rezultatul descompunerii a amestecului de gaze CO ;CO<sub>2</sub> ,H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, și substanțelor semilichide, care pot fi utilizate ca combustibil și a unor cantități nu prea mari de gips, alți compuși care pot fi utilizați în calitate de materiale de construcție.

Structura lemnului reprezintă în principal celuloza , care reprezintă polisaharide liniare și care constau din segmentele C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>. Catenele care conțin pînă la 10000 de astfel de segmente sunt întinse în formă de mănunchiuri prin intermediul legăturilor de carbon. În procesul de descompunere termochimică a lemnului de regulă se formează produse cu masa moleculară mică și amestecuri de gaze cu conținut de carbon.

În procesul tehnologic dat pentru obținerea randamentului maximal de formare a combustibilului lichid și a gazului este necesar de suprimat reacțiile secundare. Pentru acest fapt în tehnologia dată în zona de descompunere termochimică se introduce aer încălzit într-o cantitate limitată., ceea ce permite concomitent introducerea căldurii către materia primă, arderea cu un deficit de oxigen și scoaterea rapidă din zona de reacție a produselor de descompunere a materiei prime. Compoziția și proprietățile fizico-chimice a produselor de descompunere termochimică se schimbă în dependență de temperatura descompunerii termochimice, presiunea gazelor în reactor și alte condiții de efectuare a procesului.

Ca criteriu optimal de realizare a procesului este acceptat obținerea maximală a hidrogenului și oxidului de carbon în produsul gazos și a fracției lichide. Temperatura care corespunde obținerii maxime a hidrogenului și oxidului de carbon în produsul gazos constituie 1420°C, deaceia intervalul de realizare a procesului a fost selectat 1400-1600°C. În aceste condiții au fost obținute următoarele rezultate :

- fracția lichidă 40-45 % ;
- produse gazoase 30-40% ;
- rămășițe de cenușă 3-5% ;
- metalocord -10%(pentru lemn lipsește)

În procesul de funcționare materia primă este acumulată la depozit unde sunt acumulate cantități pentru asigurarea instalației timp de o săptămână(circa 80 tone) de cauciuc. Deșeurile de cauciuc sunt mărunțite în bucăți cu mărimea de 10x10x15 cm și încărcate în containere care sunt transferate la instalație și sunt încărcate în camera de ecluzie. La încărcarea acestei camere clapeta de jos este închisă ermetic. Materia primă în această cameră este reținută 5-6 minute, timp în care căldura care se elimină de la reactor duce la uscarea materiei prime ( temperatura atinge 350°C), iar vaporii de apă care se formează și a produselor de piroliză sunt îndreptate în gazificator. După signalul automat (la micșorarea concentrației de hidrogen și oxid de carbon mai jos de limitele permise) clapeta de sus este închisă ermetic și se deschide clapeta de jos și materia primă nimereste în reactor. Ulterior are loc următoarea etapă de încărcare a camerei de ecluzie cu materie primă.

Materia primă în soba –gazificator este supusă descompunerii termochimice la temperatura de 900-1800°C. În procesul căruia are loc formarea semiproduselor: a fazei gazoase, fracției lichide cu conținut de carbon, fracției apoase, rămășiți cu conținut de carbon și metalocord.. Apa, trecând prin generatorul de vaporii în formă de vaporii se întoarce în soba gazificator pentru menținerea procesului. Necesitatea vaporilor pentru menținerea procesului depinde de compoziția materiei prime, și constituie pentru cauciuc 150 kg/oră, pentru lemn 70-100 kg/oră. Consumul de aer încălzit până la 100°C se reglează cu ajutorul supapei care este amplasată pe carcasul sobei-gazificator, iar criteriu de introducere a aerului servește temperatura în interiorul reactorului care este stabilită cu ajutorul traductorilor termici (temperatura nu trebuie să depășească 1800°C). La depășirea acestei temperaturi este necesar de micșorat consumul de aer prin închiderea supapei.(acest proces se efectuează de către sistemul automat care dirijază procesul). Temperatura înaltă în reactorul –gazificator de 1500-1800°C asigură descompunerea completă a dioxinilor, furanelor, benzapirenelui și a altor substanțe periculoase.

