

DÉTERMINATIONS EXPÉRIMENTALES CONCERNANT CERTAINES TECHNOLOGIES QUI COMPORTENT DES PHÉNOMÈNES VIBRATOIRES DANS LE CADRE DES MACHINES DESTINÉES AU SÉPARATION DES SEMENCES

Constantin POPA¹, Luminița VOICULESCU², Alina TOMA – GHICA³

În această lucrare s-au realizat mai multe determinări privind variațiile semnalelor cu timpul și a spectrelor de semnal cu frecvențele de oscilație ale sitelor blocului superior la un stand experimental rezultat din simplificarea vânturătorii mecanice VM – 4.

In this paper several determinations have been made on changes of the signals with the time and the signals spectrums with the frequency of the sites upper block sites from an experimental stand result of simplifying the mechanical windmachine VM – 4.

Dans cet ouvrage se sont réalisées plusieurs déterminations concernant les variations des signaux avec le temps et des spectres de signaux avec les fréquences des vibrations des tamis du bloc supérieur chez un stand expérimental résulté par la simplification de la cribleuse mécanique VM – 4.

Mots clés: cribleuse mécanique, semences, temps, fréquence, amplitude, vibrations.

1. La description de la machine

Les recherche expérimentales se sont réalisées dans des conditions de laboratoire sur le stand expérimental, résultat de l'adaption de la Cribleuse Mécanique VM – 4, existant dans le laboratoire des *Machines Agricoles* du *Collectif de Mécanisation de l'Agriculture de l'Université des Sciences Agronomiques et de Médecine Vétérinaire de Bucarest* pendant les mois juillet-août 2008.

Ce stand expérimental (fig. 1), est destiné au nettoyage et au triage par rapport aux dimensions et aux propriétés aérodynamiques des graines de céréales pailles, cosses, cultures techniques, herbes obtenus de les moissonneuses batteuses.

¹ Lecturer, Department of Mechanics, University POLITEHNICA of Bucharest, Romania

² Reader, Department of Mechanics, University POLITEHNICA of Bucharest, Romania

³ Assistant, Eng.: Department of Mechanics, University POLITEHNICA of Bucharest, Romania

Le nettoyage et le triage se font jusqu'à l'indice de la conditionnement qui est prévu dans les règles en vigueur pour les produits – marchandise.

Le stand est formé ainsi: d'un cadre, panier d'alimentation, bloc-dessus du tamis, ventilateur, transmission, bouche-d'échappement de diverses fractions obtenus du mélange initial de graines, roues de transport, moteur électrique avec interrupteur d'action, dispositifs de réglage, dispositifs de protection.

Le cadre s'appuie sur quatre roues. Au cadre se trouve une boîte dans laquelle se conservent les tamis de secours.

Le panier d'alimentation est prévu à la partie supérieure avec un tamis ayant de grandes mailles nécessaire d'arrêter de grandes impuretés, à l'intérieure avec un agitateur composé d'un axe avec des doigts et à la partie inférieure ayant un orifice avec un obturateur.

Le bloc supérieur à deux tamis est construit d'un cadre métallique monté sur le cadre de la machine par quatre suspensoirs. A l'intérieur du cadre sont introduits deux tamis places l'un sous l'autre dans les appuis. Les tamis peuvent être changés par le démantèlement des pinces et des vises de fixation. De même sur le cadre de couche, vers l'extérieur de celui-ci, il y a deux orifices allongés avec des crénelures pour régler l'angle d'inclinaison du tamis. La couche supérieure avec des tamis a un mouvement rectiligne-alternatif.

Le bloc inférieur à deux tamis est situé au-dessous de la couche supérieure avec des tamis et possède un cadre métallique monté sur le cadre de la machine par quatre suspensoirs. La couche possède deux tamis places l'un par la suite de l'autre. Le premier tamis à mailles est inférieur au deuxième tamis. La couche inférieure a un mouvement rectiligne-alternatif au sens contraire vis-à-vis de la couche supérieure. Au-dessous des tamis de la couche inférieure se trouve un cadre avec des brosses à l'aide desquelles les tamis sont nettoyés des graines qui restent dans les maillages. A l'extrémité inférieure de cette couche se trouve la bouche d'évacuation pour la décharge des semences de première qualité.

Le ventilateur est composé d'un rotor à six pales et d'une carcasse de tôle prévue latéralement de bouches d'aspiration réglables avec des rateurs.

La transmission, est actionnée par un moteur électrique. De celui-ci on transmet le mouvement au ventilateur et à un mécanisme avec excentrique pour l'action de la couche inférieure à tamis. De l'axe du ventilateur on actionne par la courroie plate et par des courroies trapézoïdales le cadre avec des brosses. De la couche inférieure avec des tamis on actionne à l'aide de deux leviers la couche supérieure à tamis.

Les graines sont introduites dans le panier d'alimentation. Sur le tamis ayant de grands orifices à sa bouche restent de grandes impuretés. Du panier d'alimentation, les graines passent par les yeux des tamis de la couche supérieure

où elles sont nettoyées de grandes impuretés. Les oeils de ces tamis sont plus grands que les graines de la culture de base et c'est pourquoi on sépare les grandes impuretés des graines qui tombent dans une gouttière et qui peuvent ainsi être évacuées dans le camion. Par ces tamis passe le courant d'air refoulé par le ventilateur. Le courant d'air nettoie les graines en entraînant paille, balle, graines légères des mauvaises herbes qui sont jetés à l'extérieur du camion par-dessus l'obturateur réglable de balle. Les graines passent ensuite sur la couche inférieure à tamis. Sur le premier tamis de la couche se continue le nettoyage des graines de toutes les petites impuretés. Par les oeils du tamis passent les petites graines des mauvaises herbes et des graines de base les plus minces et même les brisures. Celles-ci glissent sur un plan incliné et puis elles sortent de la machine par l'intermédiaire d'une gouttière. Sur le second tamis de la couche on fait le triage des graines. Par ses oeils passent les graines de base de la seconde qualité, qui glissent sur un plan incliné et sortent de la machine par l'intermédiaire d'une gouttière. Sur le tamis glissent les graines de la première qualité. Toutes les impuretés-graines, balle, brisures qui sont éliminés de la machine à toutes les bouches d'évacuation sont collectées dans des sacs. Le coix des tamis se réalise pour les cultures de blé en fonction de dimensions des graines de cette culture.

