

CREATIVITY AND INNOVATION REGARDING THE DESIGN OF EQUIPMENT OF CEREAL PRIMARY PROCESSING FOR OBTAINING HIGH QUALITY AGRO-FOOD PRODUCTS

CREATIVITATE ȘI INOVARE PRIVIND CONCEPȚIA ECHIPAMENTELOR DE PRELUCRARE PRIMARĂ A CEREALELOR ÎN SCOPUL OBTINERII DE PRODUSE AGRO-ALIMENTARE DE CALITATE

Ph.D Stud. Eng. Brăcăcescu C.¹⁾, Ph.D. Eng. Cojocaru I.¹⁾, Eng. Milea D.¹⁾
 Prof. Ph.D. Eng. Popescu S.²⁾, Prof. Ph.D. Eng. Țenu I.³⁾

¹⁾INMA Bucharest, ²⁾Transilvania University Brașov, ³⁾USAMV Iași
 E-mail: carmenbraca@yahoo.com

Abstract: The paper presents two modern technical equipment for separating of impurities from cereal seeds. Results obtained from theoretical research, mathematical about the study of phenomena which influence upon the impurities separation process, allowed constructive optimization and the equipped with modern and reliable acting systems.

Keywords: cereals, equipment, electrovibrators, separation, technology

INTRODUCTION

The cereal and technical plant field faces important challenges within the context of globalization and EU accession. The environment conditions in Romania, generally favourable to this crop, as well as, involving an important number of people in the chain of production processing- consumption of cereal crops have imposed the search for the most suitable measures to place this Romanian agricultural branch on an advantageous place within European and world production.

As a priority domain within the whole national economy, the Romanian agriculture owns a significant potential, both in terms of natural developing conditions and of ensuring the requirements necessary for covering the consumption needs with agro-food products.

Creating the conditions appropriate to taking over, processing, storing and capitalization of obtained agricultural products represents the major goal. On the other hand, the agricultural products level, quality and cost are equally determined by the applied technologies, the quality of used biological material, ensuring the technico- material and information base of those involved in this domain.

The continuous progresses obtained in terms of improving the primary processing methods as first conditioning operations and of technical and material base periodically determine the substantial increase of exigencies related to lack of foreign substances, seeds uniformity, sanitary state, lots' homogeneity or other quality aspects such as, those related to their performance in the field.

The cereal seeds primary processing before the seeds exploitation represents a complex technological process, including several constructive types of technical equipment for separating and removing the impurities existing in seeds.

MATERIALS AND METHOD

In view of endowing the technological flow of cereal primary processing, at INMA Bucharest have been designed and manufactured two technical equipment of separation. These separating equipment can endow not only the milling units but also the cereal seeds conditioning enterprises or cereal storing and conservation enterprises which are *market-oriented* and

Rezumat. în cadrul lucrării se prezintă două echipamente tehnice moderne de separare a impurităților din semințele de cereale. Rezultatele obținute în urma cercetărilor teoretice, fundamentate matematic, privind studiul fenomenelor care influențează procesul de separare a impurităților au permis optimizarea constructivă a acestora și echiparea cu sisteme de acționare moderne și fiabile.

Cuvinte cheie: cereale, echipament, electrovibratoare, separare, tehnologie

INTRODUCERE

Sectorul de cereale și plante tehnice se află în fața unor provocări deosebit de importante în contextul globalizării și al integrării în Uniunea Europeană. Condițiile de mediu din România, în general favorabile acestor culturi, ca și implicarea unui segment important al populației în lanțul producție - prelucrare - consum al culturilor cerealiere, impun găsirea celor mai adecvate măsuri pentru ca această ramură a producției agricole românești să își găsească un loc avantajos în producția europeană și mondială.

Domeniu prioritar, în ansamblul economiei naționale, agricultura României are un potențial semnificativ atât din punct de vedere al condițiilor naturale de dezvoltare cât și cel al asigurării cerințelor necesare pentru acoperirea nevoilor de consum cu produse agricole alimentare.

