

## МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІКО - ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРЕМІКСУ

**М. В. Брагінець, д.т.н., професор, Є. В. Богданов, к.т.н., доцент,  
А. М. Стрельченко, аспірант**  
(Луганський національний аграрний університет)

*Стаття присвячена визначенню механіко-технологічних властивостей преміксу. Викладено методики і результати визначення основних механіко-технологічних показників, таких як гранулометричний склад, кути зовнішнього та внутрішнього тертя, вологість і насипна щільність.*

Найбільш раціонально і з високою віддачею концентровані корми використовуються тваринами у вигляді комбікормів з додаванням біологічно активних добавок. Виходячи з цього, для досліджень був вибраний премікс концентрат 6095 фірми D-Мікс.

Механіко-технологічні характеристики сипких матеріалів можна умовно розподілити на три групи:

- гранулометричний склад;
- механічні характеристики (коефіцієнти внутрішнього та зовнішнього тертя, кут природного схилу);
- фізичні характеристики (насипна щільність, вологість).

Проведений аналіз літературних джерел по досліджуваному премікс концентрату точних даних не дав. Тому виникла необхідність дослідного визначення механіко-технологічних характеристик даного матеріалу. Для того щоб обгрунтовано підійти до питання вибору раціональних конструктивно-режимних параметрів дозатора біологічно активних добавок необхідно знати механіко-технологічні властивості БАД (зокрема премікс-концентрат 6095).

Для визначення гранулометричного складу застосовували решітний класифікатор, який складається з 4 решіт з круглими отворами діаметром 0; 1; 2; 3 мм. Залишки на кожному з решіт класифікатора, зважували на вагах

ВЛКТ-500 з абсолютною похибкою вимірювання не більше 0,01 гр [1]. Результати досліджень гранулометричного складу преміксу проводили з триразовою повторністю і представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати визначення гранулометричного складу

Матеріал	№ досліду	M	$\sigma$	v, %
Премікс	1	1,162	0,405	34,7
	2	1,169	0,404	34,6
	3	1,156	0,406	34,8

Проведений аналіз конструкцій дозуючих пристроїв показав, що робочі органи дозаторів є сталевими абообгумованими, тому нами були взяті ці матеріали для дослідження коефіцієнтів зовнішнього тертя преміксу. При визначенні коефіцієнтів тертя потрібно спостерігати, щоб матеріал не скочувався по поверхні, а сповзав по неї. Це пов'язано з тим що тертя ковзання має менший коефіцієнт, ніж тертя ковзання, і отже матеріал буде починати рухатися при меншому куті нахилу поверхні.

Статичний коефіцієнт тертя зерна по поверхні визначають за формулою [2]:

$$f_{cm} = tg\alpha , \quad (1)$$

де  $f_{cm}$  - статичний коефіцієнт тертя матеріалу по поверхні;

$\alpha$  - кут піднесення похилої поверхні, град.

Результати визначення коефіцієнтів тертя спокою по сталі і гумі представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Результати визначення фрикційних характеристик преміксу

Матеріал	№ досліджу	$\beta$	$f_i$	$\bar{f}$	$\sigma$	$v, \%$	$\sigma_0$	$\Phi_{и}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сталь	1	35	0,7002	0,6849	0,0226	3,29	0,0101	34,4
	2	33	0,6494					
	3	35	0,7002					
	4	35	0,7002					
	5	34	0,6745					
Гума	1	32	0,6248	0,6273	0,0217	3,45	0,0097	32,1
	2	32	0,6248					
	3	33	0,6494					
	4	31	0,6008					
	5	31	0,6008					

Коефіцієнти внутрішнього тертя преміксу визначалися на лабораторній установці «конічна ємність» за відомою методикою [2]. Дослід проводили з п'ятикратною повторністю.

Коефіцієнт внутрішнього тертя визначається за формулою:

$$f_i = \frac{H}{R_i} = \frac{2 \cdot H}{D_i} , \quad (3)$$

де  $f_i$  - коефіцієнт внутрішнього тертя і-тій повторності;

$H$  - висота конусу матеріалу, мм;

$D$  - діаметри основи конуса, заміряні у шести різних напрямках (1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5 і 6-6), мм.



