



VALORIFICAREA POTENȚIALULUI ENERGETIC AL BIOMASEI: SOLUȚII TEHNICE

HĂBĂȘESCU Ion, CEREMPEI Valerian, BALABAN Nicolae, MOLOTCOV Iurii, RAICOV Victor
Institutul de Tehnică Agricolă „MECAGRO”

Rezumat: Sunt prezente tehnologii și mijloace tehnice elaborate la Institutul „Mecagro” pentru valorificarea potențialului energetic al biomasei: combina de recoltat plante cu tulpini groase și linia tehnologică pentru producerea peletelor, combina de recoltat, sorgul zaharat și linia tehnologică pentru extragerea sucului din sorgul zaharat, setul de utilaje pentru producerea biodieselului, instalații pentru dozarea și amestecarea componentelor lichide ale biocombustibililor.

Cuvinte cheie – potențial energetic, biomasa, tehnologii, mijloace tehnice.

VALORIFICATION OF THE ENERGETIC POTENTIAL OF THE BIOMASS: TECHNICAL SOLUTIONS

HABASHESCU Ion, CEREMPEI Valerian, BALABAN Nicolae, MOLOTCOV Iurii, RAICOV Victor
Institute of Agricultural Technique „MECAGRO”

Abstract: There are presented the technologies and technical means elaborated at the Institute „Mecagro” for the exploitation of the energetic potential of biomass: combine of harvester of plants with thick stems and technological lines for the production of pellets, combine of harvester sweet sorghum and the technological lines for extracting juice from sweet sorghum, the aggregate of equipment for the production of the biodiesel, the installations for dosing and mixing the liquid components of the biofuels.

Keywords: energetically potential, biomass, technologies, technical means.

ОСВОЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БИОМАССЫ: ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Хэбэшеску И.Ф., Черемпей В.А., Балабан Н.Г., Молотков Ю.А., Райков В.Л.
Институт Сельскохозяйственной Техники „MECAGRO”

Реферат: Представлены технологии и технические средства, разработанные в Институте «Мекагро» для использования энергетического потенциала биомассы: комбайн для уборки грубостебельных культур и технологическая линия для производства пеллет, комбайн для уборки сахарного сорго и технологическая линия для извлечения сока из стеблей сахарного сорго, комплект оборудования для дозирования и смешивания жидких компонентов топлива.

Ключевые слова – энергетический потенциал, биомасса, технологии, технические средства.

La momentul actual în Republica Moldova aportul combustibililor de origine locală constituie doar 4 la sută, iar 96 la sută din consumul total de resurse energetice provin conform datelor Biroului Național de Statistică din import (tab. 1).

În resursele interne combustibilii solizi sunt reprezentați preponderent de lemne, pe când în cele de import - de cărbune. Energia hidroelectrică valorificată la hidrocentralele din Dubăsari și Costești, începând cu anul 2003, este în descreștere.

În structura importului resurselor energetice cota gazelor naturale constituie 50-52%, a combustibililor lichizi - 23-30%, a energiei electrice - 22% în anul 2000 și 11% în anul 2007 și a combustibililor solizi (cărbune) – 3...5% respectiv.

Importul masiv al resurselor energetice influențează negativ asupra situației social-economice din Republica Moldova. În perioada 2001-2006 produsul intern brut s-a

majorat de 2,27 ori, iar costul resurselor energetice importate - de 2,8 ori. Costul resurselor energetice importate constituie 20-25% din costul total al importului pe țară (tab. 2), ceea ce echivalează cu 13-18% din PIB. Cota specifică a resurselor energetice în PIB s-a majorat cu 23,5% în anul 2006 față de 2001. Majorările cheltuielilor pentru procurarea resurselor energetice se datorează în primul rând creșterii prețurilor la acestea de 1,78 ori în perioada 2001...2006, pe când consumul de energie și combustibil în aceeași perioadă a sporit în valoare absolută de 1,28 ori (tab. 1). Datele menționate demonstrează dependența puternică a economiei naționale de resursele energetice importate .