Un rol important îl reprezintă crearea condițiilor corespunzătoare pentru preluarea, prelucrarea, depozitarea și valorificarea produselor agricole obținute. Pe de altă parte, nivelul, calitatea și costul producțiilor în agricultură sunt determinate în egală măsură de tehnologiile aplicate, de calitatea materialului biologic folosit, de asigurarea bazei tehnico-materiale și de informarea celor ce deservește acest domeniu.

Progresele continue pe linia îmbunătățirii metodelor de *prelucrare primară* ca prime operații de condiționare și a bazei tehnico-materiale determină periodic sporirea substanțială a pretențiilor față de lipsa corpurilor străine, uniformitatea semințelor, starea sanitară, omogenitatea loturilor sau față de alte aspecte ale calității, cum ar fi cele legate de performanța acestora în câmp.

Prelucrarea primară a semințelor de cereale înainte de procesare reprezintă un proces tehnologic complex, care include mai multe tipuri constructive de echipamente tehnice pentru separarea și eliminarea impurităților existente în masa de semințe.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru echiparea liniilor tehnologice de prelucrare primară a cerealelor în vederea procesării, la INMA București s-au proiectat și realizat două echipamente tehnice de separare. Aceste echipamente tehnice de separare pot face parte atât din fluxul unităților de morărit cât și din cel al stațiilor de condiționare a semințelor de cereale sau a unităților de depozitare și conservare a cerealelor, cu

ensure the *environment protection*.

Intensive cleaner separator SAI 800 (fig.1) is a *technical equipment* used at removing the impurities out of cereal matter combining the principle of separation based on size difference (using surfaces put in vibrating movement) with the separation based on aerodynamical characteristics (by using a suction tube).

cerere de piață și asigurarea protecției mediului.

Separatorul aspirator intensiv SAI 800 (fig.1) este un *echipament tehnic* utilizat la separarea impurităților din masa de cereale combinând principiul de separare pe baza diferenței de mărime între acestea (folosind suprafețe aflate în mișcare de vibrație) și separarea după proprietățile aerodinamice (folosind un canal de aspirație).



Fig. 1 – Experimental model of Intensive Cleaner Separator SAI 800 / *Modelul experimental al separatorului aspirator intensiv SAI 800*

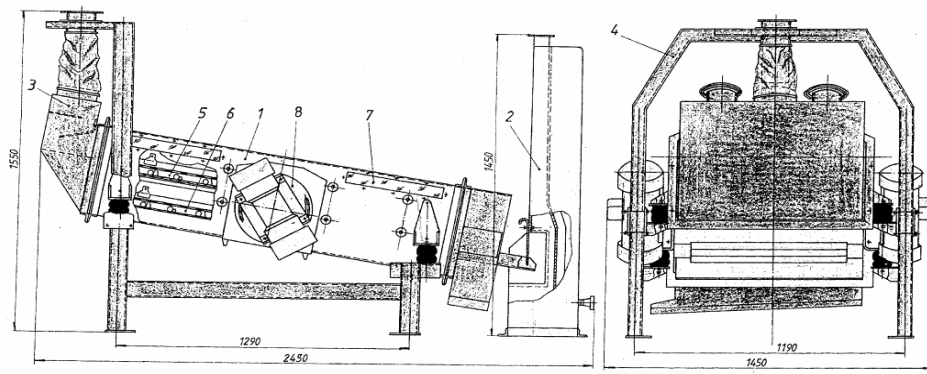


Fig. 2 – Constructive Scheme of Intensive Cleaner Separator SAI800 / *Schema constructivă a Separatorului aspirator intensiv SAI800*
1 – sieve body / *batiu cu site*; 2 – suction tube / *canal de aspirație*; 3 – flow box / *cutie alimentare*; 4 – frame / *cadru*; 5 - upper sieve stage / *etaj cu site superior*; 6 – low sieve stage / *etaj cu site inferior*; 7 – sight glass / *vizor*; 8 – electrovibrator / *electrovibrator*