Рис. 1. Визначення кута внутрішнього тертя преміксу за допомогою установки «конічна ємність»

Кут внутрішнього тертя визначають за формулою:

$$\varphi = \arctg \cdot f_i, \quad (4)$$

Одним із суттєвих показників, що впливають на якість дозування преміксу є вологість [3]. Оскільки для якісного дозування вологість преміксу повинна бути не більше 9%, так як її збільшення веде до втрати вітамінів, для проведення експериментальних досліджень необхідно використовувати премікси після попередньої сушки. Відповідність вологості преміксу агро вимогам контролювалася за стандартною методикою [4], яка заснована на нагріванні матеріалу поміщеного в бюксу в сушильній шафі КС-65, витримці його протягом 10 годин при температурі 105 ° С і охолодженні в ексикаторі протягом 14 годин.

Відносна вологість матеріалу визначається за формулою:

$$W = \frac{G_2 - G_1}{G_1 - G_0} \cdot 100, \% \quad (5)$$

де  $G_0$  - власна маса бюкси (сухої та чистої) г;

$G_1, G_2$  - маса бюкси з матеріалом до і після сушіння, відповідно, г.

Загальний вид обладнання для контролю вологості преміксу даний на рис. 2.



Рис. 2. Загальний вид обладнання для контролю вологості преміксу:

1 - шафа сушильна КС-65; 2 – термометр

Результати визначення вологості та коефіцієнта внутрішнього тертя преміксу наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Результати визначення вологості та коефіцієнта внутрішнього тертя преміксу

Радіальний напрямок	№ досліду								
	1	2	3	4	5				
1 - 7	156	158	158	156	157				
2 - 8	155	157	154	155	156				
3 - 9	154	157	156	156	154				
4 - 10	158	156	155	157	156				
5 - 11	158	155	156	155	155				
6 - 12	156	155	156	155	155				
Середнє	156.16	156.33	155.83	155.66	155.5				
№ досліду	Вологість, %	D, мм	H, мм	$f_i$	$\bar{f}$	$\sigma$	v, %	$\sigma_0$	$\varphi, ^\circ$
1	6.9	156.16	48,5	0,621	0,617	0,0041	0,66	0,0018	31,7
2	6.9	156.33	47.8	0,611					
3	6.9	155.83	48.4	0,621					
4	6.9	155.66	48.2	0,617					
5	6.9	155.5	48	0,617					

Одним з основних параметрів сипкого матеріалу є об'ємна щільність (насипна маса), яка характеризується гравітаційними силами. Методика визначення об'ємної щільності сипкого матеріалу полягає в наступному. Сипкий матеріал завантажується в пурку до верху рамки, останню обертають навколо осі і вона знімає надлишок матеріалу. Матеріал, що залишився в пурці, зважують і визначають його щільність. Насипна щільність даного преміксу склала 646 кг/м<sup>3</sup>.

Висновки.

1. Проведені дослідження механіко-технологічних показників преміксу дозволяють нам попередньо обґрунтувати раціональні конструктивно-технологічні параметри дозатора.

2. Отримані результати будуть використані в подальших дослідженнях.

## Список літератури

1. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Учебное пособие / С. В. Мельников. – Л.: Агропромиздат, 1978.

2. Царенко О. М. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / Царенко О. М., Войтюк Д. Г., Швайко В. М та ін.;

3. За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448с.

4. Вавилов П.П. Практикум по растениеводству / Вавилов П.П., Гриценко В.В., Кузнецов В.С. - М.: Колос, 1983.- 325 с.

5. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству / Майсурян Н.А. - М.: 1970.

## **Аннотация**

### **Методы определения механико-технологических свойств премикса**

Брагинец Н.В., Богданов Е.В., Стрельченко А.Н.

*Статья посвящена определению механико-технологических свойств премикса. Изложены методики и результаты определения основных механико-технологических показателей, таких как гранулометрический состав, углы внешнего и внутреннего трения, влажность и насыпная плотность.*

## **Abstract**

### **Methods of determination of mekhaniko-technological properties of the premix**

N. Braginets, E. Bogdanov, A. Strelchenko

*Article is devoted to determination of mekhaniko-technological properties of premix. Techniques and results of definition of the main mekhaniko-technological parameters such as granulometric structure, corners of external and internal friction, humidity and bulk density.*