Tabelul 1. Resursele energetice interne și importate (Terajouli)

	2004	2005	2006	2007
Surse interne	3563	3693	3853	3709
Combustibili lichizi	347	429	296	672
Gaze naturale	8	8	5	4
Combustibili solizi	2995	2951	3276	2913
Energie hidroelectrică	213	305	276	120
Import	87882	91605	90448	88767
Combustibili lichizi	25569	26091	25327	27041
Gaze naturale	45408	50498	50328	46523
Combustibili solizi	4796	4326	4411	4641
Energie electrică	12109	10690	10382	10562
Total	91445	95298	94301	92476

Totodată conform studiilor monografice în fitotehnia și horticultura din RM fiecare an se obțin resturi vegetale cu cantitatea medie de substanța uscată – 4,8 ... 6,3 milioane t, care are potențial energetic la ardere 84...110,6 PJ, ceea ce este comparabil cu consumul anual de energie (73,8...95,3 PJ) (tab. 1). Însă resturile vegetale menționate nu sunt utilizate rațional: în multe cazuri acestea sunt arse pe câmpuri, aducând daune ecologice. O soluție eficientă de valorificare a masei vegetale este utilizarea a 30...35% din cantitatea anuală în scopuri energetice, restul cantității menționate (65...70%) fiind folosit pentru menținerea fertilității solului. Așadar, numai prin combustia eficientă a resturilor vegetale agricole anual se poate de obținut energie în cantitate de 28...37 PJ. În anul 2008 cantitatea energiei importate în RM sub formă de gaz natural și cărbune a constituit 49,5 PJ, iar costul integral al acestei este de 4,23 mlrd. lei. De aici urmează, că este reală posibilitatea reducerii cu 57...75% a importului de gaze naturale și cărbune, care costă 2,4...3,2 mlrd. lei. Pentru beneficiarii autohtoni resturile vegetale recoltate și procesate în scopuri energetice (P = 28...37 PJ) vor costa nu mai mult de 1,92 mlrd. lei, micșorând cheltuielile cu 0,48...1,28 mlrd. lei/an.

Tabelul 2. Costul resurselor energetice importate și cota lor în PIB

Indicii	Anii				
	1999	2003	2004	2005	2006
Produsul intern brut, mln.\$	1172	1981	2598	2988	3356
Costul resurselor energetice importate, inclusiv al energiei electrice, mln.\$	304,0	272,0	353,9	464,1	618,0
Costul resurselor energetice din importul total,%	51,8	19,0	20,2	20,2	23,4
Costul resurselor energetice importate în PIB,%	25,9	13,7	13,9	15,5	18,4

Acum biomasa este utilizată în RM sub formă de lemne, resturi vegetale (paie, hripcă etc.) în gospodării individuale pentru obținerea energiei termice cu tehnologii și instalații rudimentare, care asigură randamentul sub nivelul de 25...40%. După cum demonstrează studiile marketing, valorificarea potențialului energetic al biomasei la nivel competitiv necesită în Republica Moldova elaborarea tehnologiilor și mijloacelor tehnice de eficiență înaltă pentru recoltarea, procesarea și combustia acesteia. Pentru soluționarea obiectivului de importanță majoră colaboratorii Institutului de Tehnică Agricolă „Mecagro” au elaborat un complex de mijloace tehnice pentru recoltarea și procesarea biomasei în cadrul Programelor de Stat „Elaborarea tehnologiei de producere și utilizare a surselor energetice regenerabile în baza materiei prime și deșeurilor agricole” (2004...2008), „Valorificarea resurselor regenerabile în condițiile Republicii Moldova și elaborarea satelitelui moldovenesc” (2009...2012). Combina (fig.1) pentru recoltarea plantelor cu tulpini groase (inclusiv plantelor energetice) a fost elaborată în cadrul acestor programe de stat și este agregată de un tractor cu puterea motorului ≥ 58 kW, având lățimea de lucru 1,4m și productivitatea până 0,7...0,9 ha/h. Combina (fig.1) efectuează următoarele operațiuni: tăierea și tocarea tulpinilor, strivirea și evacuarea masei tocate în mijloc de transport. Linia tehnologică pentru peletarea masei vegetale (fig.2) include tocătorul de baloturi de paie 1, conectat printr-o conductă de aer cu buncărul-ciclon 2 de acumulare a măcinșului, dozatorul 11, malaxorul 12 cu pompa de apă 3, granulatorul 13, sistemul pneumatic de transportare a peletelor cu ventilator 6, răcitorul-cernător 4 cu ventilator 14, elevatorul cu cupe 8, buncărul de acumulare a peletelor 9, agregatul de dozare și ambalare a produsului finit 10.