Fig. 3 - Frame with sieves / *Rame cu site*



Fig. 4 – Suction tube / *Canal de aspirație*

Constructive description:

- *the frame* which is a rigid metallic construction executed of welded rolled sections, being endowed with supports on which the elastic elements are mounted;
- *the body* is a metallic structure endowed with guides on which are mounted, the sieves, devices of blocking the sieves in the respective guides, frames for the flow box mounting, respectively evacuation, supporting rods on elastic elements and sight glasses through which the separating process on upper sieve can be observed;
- *flow box* being endowed with a deflector plane and vane valve, aimed at ensuring the uniform spreading of product on whole working width;
- *evacuating box* is plate sheet comprising two chutes for laterally remove the bulk and small impurities and a chute for frontally remove the processed product and light impurities;
- *upper sieve and lower sieve* (fig. 3) are made of a metallic frame with several compartments each, having at their upper part perforated sheet for sifting, endowed with holes depending on the processed product and at lower part wire netting or perforated sheet, which support the shaking rods of sieving plate. The shaking rods are made of rubber and can be found in sieve compartments.
- *the suction tube* (fig. 4) is an independent sub-assembly placed in the area of evacuation of processed product and light impurities, being equipped with: a mobile wall, allowing the adjustment of suction section by swinging and a hinged valve, which regulates the air flow by rotating movement.
- *the electrovibrators* (fig. 5) which have on axes ends mounted counterweights which by rotation generate a centrifugal force acting the sievebody.



Fig. 5 - Position of electrovibrator on the body /
Poziționare electrovibrator pe batiu

- *the damping system* (fig.6) consists in elastic elements (rubber springs with double cavity) enabling the body's support on the frame.

Technical and constructive solutions and their advantages

There are several modern constructive solutions used at manufacturing the experimental model of *Intensive Cleaner Separator SAI 800* that are aimed at increasing its technical and operational performances:

- the sieve body movement is not a classical oscillating plane-parallel movement, but a vibratory one, with very small amplitude, it is transmitted only to sieve body, due to its supporting on rubber elastic elements;
- replacing the kinematic regime of generating the sieve body oscillating movement by a driving system with electrovibrators;

Descriere constructivă:

- *cadrul* este o construcție metalică rigidă, executată din profile laminate sudate, fiind prevăzută cu suporti, pe care se montează elementele elastice;
- *batiul* este o construcție metalică având în componere ghidaje pe care se montează sitele, dispozitive de blocare a sitelor în ghidaje, rame pentru montarea cutiei de alimentare, respectiv de evacuare, suporti de sprijin pe elementele elastice și vizoare prin care se poate urmări procesul de separare de pe sita superioară;
- *cutia de alimentare* este prevăzută cu un plan deflector și un șibăr, care au rolul de a asigura repartizarea uniformă a produsului pe toată lățimea de lucru;
- *cutia de evacuare* are în componență două jgheaburi pentru evacuarea în lateral a impurităților grosiere și mici și un jgheab pentru evacuarea frontală a produsului prelucrat și a impurităților ușoare;
- *sita superioară și sita inferioară* (fig. 3) sunt alcătuite din câte o ramă metalică cu mai multe compartimente având la partea superioară tablă perforată pentru cernere, cu orificii în funcție de produsul de prelucrat, iar la partea inferioară împletitură de sârmă sau tablă perforată care susțin bilele de scuturare a tablei pentru cernere. Bilele de scuturare sunt din cauciuc și se găsesc în compartimentele sitei
- *canalul de aspirație* (fig. 4.) este un subansamblu independent care este amplasat la evacuarea produsului prelucrat și a impurităților ușoare, fiind echipat cu: un perete mobil, ce permite prin balansare reglarea secțiunii de aspirație și cu o clapetă care prin rotire reglează debitul de aer.
- *electrovibratoarele* (fig. 5) ce au montate pe capetele axelor contragreutăți care prin rotire generează o forță centrifugă ce pune în mișcare vibratorie batiul cu site.