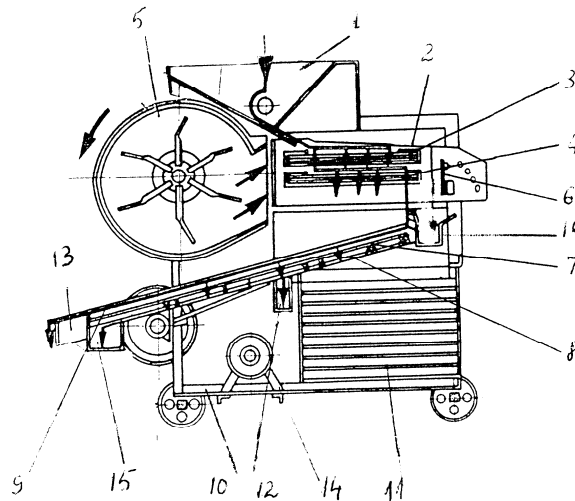


Fig. 1: Stand expérimental: 1 – panier d'alimentation ; 2 – la couche supérieure avec des tamis ; 3 – le premier tamis de la couche supérieure ; 4 – le deuxième tamis de la couche supérieure ; 5 – ventilateur ; 6 – volet pour l'évacuation de balle ; 7 – la couche inférieure avec des tamis ; 8 – le premier tamis de la couche inférieure ; 9 – le deuxième tamis de la couche inférieure ; 10 – cadre ; 11 – boîte avec des tamis de réserve ; 12 – gouttière d'évacuation pour des petites impuretés et des brèches ; 13 – gouttière d'évacuation des grains de première qualité ; 14 – moteur électrique de mise en mouvement ; 15 – gouttière d'évacuation des grains de deuxième qualité ; 16 – gouttière d'évacuation des grandes impuretés.

2. La méthodologie du déroulement des recherches expérimentales, le sophé et les appareils utilisés aux expériences

Les recherches expérimentales se réalisent pour le blé d'automne, aux trois débits d'alimentation pour le stand expérimental, une vitesse du courant d'air, réglées du ventilateur de la machine et pour une valeur de l'angle d'inclinaison β , du tamis inférieur de la couche supérieure à tamis. La vitesse du courant d'air est $v = 5$ m/s. Les trois valeurs de l'angle α sont: $\alpha_1 = 2^\circ$, $\alpha_2 = 5^\circ$, $\alpha_3 = 8^\circ$. L'angle d'inclinaison du tamis de la couche supérieure à tamis est $\beta = 4^\circ$.

On emploie le stand expérimental présenté dans la figure 1, balance dynamométrique de 20 kg, chronomètre, laptop P IV (le tableau 1).

Le tableau 1:

Totalité des appareils utilisés à expérimentations

Nr crt	La denomination de l'appareil	Unités de mesures U. M.	Nr.de morceaux	Précision de mesure	Les valeurs mesurées
1	Balance dynamométrique 20 kg	kg	1	$\pm 0,05$ kg	masses
2	Chronomètre	s	1	$\pm 0,1$ s	temps
3	Laptop P IV 2Gb,	Gb	1	HDD 80 Gb	Signaux et spectres

On choisit les tamis correspondants aux semences de blé (sorte *Flamura 85* est utilisée), conformément aux dimensions des semences de ces cultures.

2.1. La détermination de l'amplitude du signal en fonction du temps

On a fait 42 déterminations avec des traducteurs de signal en trios points du cribleuse mécanique à savoir : le tamis supérieur du bloc supérieur à tamis P_1 (fig.2, 3, 4), le tamis inférieur du bloc supérieur à tamis P_2 (fig. 5, 6, 7) et entre les tamis de la couche inférieure à tamis P_3 (fig. 8, 9, 10), ainsi qu'à la marche en vide du cribleuse mécanique.

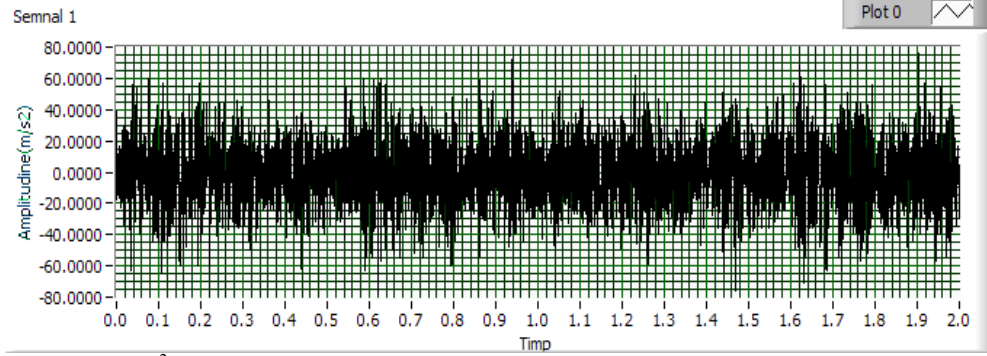
2.2. La détermination de l'amplitude pour le spectre du signal en fonction de la fréquence du signal étudié

De même on a fait 107 déterminations du signal avec des traducteurs dans les mêmes points du cribleuse mécanique, en établissant les variations du spectre du signal en fonction de la fréquence des vibrations pour les tamis.