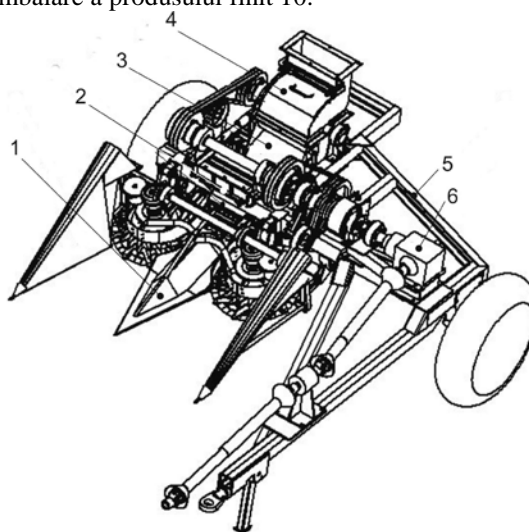


Fig.1. Combina de recoltat plante cu tulpini groase: 1 - vindrover; 2 – aparat de alimentare; 3 – aparat de mărunțire; 4 – toba de accelerare; 5 – cadru; 6 – mecanism de acționare

Linia (fig.2) asigură producerea peletelor cu proprietăți conform cerințelor tehnico-normative în vigoare, având productivitatea până 1t/h și utilizând în calitate de materie

primă orice masă vegetală, condiționată conform cerințelor tehnologice.

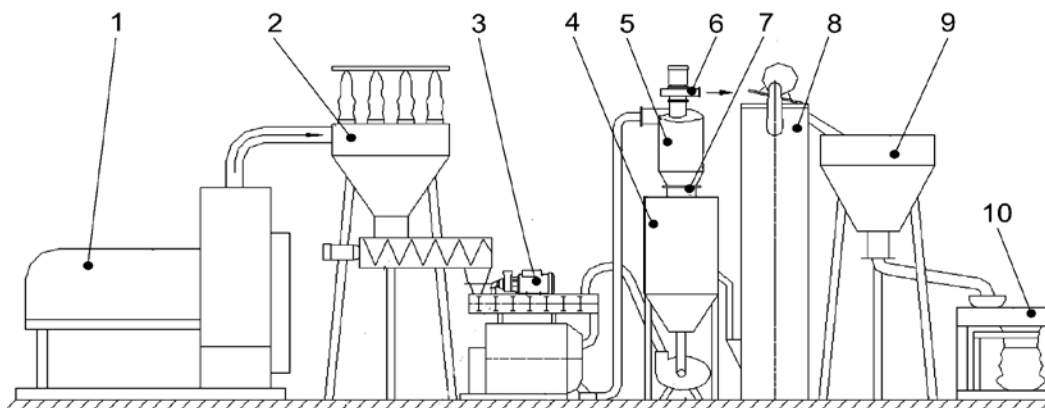


Fig.2. Linia tehnologică pentru peletarea masei vegetale

Combina de recoltat sorgul zaharat (fig.3) asigură tăierea și tocarea paniculelor, tulpinilor, separarea aerodinamică a frunzelor de fragmentele tulpinilor, încărcarea în mijloacele de transport a fragmentelor tulpinilor (l = 150...200 mm) și resturilor vegetale mărunțite (paniculelor, frunzelor).