Produsul gazos care se obține în procesul termochimic este transferat consumatorilor sau este utilizat pentru sinteza combustibilului pentru motoare cu ardere internă. Rămășițele solide cu conținut de carbon după răcire sunt supuse separării magnetice pentru înlăturarea sîrmelor metalocordului..

Fracția lichidă cu conținut de carbon (păcura M40 se utilizează ca materia primă pentru combustibilul diesel ) după curățare sunt eliberate consumatorilor.

Procesul tehnologic de gazificare se inițiază la atingerea temperaturii în reactorul de gazificare la 600°C. Ridicarea temperaturii până la 1350 – 1800 °C are loc în rezultatul reacției exotermice de sinteză a CO și H<sub>2</sub>. Menținerea temperaturii în acest interval se efectuează în rezultatul introducerii (suflării) dozate a aerului și vaporilor de apă. În rezultatul funcționării instalației JUD-2005 se obțin următoarele produse.

**Faza lichidă** – are un conținut de carbon și constă din două fracții : fracția ușoară de culoare neagră cu nuanță cafenie. Temperatura de inflamare constituie- 40°C ; a doua fracție – fracția grea, reprezintă un lichid uleios de culoare închisă cu miros de petrol, parțial solubil în apă (20%). Temperatura de inflamare este de- 107°C .

**Produs în formă de gaz** - constituie un gaz fără miros cu umiditatea de 10%, și se aprinde la apropierea flăcării.

**Rămășițe solide**- constau din particule de 0,2-3 cm care reprezintă circa 40% din volumul inițial al deșeurilor și au masa de circa 30 % din masa inițială a deșeurilor prelucrate.

**Metalocord** – reprezintă rămășițe de metal care rămân după descompunerea termochimică a cauciucului și reprezintă bucăți de sîrmă de o culoare albă sau sură – închisă dacă metalul a fost oxidat timp îndelungat la temperatură înaltă.

În tabel sunt demonstrate tipurile și cantitățile de gaze care se formează la prelucrarea unor tipuri de deșeuri cu ajutorul instalației JUD-2005

**Tabelul**  
**Deșeurile și componentele care se formează la descompunerea lor termochimică**

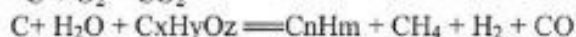
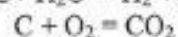
Denumirea deșeurii	Componentele gazului format				
	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Lemn	3,5	0,9-1,8	0	0,2-0,35	10-12
Pneuri	4,2-5,5	5,4-6,3	1,8-1,9	0,5-0,8	12-18
Deșeuri menajere solide	3,9	2,5	0,9	0,4	15
Șlam de cărbune	0,8-1,2	0,5-0,7	0	0	9,5-10,5

Datele din tabel demonstrează, că cele mai mari cantități de CO și CO<sub>2</sub> se formează la prelucrarea cauciucului. De menționat că determinarea naturii și cantităților de gaze emise de către instalația JUD-2005 s-au efectuat de către laboratorul Central al Inspectoratului Ecologic de Stat.

Pentru stabilirea proprietăților produselor care se formează la instalația JUD-2005 cercetările s-au realizat într-un laborator special al Departamentului de Metrologie și Standarde,(Vezi actele de încercare)

#### Procesele chimice care au loc în instalația JUD-2005

Gazificarea materiei prime are loc conform următoarelor reacțiilor:



Oxidarea termică incompletă la temperaturi mai mare de 1300°C duce la formarea fracțiilor de petrol cu temperatura înaltă de fierbere – are loc formarea păcurii.