Le point P1

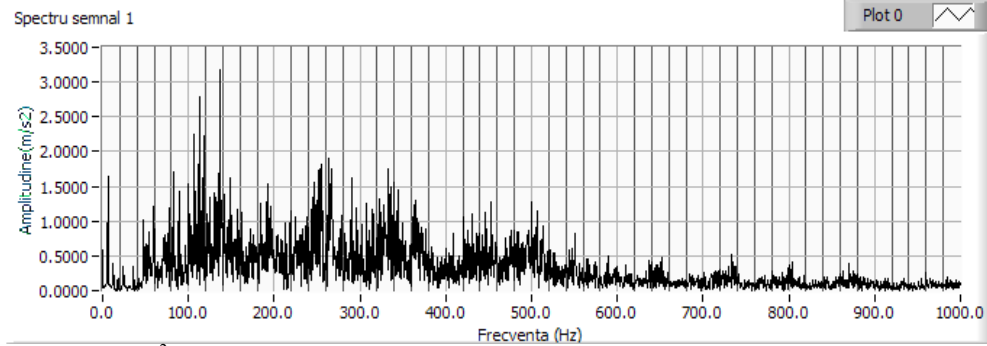
Agro1

Signal 1



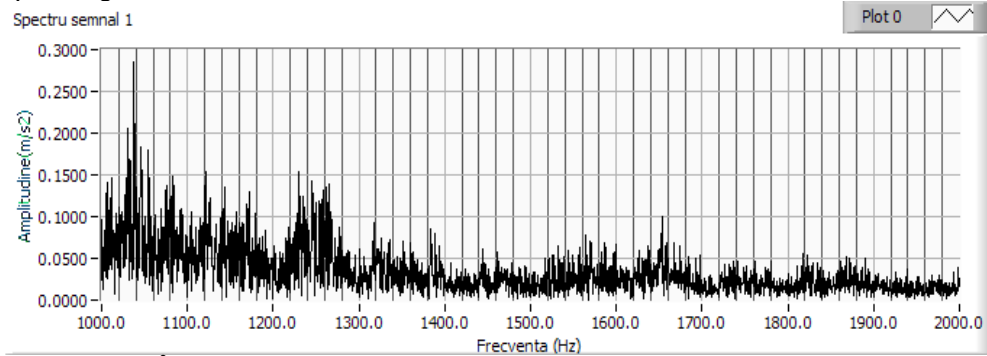
Amplitude (m/s²) Temps

Spectre signal



Amplitude (m/s²) Fréquence (Hz)

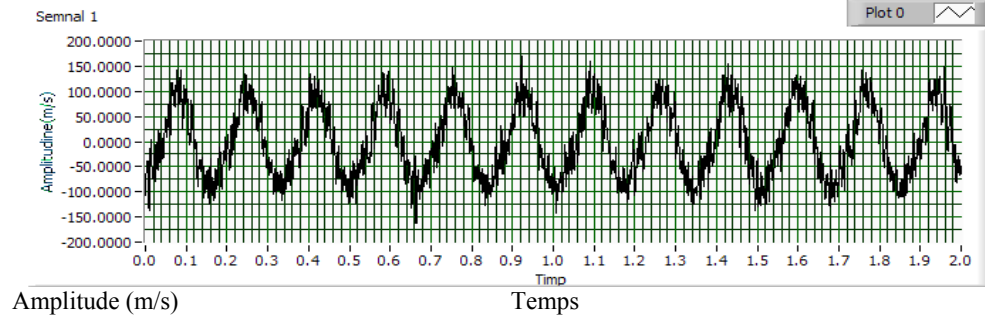
Spectre signal 1



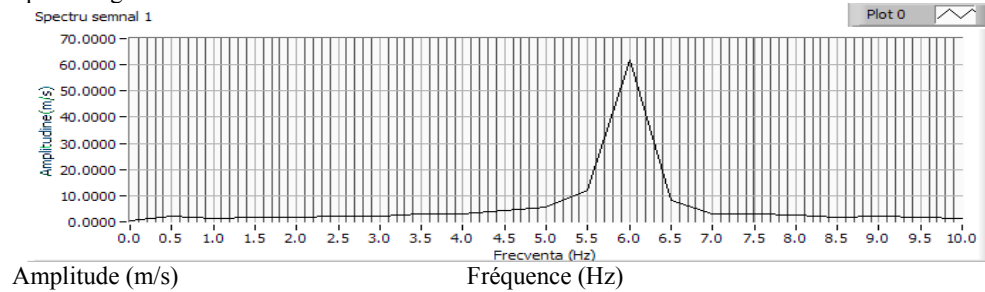
Amplitude (m/s²) Fréquence (Hz)

Fig. 2

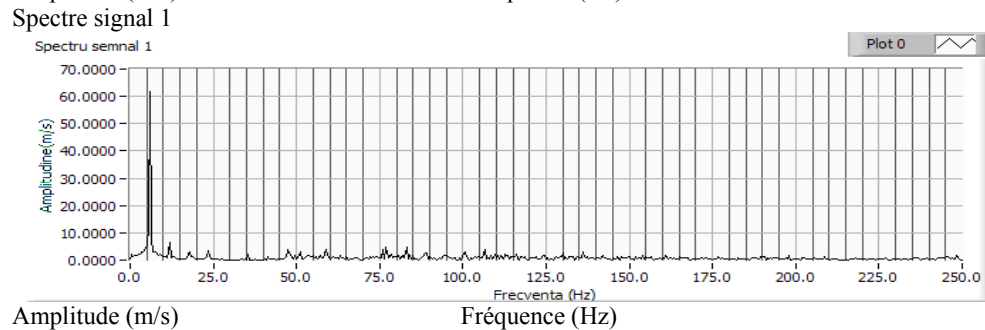
Agro2
Signal 1



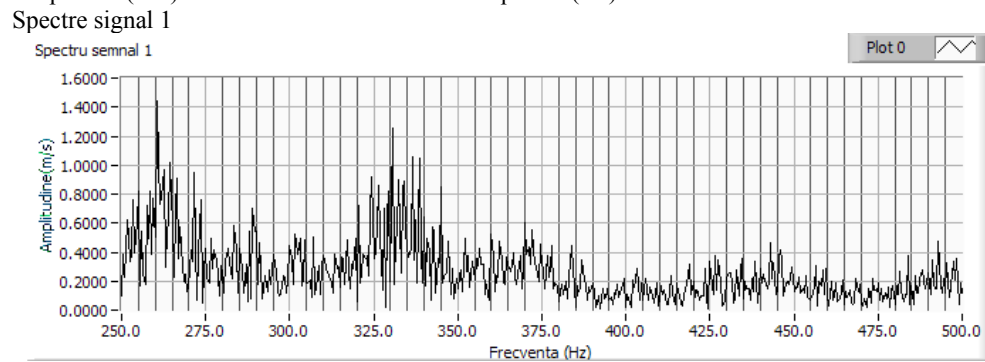
Amplitude (m/s)
Spectre signal 1



Amplitude (m/s)
Spectre signal 1



Amplitude (m/s)
Spectre signal 1

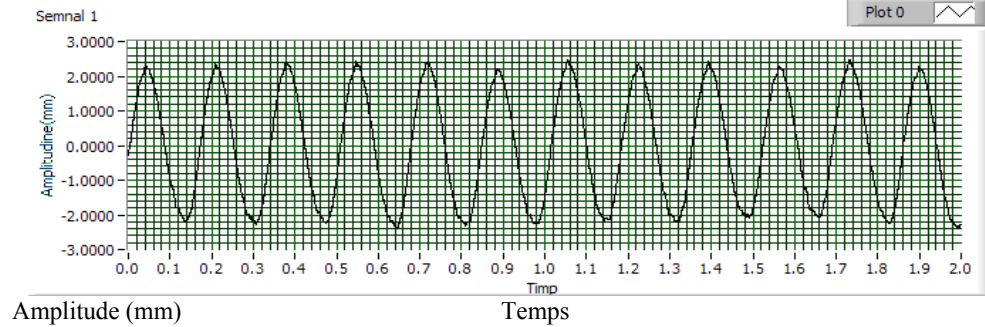


Amplitude (m/s)
Fréquence (Hz)