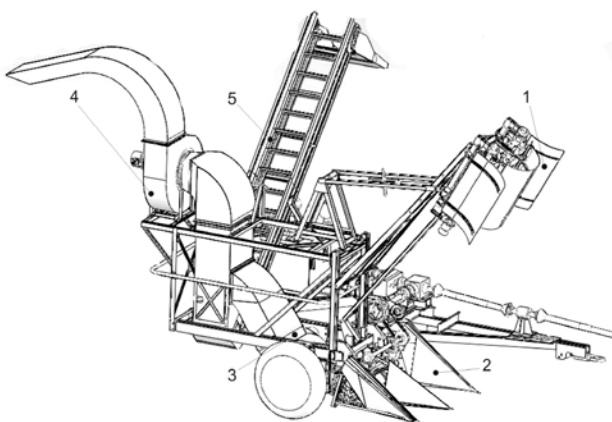


Fig. 3. Combina de recoltat sorgul zaharat: 1 – dispozitiv de tăiat panicule, 2 – vindrover, 3 – aparat de alimentare și mărunțire, 4 – ventilator, 5 – transportor

Combina (fig.3) funcționează în agregat cu un tractor cu puterea motorului mai mare de 58 kW, având lățimea de lucru 1,4 m și productivitatea până 0,7 ha/h.

Linia tehnologică pentru extragerea sucului crud din tulpinile fragmentate ale sorgului zaharat (fig.4) asigură stocarea și alimentarea materiei prime din buncărul 1, transportarea materiei prime și evacuarea begasei cu ajutorul transportoarelor 2,5, extragerea sucului în blocuri cu valțuri 3,4.

Puterea instalată pe utilajele liniei este de 70kW, productivitatea scontată – până 10t/h a materiei prime, gradul de extragere al sucului crud - până 60%. Toate operațiunile sunt executate pe linia tehnologică în mod mecanizat.

Linia tehnologică pentru esterificarea uleiului vegetal (fig. 5) este compusă din bloc de dozare și esterificare, bloc de purificare a biodieselului, blocul pompelor de vacuum. Utilajul (fig.5) asigură obținerea biodieselului calitativ cu productivitatea de 300 l/h.

Pentru producerea industrială a amestecurilor combustibile în baza benzinei și etanolului deshidratat, precum și a motorinei, esterului de ulei vegetal etc., este necesar să se efectueze la nivel calitativ dozarea și amestecarea componentelor.

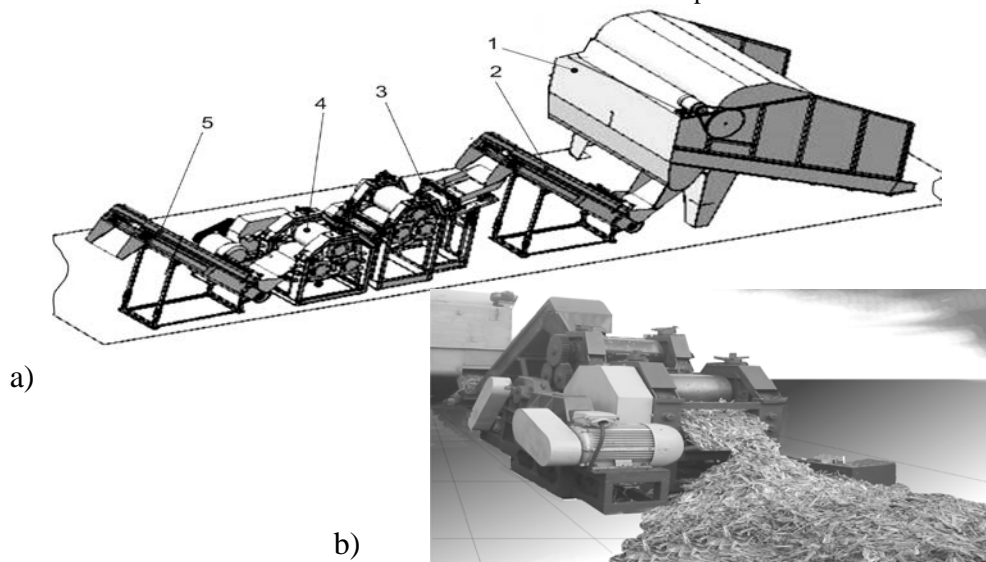


Fig. 4. Linia tehnologică pentru extragerea sucului din sorgul zaharat:

a) schema tehnologică: 1 – buncăr de alimentare, 2 – transportor de încărcare, 3 – bloc de alimentare, 4 – bloc de presare, 5 – transportor de evacuare b) linia în funcțiune.