#### Procesele fizice și chimice în sistemele de purificare a gazelor

Necătuind la faptul că procesul tehnologic de prelucrare termochimică a deșeurilor se realizează la temperaturi înalte (1600-1800 °C) ceea ce permite distrugerea celor mai periculoase substanțe( benzapirena,dioxine , furanele și alte substanțe) procesul tehnologic al instalației mai prevede și purificarea chimică pentru înlăturarea unor substanțe toxice din gazele care se formază în procesul de funcționare a instalației. Pentru aceasta amestecul de gaze și vapori (la temperatura de 1200°C) nimereste din soba gazificatorului în ciclon, unde are loc sedimentarea particulelor cu mărimea de 10 mkm. Ulterior acest amestec de gaze și vapori trecind prin ciclon nimeresc în generatorul de gaze și vapori unde are loc condensarea parțială a vaporilor din gaze ceea ce duce la mărirea particulelor de apă și a fracțiilor cu conținut de carbon cu temperatura joasă de fierbere pînă la mărimea de 50 mkm și răcirea amestecului pînă la 250- 300°C.

În următoarea etapă amestecul de gaze și vapori nimereste în scrubberul umed unde se răcește pînă la 60-70 °C . Apa ca solvent parțial absoarbe SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> , acizii organici și spală fracția lichidă cu conținut de carbon , care s-a depus pe inelele Roling. În continuare apa circulă într-un circuit închis și nimereste în separatorul unde are loc separarea apei de faza lichidă cu conținut de carbon). Sepărarea fracției de apă de cea cu conținut de carbon se efectuează prin metoda fizică(sepărare în rezultatul diferenței de densități a lichidelor(SAFLCC) ). (SAFLCC) este asigurat cu închizător ermetic și din interiorul căruia fracțiile cu temperaturi joase de fierbere sunt pompate și transferate în soba - gazificator pentru arderea suplimentară.. Frațiile lichide cu conținut de carbon (materie primă pentru combustibilul diesel) este separat de pe suprafața separatorului SAFLCC și transferate în capacitatea de acumulare.

Amestecul de gaze și vapori după scrubber , parțial spălat nimereste la sistema de captare a picăturilor unde are loc separarea finală a fracției gazoase de cea lichidă. Frația lichidă din acumulator nimereste la consumator. Faza gazoasă este transferată în instalația de purificare a gazelor cu lapte de var, unde are loc captarea SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> și a altor poluanți cu soluție de Ca(OH)<sub>2</sub> de 10%.

Pentru caracterizarea influenței instalației JUD-2005 asupra mediului înconjurător este necesar de analizat care este influența ei asupra calității aerului atmosferic, asupra faunei și florei, apelor de suprafață și ce fel de deșeuri se formează în rezultatul funcționării ei..

La analiza procesului tehnologic de prelucrare a deșeurilor se poate constata următoarele. La nimerirea deșeurilor în camera de ecluzie are loc uscarea lor deoarece temperatura în această cameră atinge 350 °C. Ulterior ele sunt transferate în reactor unde în partea lui de sus la temperatura de 600°C se începe procesul de piroliză (termodescompunere în lipsa de aer) . La deplasarea deșeurilor în direcție perpendiculară de sus în jos în interiorul reactorului are loc mărirea treptată a temperaturii ceea ce duce la realizarea completă a procesului termochimic . Acest proces este finalizat cînd deșeurile ajung în partea de jos a reactorului unde temperatura constituie 1600-1800°C. Realizarea calitativă a acestui proces se efectuează în prezența unei cantități anumite de vapori de apă. Ulterior gazele formate sunt supuse proceselor de sedimentare a particulelor solide care se conșin în ele, condensarea fazei lichide și separarea ei de cea gazoasă.