Fig. 6 - Damping system /
Sistem de amortizare

- *stemul de amortizare* (fig.6) ce constă din elemente elastice (arcuri cave de cauciuc cu dublă cavitate) prin intermediul cărora se sprijină batiul cu site pe cadru.

Soluții tehnico-constructive și avantajele generate de acestea

Se pot remarca câteva dintre soluțiile constructive moderne adoptate la realizarea modelului experimental al *Separatorului aspirator intensiv SAI 800*, menite a crește performanțele tehnico-funcționale ale acestuia:

- mișcarea batiului cu site nu este o mișcare clasică oscilatorie plan-paralelă, ci o mișcare vibratorie, deci cu o amplitudine foarte mică, iar transmiterea acesteia se face numai batiului cu site datorită sprijinirii acestuia pe niște elemente elastice din cauciuc;
- înlocuirea sistemului cinematic de generare a mișcării oscilatorii a batiului cu site cu un sistem de acționare cu electrovibratoare;

- intensifying the technological effect of separating the impurities by introducing a suction channel at processed product evacuating area, namely on the second sieve;
- possibility of modifying the vibrations amplitude, without interposing in elastic supporting systems;
- transmitting the vibrations only to active parts due to support of the whole sieve body on the frame by means of elastic rubber bearing systems.

The main advantages generated by the promotion of new solutions are:

- increasing the loading degree on sieve surface;
- reducing the specific material consumption and electric power;
- simple and easy adjustments
- reducing the expenditure of maintenance and exploitation by eliminating the bearings and oscillating elements.

Gravitational separator SP-00 (fig. 7) is a *technical equipment* used at separating the impurities out of cereal matter, combining the separating principle based on specific weight difference (by means of sieve vibratory movement) with that of separation in terms of aerodynamic characteristics (by air currents action).



Fig. 7 – Experimental Model of Gravitational Separator SP-00/
Modelul experimental al Separatorului gravitațional SP-00

The main component parts of gravitational separator SP-00 are:

- *supporting frame* (1) is a welded structure made of metallic sections aimed at supporting the vibrating part. This one is endowed with a screw mechanism (fig.9) allowing the adjustment of case tilting angle.



Fig. 9 – Screw mechanism /
Mecanism cu șurub

- intensificarea efectului tehnologic de separare a impurităților prin introducerea unui canal de aspirație la evacuarea produsului prelucrat de pe a doua sită;
- posibilitatea de a modifica amplitudinea vibrațiilor fără a interveni asupra sistemelor elastice de reazem;
- transmiterea vibrațiilor numai organelor active datorită sprijinirii întregului batiu cu site pe cadru prin intermediul unor elemente elastice de reazem din cauciuc.

Principalele avantaje generate de promovarea noilor soluții sunt:

- creșterea gradului de încărcare pe suprafața de sită;
- reducerea consumurilor specifice de materiale și energie electrică;
- reglaje simple și ușor accesibile,
- reducerea cheltuielilor de întreținere și exploatare prin eliminarea lagărelor și a elementelor în mișcare oscilatorie.

Separatorul gravitațional SP-00 (fig. 7) este un *echipament tehnic* utilizat la separarea impurităților din masa de cereale combinând principiul de separare pe baza diferenței de greutate specifică (prin mișcarea de vibrație a sitei) și separarea după proprietățile aerodinamice ale acestora (prin acțiunea curenților de aer).