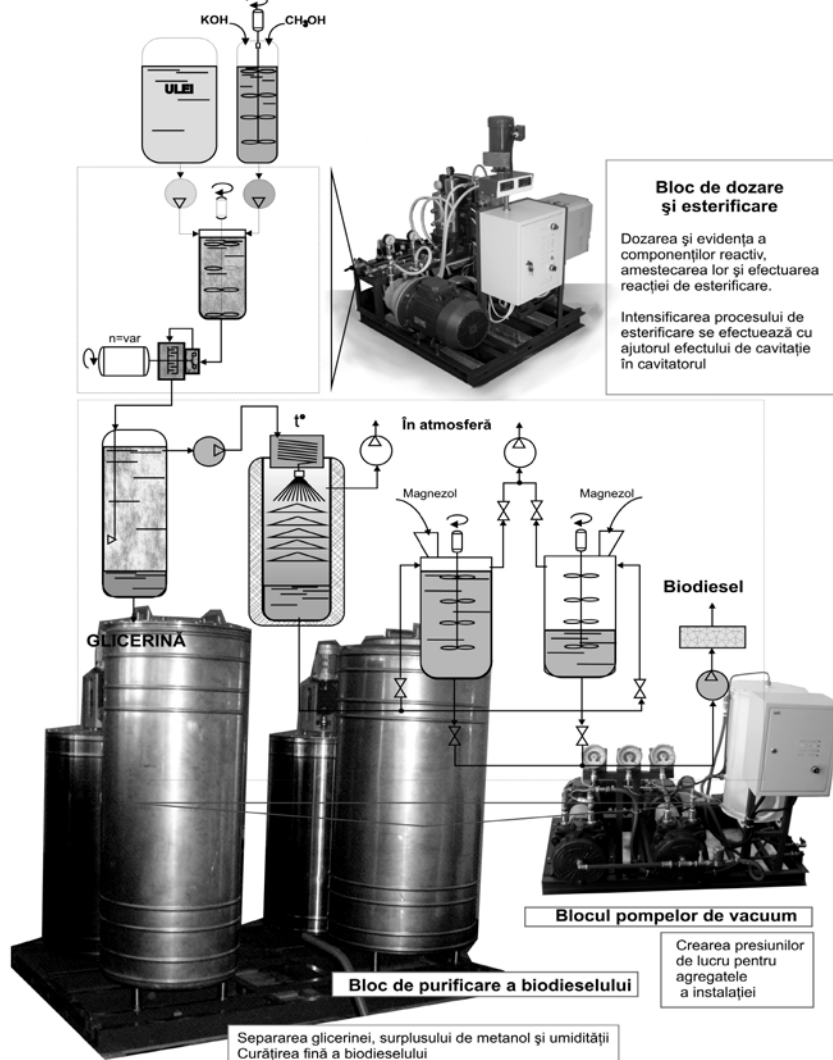


Fig.5. Linia tehnologică pentru producerea biodieselului

În acest scop colaboratorii Institutului „Mecagro” au elaborat instalația „Biomixt”. În instalația „Biomixt” componentele inițiale sunt debitate prin robinetele 1 (fig. 6.), filtrele 2, traductoarele de debit 3, două conducte în pompă-malaxor 5. În conducta de furnizare a componentului cu fracția mai mică (de exemplu, etanolul) este montat un robinet-dozator 6, iar la ieșire din pompa-malaxor este instalat manometrul 7 și robinetul 8 de reglare a debitului amestecului obținut, care este pompat în rezervorul de acumulare. Dirijarea instalației și controlul raportului componentelor sunt realizate cu ajutorul blocului 4.