Fig. 3

Agro3

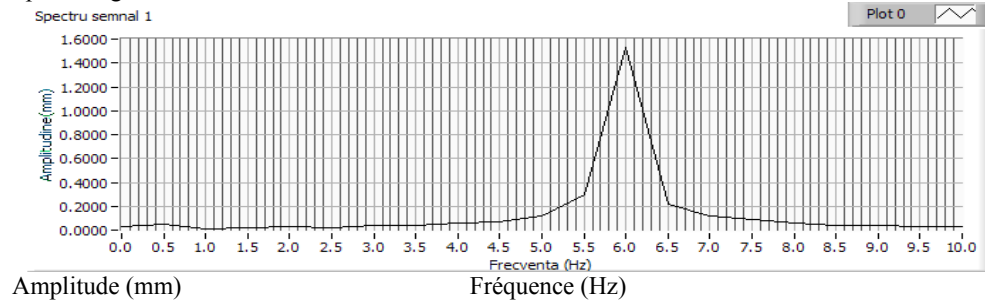
Signal 1



Amplitude (mm)

Temps

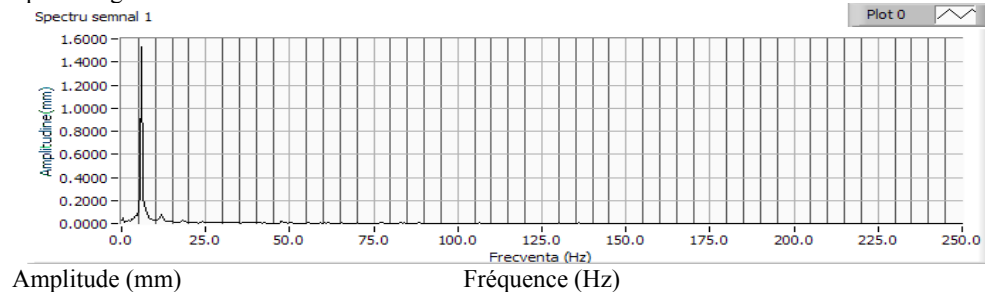
Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Fréquence (Hz)

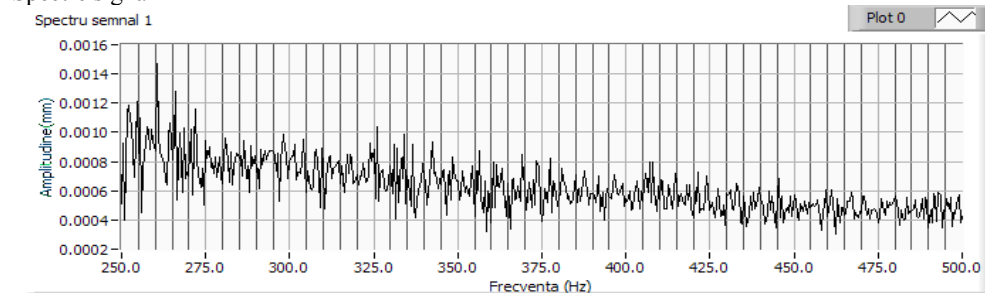
Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Fréquence (Hz)

Spectre signal 1



Amplitude (mm)

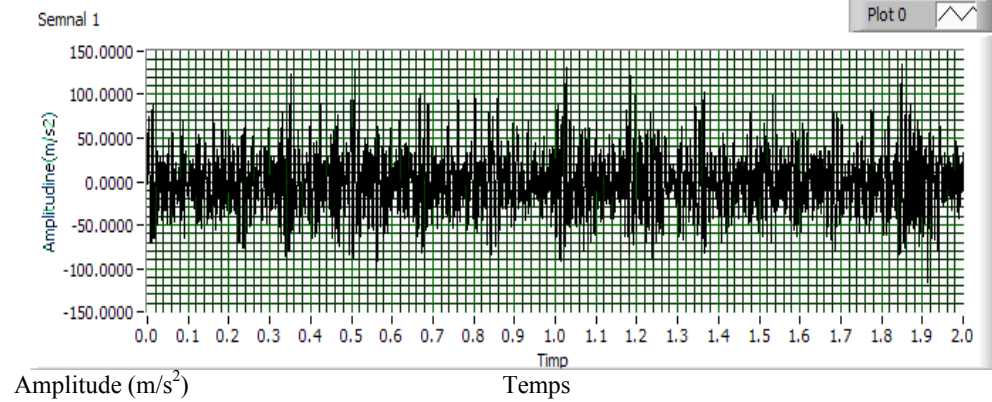
Fréquence (Hz)