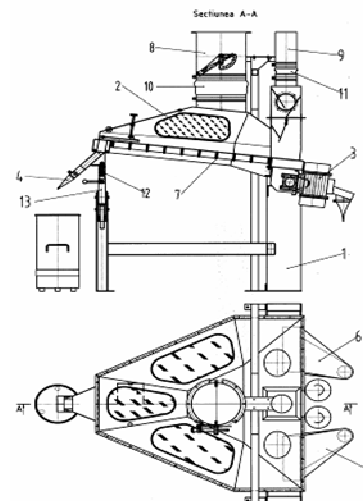


Fig. 8 - Constructive scheme of Gravitational Separator SP-00/
Schema constructivă a Separatorului gravitațional SP-00

Principalele părți componente ale separatorului gravitațional SP-00 sunt :

- *cadru pentru susținere* (1) este o confecție sudată, din profile metalice, având rol de susținere a părții vibrante. Acesta este prevăzut cu un mecanism cu șurub (fig. 9) care permite reglarea unghiului de înclinare a carcasei;

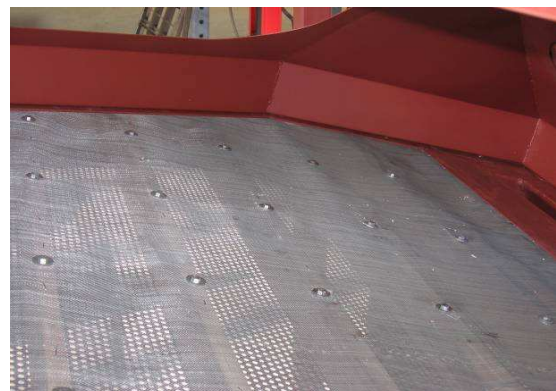


Fig. 10 – View of wire texture on the frame /
Vedere țesătură din sârmă pe cadru

- the case (2) is a complex construction whose frame and coat are welded metallic structure with supporting role and positioning of feeding box with product, device of regulating the quantity of stones, sieve, feeding hinged valve, evacuating hole for stones and sight glasses for observing the working process.

The sieve has a frame made of linden timber on which are fixed with screws for wood- a perforated sheet plate at lower part and a wire net whose openings are of 1.12 mm and the wire thickness - of 0.71 mm at upper part (fig. 10).

- the acting system (3) has two electrovibrators (fig. 11) fixed on two bolts on a plate;

- carcasa (2) este o construcție complexă, la care rama și mantaua sunt confecții metalice sudate cu rol de susținere și poziționare a cutiei de alimentare cu produs, dispozitivului de reglare debit pietre, sită, clapetă pentru alimentare cu produs, gură de evacuare pietre și vizori pentru urmărirea procesului de lucru.

Sita are un cadru din cherestea de tei pe care sunt fixate cu șuruburi pentru lemn, o tablă perforată la partea inferioară și o țesătură din sârmă cu deschiderea ochiului de 1,12 mm și grosimea sârmei de 0,71 mm la partea superioară (fig. 10).

- sistemul de acționare (3) are două electrovibratoare (fig. 11) fixate prin șuruburi de o placă;



Fig. 11 – Electro vibrators Positioning /
Poziționarea electrovibratoarelor

- the section tube (fig. 12) has a cylindrical coat inside of which an air regulating valve is mounted. The valve position can be continuously adjusted from “Close” to “Open” by means of a device with screw and levers.

- conducta de aspirație (fig. 12) are o manta cilindrică în interiorul căreia este montată o clapetă de reglare a debitului de aer. Poziția clapetei poate fi reglată în mod continuu de la „Închis” la „Deschis” prin intermediul unui mecanism cu șurub și pârghii;



Fig. 12 – Suction conduit and valve adjusting mechanism /
Conductă de aspirație și vedere mecanism reglare clapetă

The connection of case to the feeding pipe and suction conduit is performed through elastic joints made of rubber cloth.

- the elastic sleeve mounted on product evacuating holes and stone evacuating holes are in rubbered cloth and metallic fuse caps, ensuring their sealing.