1 – robinete; 2 – filtre; 3 – traductoare de debit; 4 – bloc de dirijare; 5 – pompă-malaxor; 6 – robinet de dozare; 7 – manometru; 8 – robinet pentru reglarea debitului

Organul de bază al instalației este pompa-malaxor 5, care efectuează nu numai pomparea componentelor, dar și amestecarea lor, ceea ce asigură obținerea unui biocombustibil cu o înaltă stabilitate a fazelor. În fig.7 este prezentată vederea generală a instalației pentru producerea amestecurilor combustibile „Biomixt”.

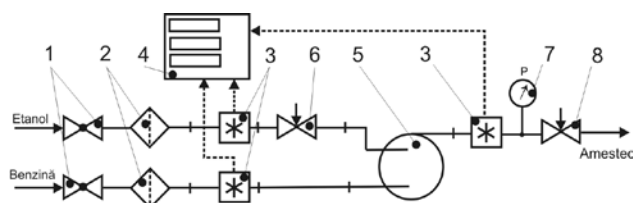


Fig. 6. Schema hidraulică a instalației pentru producerea amestecurilor combustibile



Fig. 7. Vederea generală a instalației pentru producerea amestecurilor combustibile

Utilizând mijloacele tehnice elaborate colaboratorii Institutului „Mecagro” au produs loturi experimentale de biocombustibili, care au fost supuși testărilor multilaterale: studiate proprietățile fizico-chimice și de exploatare, evaluate performanțele energetice, economice, ecologice ale motoarelor cu ardere internă alimentate cu biocombustibili.

Concluzii

1. Studiile marketing demonstrează necesitatea vitală și eficacitatea economică a înlocuirii combustibililor fosili cu sursele energetice alternative. O sursă importantă pentru Republica Moldova este biomasa, care poate asigura cel puțin 30...35% din consumul energetic la nivel național prin utilizarea biocombustibililor solizi, lichizi, gazoși.
2. Producția și utilizarea biocombustibililor poate fi competitivă numai în baza tehnologiilor performante, care

au randament înalt, asigură procesarea amplă a materiei prime, prețuri de cost reduse și influența minimă asupra mediului înconjurător. Pentru soluționarea obiectivului menționat colaboratorii Institutului „Mecagro” au elaborat combinele pentru recoltarea plantelor cu tulpinile groase (sorgului zaharat, porumbului, floarea-soarelui etc.), liniile tehnologice pentru extragerea sucului din tulpinile sorgului zaharat, pentru esterificarea uleiului vegetal, pentru prepararea amestecurilor de combustibili petrolieri (benzină, motorină) cu biocombustibili (alcooli monoatomici, biodiesel).

3. Mijloacele tehnice elaborate la ITA „Mecagro” au fost încercate și au demonstrat capacitățile de lucru preconizate, având costul cu cel puțin 30% mai mic în raport cu analoguri de pe piața mondială. Pe utilaje elaborate au fost produși loturi experimentale de biocombustibili, cu proprietăți superioare.

4. Pentru implementarea pe scară largă a tehnologiilor de producere a biocombustibililor este necesar de realizat un complex de măsuri:

- ✓ confecționat și încercat în condițiile de producție modelele pilot ai mijloacelor tehnice pentru producerea și utilizarea biocombustibililor;
- ✓ estimat performanțele tehnico-economice ale acestor mijloace în condițiile locale din Republica Moldova;
- ✓ elaborat recomandări practice privind producerea și utilizarea biocombustibililor în RM, promovat biocombustibilii în RM;
- ✓ acordat subvenții pentru procurarea mijloacelor tehnice de producție a biocombustibililor.

Bibliografie

- [1]. Hăbășescu, V. Cerempei, V. Deleu și alți. *Energie din biomasă: tehnologii și mijloace tehnice*. – Chișinău: Bons Offices, 2009.- 368p.