Fig. 4

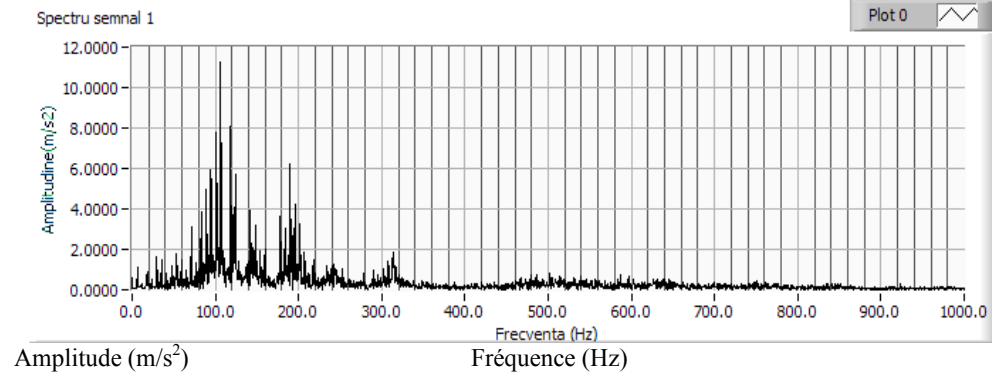
Le point P2

Agro4

Signal 1



Spectre signal 1



Spectre signal 1

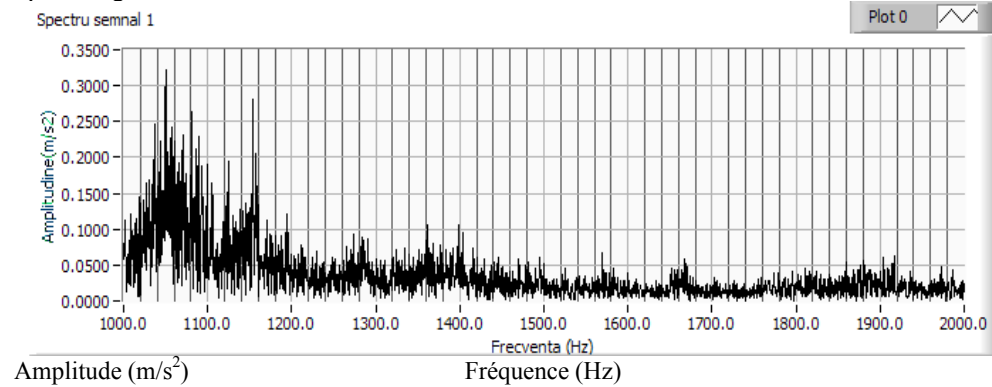
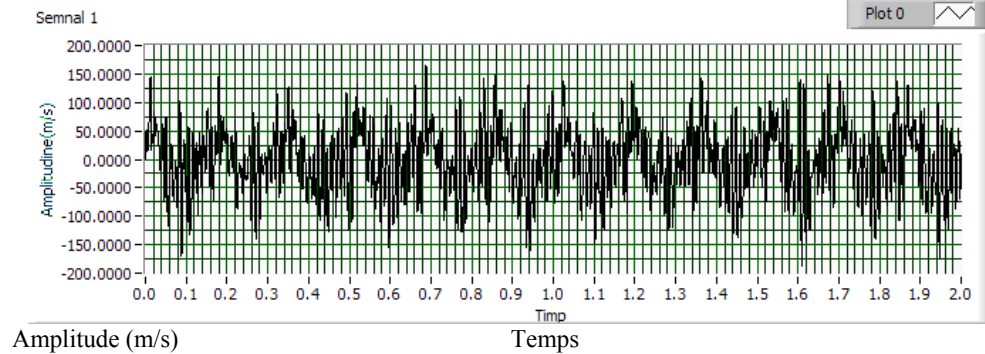
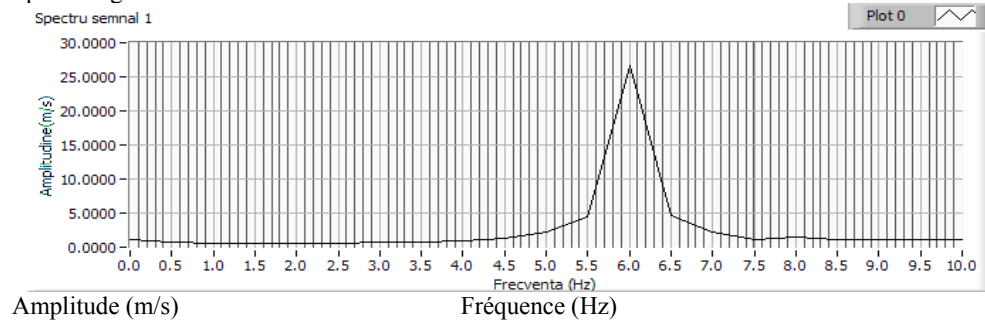


Fig. 5

Agro5
Signal 1

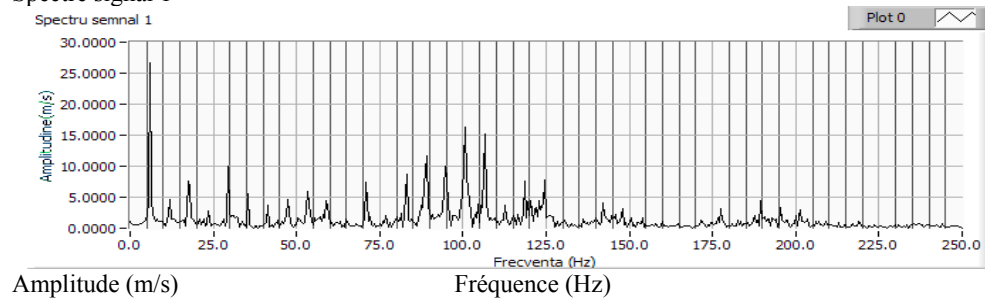


Spectre signal 1



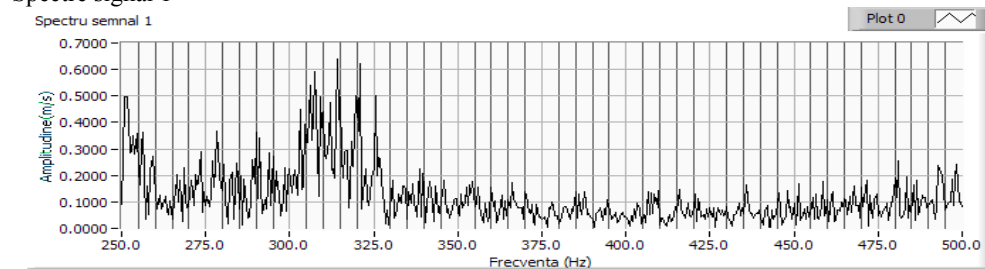
Amplitude (m/s)

Spectre signal 1



Amplitude (m/s)

Spectre signal 1

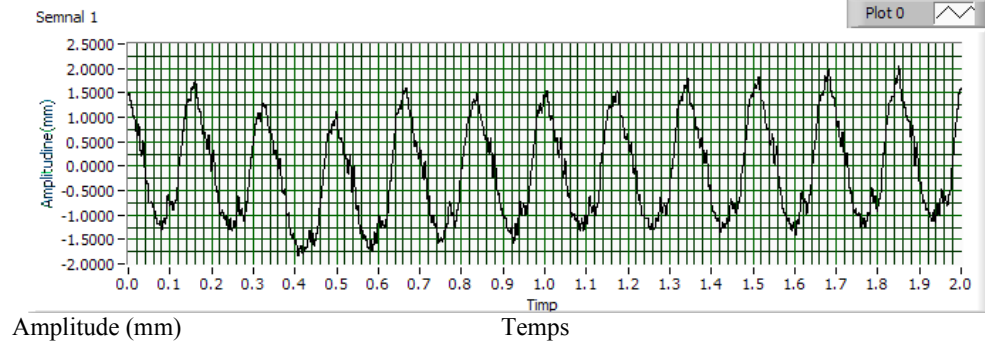


Amplitude (m/s)