Technical and constructive solutions and the advantages generated by them

We can notice several modern constructive solutions adopted for manufacturing the experimental model of *gravitational separator SP-00* aimed at increasing its technical and functional performances:

- replacing the kinematic system of generating the

Racordarea carcasei la conducta de alimentare cu produs și la conducta de aspirație se face prin racorduri elastice din pânză cauciucată.

- manșoanele elastice montate la gurile de evacuare produs și gura de evacuare pietre sunt confecționate din pânză cauciucată și capse metalice, asigurând etanșarea acestora.

Soluții tehnico-constructive și avantajele generate de acestea

Se pot remarca câteva dintre soluțiile constructive moderne adoptate la realizarea modelului experimental al *separatorului gravitator SP-00* menite a crește performanțele tehnico-funcționale ale acestuia:

- înlocuirea sistemului cinematic de generare a mișcării

oscillating movement of sieve body by a vibratory movement system;

- generating the vibratory movement by a compact system comprising two electrovibrators;
- intensifying the technological effect of impurities separation by introducing upward air currents;
- possibility of modifying the direction of oscillations by rotating the electrovibrators fixing support;
- possibility of modifying the vibrations amplitude by adjusting the eccentric masses of electrovibrators.

The main advantages generated by promoting the new solutions are:

- increasing the specific loading degree on sieve surface;
- eliminating the mechanical transmissions which led to important reductions of specific electric power consumption and material consumption;
- multiple simple and accessible settings ensuring the change depending on specific technological requirements:
 - product flow rate;
 - suction air supply;
 - tilting angle of working surface;
 - amplitude of oscillating movement;
- easy exploitation and maintenance with minimum specific expenditure.

RESULTS AND DISCUSSIONS

To determine the technological parameters of the two technical equipments were performed experimental tests at no-load and load operation.

The experimental tests at load operation were made to determine the following parameters: working capacity, technological effect of separation, energy consumption per unit of processing product.

The specific electricity consumption is calculated [1, 3]:

$$q = \frac{P_u}{Q \times \eta_{me}} \text{ [kWh/t]} \quad (1)$$

where: P_u – working power of equipment, [kW];
 Q - quantity of processed product, [t/h];
 η_{me} – electric drive motor efficiency.

The working capacity (Q) was determined using the relation [4]:

$$Q = (q / t) \times 3600 \text{ [t/h]} \quad (2)$$

where: q - weighed mass of the product in a period of time required, [kg]
 t - collection time of product, [s]

The relationship for the determination of technological effect is [5]:

$$E_{csM} = [(C_{csMi} - C_{csMc}) / C_{csMi}] \times 100 \text{ [%]} \quad (3)$$

where: C_{csi} – content of foreign bodies to the entering machine [%];
 C_{csMc} - the content of foreign bodies to the evacuation machine [%].

Coefficient of loss good seed in subproducts, C_{ps} is calculated:

$$C_{ps} = (\Sigma m_k / M) \times 100 \text{ [%]} \quad (4)$$

where: Σm_k - sum of the good seed masses in subproducts collected from the machine output;
 M - mass of good seeds at the entry into machine.

The raw material used during operational testing was wheat with hectoliter weight of 78.5 kg/hl, humidity of 13% and containing 4.05% impurities.

Experimental data obtained from primary processing of cereal seeds with two technical equipment are presented in Table 1.

oscilatorii a batiului cu site cu un sistem cu mişcare vibratorie;

- generarea mişcării vibratorii printr-un sistem compact realizat de două electrovibratoare;
- intensificarea efectului tehnologic de separare a impurităţilor prin introducerea unor curenţi ascendenţi de aer;
- posibilitatea de a modifica amplitudinea vibraţiilor prin reglarea maselor excentrice ale electrovibratoarelor;
- posibilitatea de a modifica direcţia oscilaţiilor prin rotirea suportului de fixare a electrovibratoarelor.