Analiza procesului tehnologic integru de prelucrare a deșeurilor demonstrează că impactul asupra mediului este minim deoarece procesul dat reprezintă în sine practic un proces în circuit închis. În atmosferă sunt emisiile care conțin CO<sub>2</sub> și cantități minime de SO<sub>2</sub> și NO<sub>2</sub>. Acest fapt este confirmat prin analizele efectuate de către Centrul de Medicină Preventivă din Șoldănești. De către acest Centru au fost colectate probe de gaze în procesul de funcționare a instalației și efectuate analize pentru determinarea concentrațiilor de NO<sub>2</sub> și SO<sub>2</sub> . Rezultatele sunt prezentate în Procesele verbale Nr.1 din 04.10.2005, Nr.2 din 05.10.2005, și Nr.3 din 06.10.2005. Rezultatele prezentate demonstrează, că concentrațiile maxim admisibile nu sunt depășite nici pentru una din substanțele nocive (NO<sub>2</sub> și SO<sub>2</sub>) : pentru NO<sub>2</sub> au fost depistate-0,03 ; 0,02 ; iar CMA constituie-0,085 mg/m<sup>3</sup> pentru SO<sub>2</sub> au fost determinate : 0,1 ; 0,08 mg/m<sup>3</sup>, iar CMA constituie -0,05 mg/m<sup>3</sup> .

Analiza procesului tehnologic și a regulamentului cu privire la includerea instalației în funcție demonstrează că instalația dată reprezintă o instalație contemporană unde toate procesele sunt dirijate de un sistem automat conform programei.

De menționat că în procesul de funcționare a instalației nu se formează nici un fel de ape reziduale. Apa în procesul tehnologic se utilizează pentru obținerea vaporilor necesari pentru procesul termochimic, și în hidrocicloane. Apele folosite pentru funcționarea instalației se utilizează complet în circuitul închis fără formarea a unor categorii de ape reziduale.

Către deșeurile solide se referă cenușa (care concituie circa 25-30% din cantitatea inițială de deșeuri) care se formează în procesul de piroliză și unele cantități neesențiale de deșeuri care se obțin în rezultatul epurării gazelor cu ajutorul laptelui de var. Cenușa se propune de folosit în circuit pentru diluarea deșeurilor inițiale și crearea unor condiții mai optimale pentru arderea deșeurilor, iar în final de supus înhumării ca deșeuri periculoase deoarece conține metale grele, alte substanțe toxice ; deșeurile în formă de  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$  și  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  formate la înlăturarea chimică a oxizilor de sulf, azot și carbon – de utilizat ca materiale de construcție.

Așadar, în rezultatul analizei ecologice a procesului tehnologic integrat de funcționare a instalației JUD-2005 se poate constata următoarele. Instalația dată reprezintă un agregat tehnologic care utilizează o tehnologie la baza căreia stă procesul termochimic de prelucrare a deșeurilor. Acest procedeu este prioritar procesului simplu de incinerare a deșeurilor prin faptul că conduce la micșorarea esențială a cantităților de emisii în comparație cu cel de incinerare. Grație faptului că procesul se petrece la temperaturi înalte (1600-1800 °C) el exclude emisiile celor mai toxice substanțe :benzapiren., dioxine și furane și transformarea practică a deșeurilor în produse gazoase, lichide sau semilichide care ulterior sunt utilizate ca combustibil. De menționat că pentru excluderea poluării mediului de către oxizii acizi  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , și de HCL și alte substanțe poluante instalația este completată cu metoda umedă de purificare. Dirijarea și controlul procesului de funcționare a instalației se efectuează de către sistema automată și de la distanță.

Luând în considerație caracteristicile procesului tehnologic realizat la instalația JUD-2005, necesitatea soluționării problemei deșeurilor menajere solide în Republica Moldova și posibilitatea folosirii acestei instalații în acest domeniu se permite utilizarea acestei instalații pentru prelucrarea deșeurilor din cauciuc, lemn, mase plastice, hârtie, carton ,ect.

Directorul INECO



Dr.,conf.univ. A.Begu

Executant:C. Bulimaga,  
Tel.73-19-18