Fréquence (Hz)

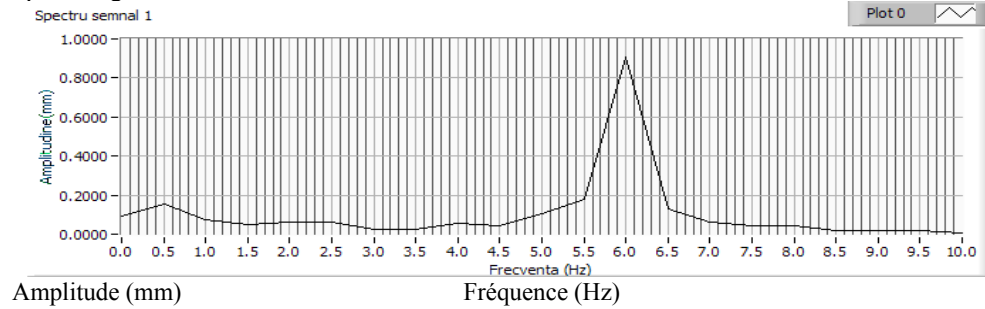
Fig. 6

Agro6
Signal 1



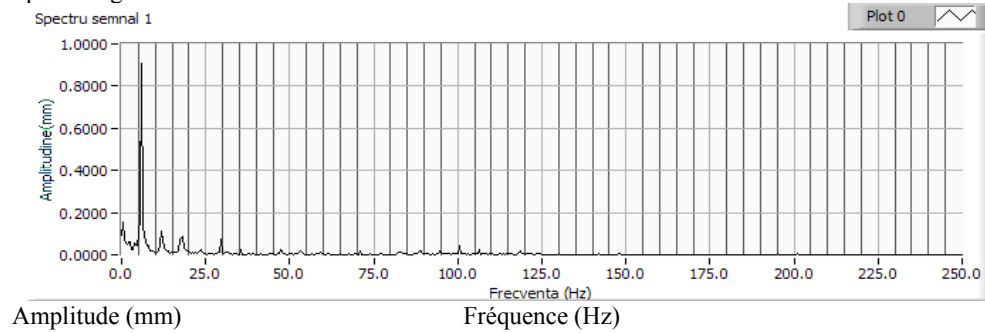
Amplitude (mm)

Spectre signal 1



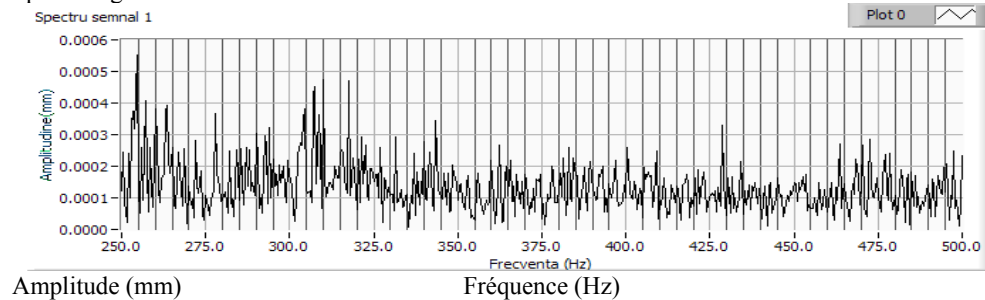
Amplitude (mm)

Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Spectre signal 1



Amplitude (mm)

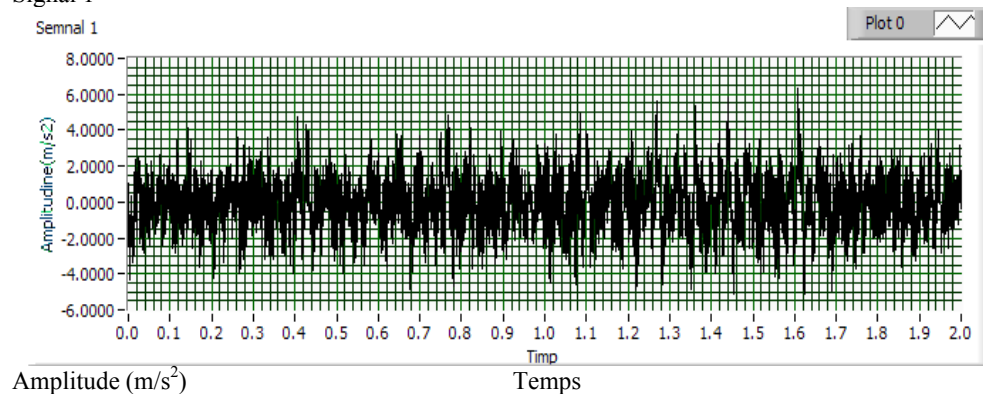
Fréquence (Hz)