Principalele avantaje generate de promovarea noilor soluţii sunt:

- creşterea gradului de încărcare specifică pe suprafaţa de sită;
- eliminarea transmisiilor mecanice ce a condus la reduceri majore ale consumurilor specifice de energie electrică şi de materiale;
- reglaje multiple, simple şi accesibile, care asigură în funcţie de cerinţele tehnologice specifice modificarea:
 - debitului de alimentare cu produs;
 - debitului de aer de aspiraţie;
 - unghiului de înclinare al suprafeţei de lucru;
 - amplitudinii mişcării oscilatorii;
- exploatare şi întreţinere uşoară, cu cheltuieli specifice minime.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Pentru determinarea parametrilor tehnologici de funcţionare ai celor două echipamente tehnice s-au efectuat încercări experimentale la funcţionarea în gol şi în sarcină.

Încercările experimentale efectuate în sarcină s-au realizat cu scopul de a se determina următorii parametri: capacitatea de lucru, efectul tehnologic de separare, consumul de energie pe unitatea de produs prelucrat.

Consumul specific de energie se calculează cu formula [1, 3]:

în care: P_u - puterea utilă a utilajului, [Kw];

Q - cantitatea de produs prelucrat, [t/h];

η_{me} - randamentul motorului electric de acţionare.

Capacitatea de lucru (Q) s-a determinat folosind relaţia [4]:

unde: q - masa produsului cântărit într-o perioadă impusă de timp, [kg]

t - timpul de colectare a produsului, [s].

Relaţia de calcul pentru determinarea efectului tehnologic este [5]:

în care: C_{csi} - conţinutul de corpuri străine la intrarea în utilaj [%];

C_{csMc} - conţinutul de corpuri străine la evacuarea din utilaj [%].

Coefficientul de pierderi seminţe bune în subprodeuse, C_{ps} se calculează cu formula:

în care: Σm_k - suma maselor seminţelor bune, în subprodeusele colectate pe ieşirile din utilaj;

M - este masa boabelor bune la intrarea în utilaj.

Materia primă utilizată în timpul încercărilor în exploatare a fost grâul cu greutatea hectolitrică de 78,5 kg/hl, umiditatea de 13% şi cu un conţinut de impurităţi de 4,05%.

Datele experimentale obţinute la prelucrarea primară a seminţelor de cereale cu cele două echipamente tehnice sunt prezentate în tabelul 1.

Table1 / Tabelul 1

Parameter / Parametrul	Value / Valoare
Intensive cleaner separator SAI 800 / Separatorul aspirator intensiv SAI 800	
Airflow necessary to suction / Debitul de aer necesar la aspirație, [m ³ /min]	90
Body's oscillations / Frecvența oscilațiilor batiului cu site, [osc/min]	960
Processing capacity / Capacitatea de prelucrare	
▪ pre-cleaning / precurățire, [t/h]	25
▪ cleaning / curățire, [t/h]	10
Specific electricity consumption / Consumul specific de energie electrică	
▪ pre-cleaning / precurățire, [kWh/t]	0.036 / 0,036
▪ cleaning / curățire, [kWh/h]	0.091 / 0,091
Coefficient of loss good seed in subproducts / Coeficientul de pierderi semințe bune în subproduse, [%]	0.065 / 0,065
Technological effect of separation / Efectul tehnologic de separare	
▪ pre-cleaning / precurățire, [%]	97.95 / 97,95
▪ cleaning / curățire, [%]	98.77 / 98,77
Gravitational separator SP-00 / Separatorul gravitațional SP-00	
Airflow necessary to suction / Debitul de aer necesar la aspirație, [m ³ /min]	130
Pressure in suction conduct / Presiunea în conducta de aspirație, [mmCA]	220
Working surface's oscillations / Frecvența oscilațiilor suprafeței de lucru, [osc/min]	960
Oscillations amplitude / Amplitudinea oscilațiilor, [mm]	2÷2,5
Processing capacity / Capacitatea de prelucrare, [t/h]	4
Specific electricity consumption / Consumul specific de energie electrică, [kWh/t]	0.178 / 0,178
Technological effect of separation / Efectul tehnologic de separare, [%]	98.87 / 98,87

The analysis of experimental data shows that primary processing of cereal seeds is a complex process that depends by the type of working surface and their drive systems.

