

**СИТОВОЙ АНАЛИЗ  
ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ**

*Т.Г. Мисюра, Ю.Ю. Прищеп, Н.В. Лапина, Г.В. Ляшко,  
В.Н. Черный, А.В. Рыбачок*

*Национальный университет пищевых технологий,  
Киев, Украина,*

В пищевой промышленности широко используется процесс измельчения. Поэтому для предварительной характеристики измельчения и определения гранулометрического состава измельченных сыпучих материалов используется ситовой анализ, что представляет собой механическое разделение частиц сыпучего материала на фракции при его просеивании через набор стандартных сит, размер отверстий которых последовательно уменьшается сверху вниз; частицы, прошедшие через эти отверстия, показывают меньшую фракцию от данного размера (проход), а те, что не прошли, — большую от данного размера (сход) [1].

Для наших задач исследования использовалась дробилка ДМ-8 и измельчительная мельница ЛМЦ-1М.

Основной характеристикой процесса является степень измельчения, равный отношению средних размеров кусков материала до и после измельчения [1, 2]. Определяющими размерами кусков есть диаметр, или их средняя геометрическая величина. Практически она определяется размером сита, через которые просеивают весь материал до и после измельчения. В зависимости от размеров исходного и измельченного материала зернового сырья различают разные классы измельчения (помола) (табл.1).

Ситовой анализ измельченного зернового сырья выполняли на ситовом вибрационном анализаторе JEL-200 с набором стандартизированных лабораторных сит СЛП 200 ОЦ. Для этой серии экспериментов также использовались технические весы ОНАУС СЛ501 и сушильный шкаф СЭШ-3М. Характеристика крупности

### Секция 3. Процессы и аппараты пищевых производств

сыпучей массы сырья, устанавливалась сухим способом, как количественное соотношение классов крупности по принятой шкале с оформлением специальной таблицы выходов абсолютных и суммарных для каждого размера сита и построением дифференциальных и интегральных кривых состава по данным табл.2.

Таблица 1 - Основные классы измельчения зернового сырья

Класс измельчения	Размер частичек материала, мм	
	начального	измельченного
Помол:		
грубый	1-5	0,1-0,04
средний	0,1-0,04	0,015-0,005
тонкий	0,1-0,04	0,005-0,001
колондный	>0,1	>0,001

Таблица 2 - Результаты ситового анализа пшеницы крупного помола

Размер сита	$d_{cp}$ , мм	$m_i$ , %мас.	Сход, %	Проход, %
3	3,5	24,77	24,77	75,23
2	2,5	5,523	30,29	69,71
1	1,5	46,59	76,88	23,12
0,8	0,9	7,13	84,01	15,99
0,67	0,735	4,14	88,15	11,85
0,56	0,615	0,86	89,01	10,99
0,5	0,53	2,81	91,82	8,18
0,45	0,475	0,76	92,58	7,42
0,39	0,42	1,57	94,15	5,85
0,315	0,3525	0,97	95,12	4,88
0,3	0,3075	0,59	95,71	4,29
0,25	0,275	0,84	96,55	3,45
0,2	0,225	0,24	96,79	3,21
0,16	0,18	0,73	97,52	2,48
0,132	0,146	0,07	97,59	2,41

Методика опытов заключалась в следующем [1, 2]. Рассчитывался средний размер частиц фракций как среднеарифметическое между размерами отверстий сита, на котором фракция задержалась, и размерами отверстий предыдущего сита. Для построения дифференциальной кривой распределения измельченного материала на горизонтальной оси откладывают средние размеры частиц, по вертикальной — процентное содержание фракций, что задержалась на каждом из сит (сход).

### Секция 3. Процессы и аппараты пищевых производств

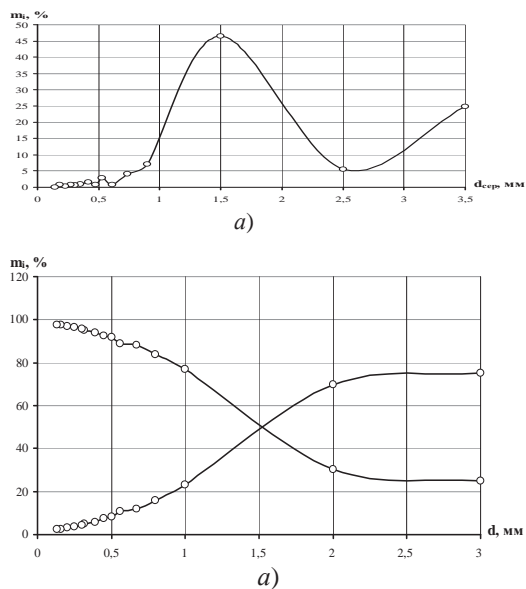


Рис.1. Дифференциальная (а) и интегральная (б) кривая распределения измельчённой растительного зернового сырья (пшеница, крупный помол)

Для построения интегральной кривой распределения измельченного материала на горизонтальной оси откладывают размер сита, а на вертикальной — количество материала во всех фракциях, частицы в которых меньше (проход) или большие (сход) от размера каждого из сит.

Для опыта в качестве материала был использован пшеничный солод. Мы получили процентные составы фракций, рассчитали средние размеры частиц и по получен-

ным данным и расчетам построили дифференциальные и интегральные кривые распределения измельченного растительного зернового сырья.

Анализируя такие кривые возможно установить возможную рациональную степень измельчения необходимую для технологического процесса. Полученные результаты можно использовать для исследования процессов в пищевой промышленности.

#### Список литературы

1. Процессы и аппараты химической промышленности, под ред. П. Г. Романкова, Л., 1989, с. 520-22.
2. Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В., Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых, 3 изд., М., 1980