Fig. 7

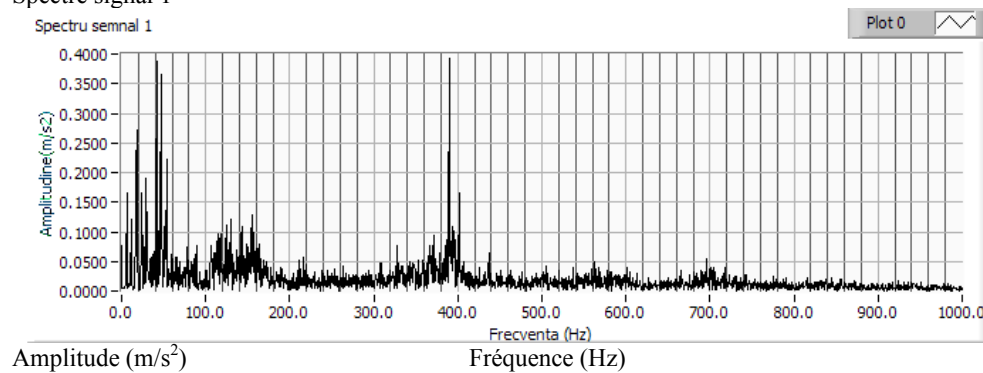
Le point P3

Agro7

Signal 1



Spectre signal 1



Spectre signal 1

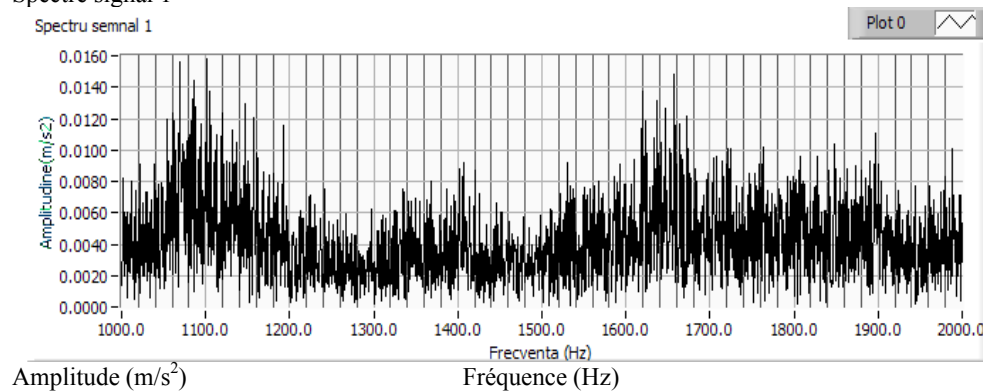


Fig. 8

Agro8 Signal 1

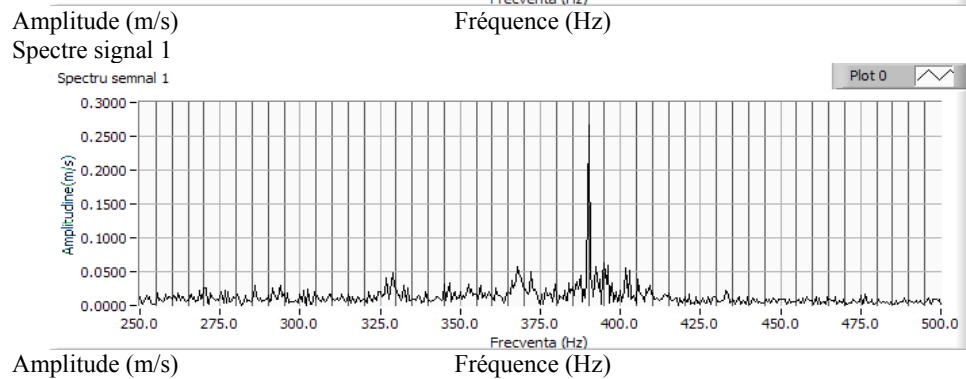
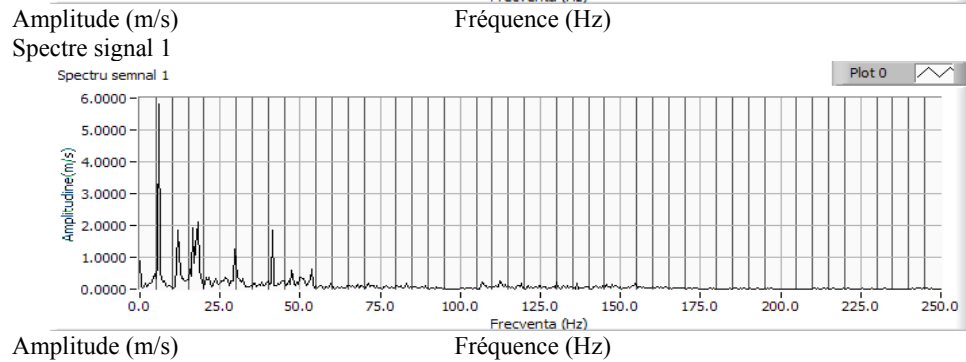
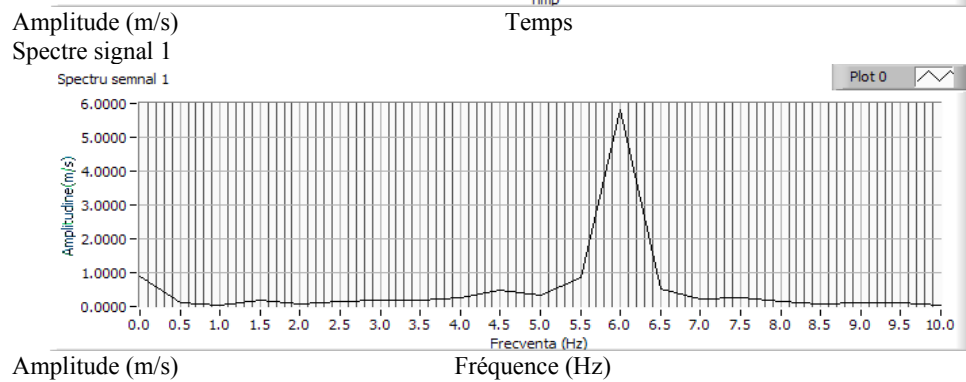
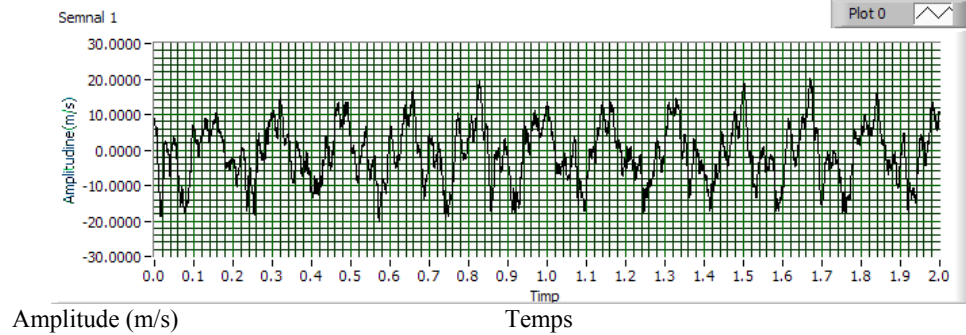
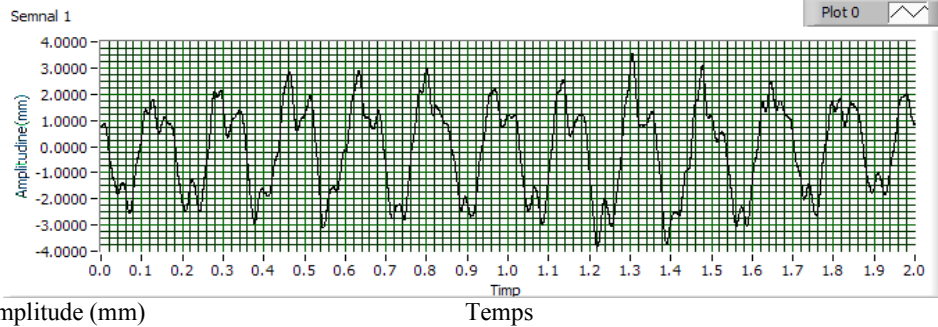