CONCLUSIONS

The removing of impurities from the cereal seeds is a complex and important operation for subsequent operations. Therefore, there are necessary special technical equipment that are introduced in technological flow for obtaining the end product. In order to obtain a high quality of agro-food products, with minimum power consumption and diminished manpower there is necessary to deeply know *the manner of operating* of technical equipment used at impurities separation and, at the same time, their *regulating methods*. Moreover, during the cereal primary processing there are necessary an *attentive control* of technical equipment and a *periodical analysis* both of seeds being cleaned and of removed impurities.

Through this short review of particularities of new technical and constructive solutions that were adopted for the two experimental models of technical equipment used at cereal preparing before processing or for storing-preformed at INMA also the results of experimental's research, we tried to emphasize some of objectives proposed within a complex R-D program related to modernization of technologies of cereal primary processing.

BIBLIOGRAPHY

- [1]. Costin I. (1999) - *Miller's Book*, Technical Publishing House, Bucharest, Romania;
- [2]. Moraru C. (1995) - *Technology and equipment in milling industry and seed parts*. University of Galați, Romania;
- [3]. Râpeanu R., Măruță N. (1995) - *Machines and installations in milling industry*. Technical Publishing House, Bucharest, Romania;

Din analiza datelor experimentale se constată că procesul de prelucrare primară a semințelor de cereale este un proces complex ce depinde atât de caracteristicile materiei prime cât și de tipul suprafețelor de lucru și de sistemul de acționare al acestora.

CONCLUZII

Eliminarea impurităților din semințele de cereale este o operație complexă și importantă pentru prelucrările ulterioare ale acestora. Această operație necesită echipamente tehnice speciale care sunt introduse în fluxul tehnologic din secția de pregătire a cerealelor pentru transformarea lor în produse finite. În vederea obținerii unei calități superioare a produselor agroalimentare, cu consum minim de energie și forță de muncă redusă se cere o temeinică cunoaștere a *modului de funcționare* a echipamentelor tehnice utilizate la separarea impurităților și a *reglării* acestora. De asemenea, în timpul prelucrării primare a cerealelor este nevoie de o *supraveghere atentă* a funcționării echipamentelor tehnice și o *analiză periodică*, atât a semințelor curățate, cât și a componentelor eliminate.

Prin această succintă trecere în revistă a particularităților noilor soluții tehnico-constructive adoptate la cele două modele experimentale de echipamente tehnice utilizate pentru pregătirea cerealelor înainte de procesare sau în vederea stocării și depozitării realizate la INMA București precum și a rezultatelor cercetării experimentale, am încercat să reliefăm câteva din obiectivele propuse în cadrul unui program complex de cercetare-dezvoltare privind modernizarea tehnologiilor de prelucrare primară a cerealelor.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Costin I. (1999) - *Manualul morarului*, Editura Tehnica, București, România;
- [2]. Moraru C. (1995) - *Tehnologie și echipamente în industria morăritului*, Universitatea Galați, România;
- [3]. Râpeanu R., Măruță N. (1995) - *Mașini și instalații în industria morăritului*, Editura Tehnică, București, România;

[4]. Voicu, Gh., Casandroi, T. (1995) - *Milling and bread manufacturing equipment*, Politechnica University, Bucharest, Romania;

[5]. Mihai L. (2001) - *Techologies and equipment în milling industry*, Mllenium Publishing House, Piatra-Neamt, Romania.

[4]. Voicu Gh., Casandroi, T. (1995) - *Utilaje pentru morărit și panificație*. Universitatea Politehnică București, România;

[5]. Mihai L. (2001) - *Tehnologii și utilaje în industria morăritului*, Editura Millenium, Piatra-Neamț, România.