Fig. 9

Agro9

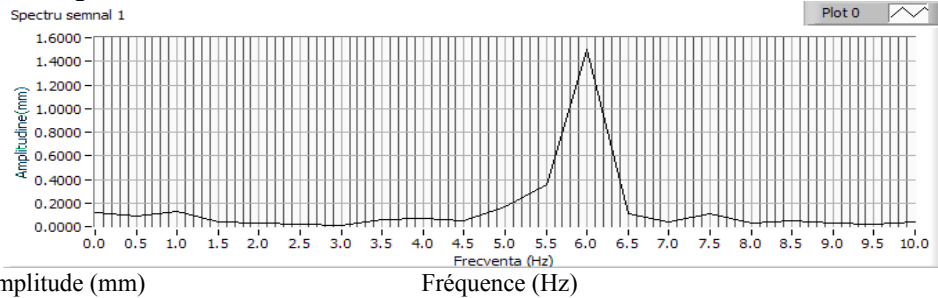
Signal 1



Amplitude (mm)

Temps

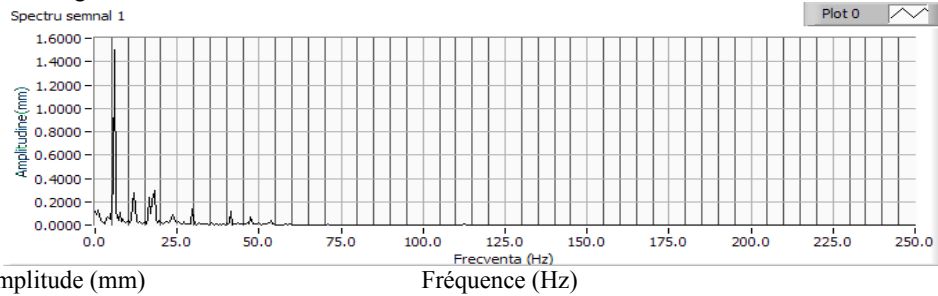
Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Fréquence (Hz)

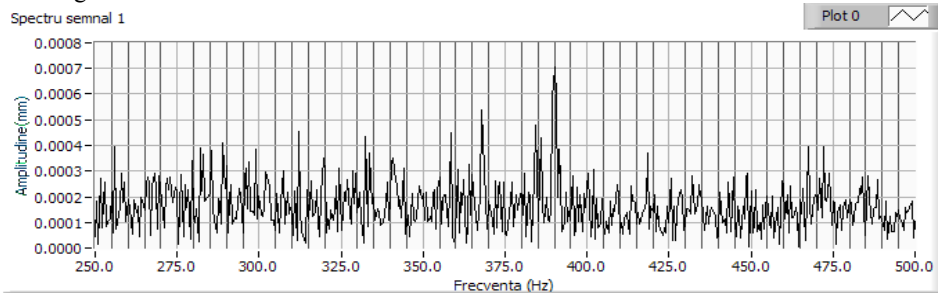
Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Fréquence (Hz)

Spectre signal 1



Amplitude (mm)

Fréquence (Hz)

Fig. 10

3. Remarques

Dans les figures 2, 5 et 8 sont étudiées les variations d'amplitude du signal avec le temps et les variations d'amplitude du spectre de signal avec la fréquence d'oscillation pour les accélérations des semences sur les tamis. Dans les figures 3, 6 et 9 sont étudiées les variations d'amplitude du signal avec le temps et les variations d'amplitude du spectre de signal avec la fréquence d'oscillation pour les vitesses des semences sur les tamis. Dans les figures 4, 7 et 10 sont étudiées les variations d'amplitude du signal avec le temps et les variations d'amplitude du spectre de signal avec la fréquence d'oscillation pour les déplacements des semences sur les tamis.

4. Conclusions

La variation d'amplitude du signal avec le temps et la variation d'amplitude du spectre de signal avec la fréquence d'oscillation (de vibration), sont données par l'élément sensible du traducteur des vibrations en fonction de temps ainsi la variation d'amplitude du spectre du signal en fonction d'amplitude du signal étudié sont aléatoires et sont exprimées par les représentations graphiques des figures 2 – 10.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. *W. Beitz, K.H. Küttner, u.a.*, Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau; Veb Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg,: 1983;
- [2]. *P. Bratu*, Vibrațiile sistemelor elastice; Editura Tehnică, București: 2000;
- [3]. *Gh. Buzdugan, L. Fetcu, ș.a.*, Vibrații mecanice; E.D.P., București: 1982;
- [4]. *Gh. Buzdugan, L. Fetcu, ș.a.*, Vibrațiile sistemelor mecanice; Editura Academiei R.S.R., București: 1975;
- [5]. *Gh. Buzdugan, E. Mihăilescu, ș.a.*, Măsurarea vibrațiilor; Editura Academiei R.S.R., București: 1979;
- [6]. *T. Cășândroiu, L. David*, Utilaje pentru prelucrarea primară și păstrarea produselor agricole (Îndrumar pentru lucrări de laborator); U.P., București: 1994;
- [7]. *T. Cășândroiu*, Utilaje pentru prelucrarea primară și păstrarea produselor agricole (Curs – vol. 1); U.P., București: 1993;
- [8]. *I. Păunescu*, Bazele cercetării experimentale pentru mașinile agricole, U.P., București: 1991;
- [9]. *I. Păunescu, L. David*, Bazele cercetării experimentale a sistemelor biotehnice, Editura Printech, București: 1999;
- [10]. *V. Scripnic, P. Babiciu*, Mașini Agricole, Editura Ceres, București, 1979 ;
- [11]. *R. Voinea, D. Voiculescu*, Vibrații mecanice, I.P. București, 1979 ;
- [12]. *C. Popa*, Cercetări privind influența parametrilor constructivi și funcționali ai organelor active ale utilajelor folosite pentru curățarea și sortarea semințelor asupra indicilor calitativi de lucru și de exploatare (Teză de doctorat), București, 2004.