

Автореферат

к-17

Министерство высшего образования УССР

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени И. В. СТАЛИНА

Аспирант И. В. КАЛИШЕВИЧ

С55

к

Учет 1957

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ОБОГАЩЕНИЯ НА СИТОВЕЙКАХ КРУПОК ИЗ ПШЕНИЦЫ,
ПОДГОТОВЛЕННОЙ К ПОМОЛУ ОБЫЧНЫМ СПОСОБОМ
И МЕТОДОМ МОКРОГО ШЕЛУЩЕНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук

*Научный руководитель
доктор технических наук
профессор В. Я. ГИРШОН*

ОДЕССА — 1956.

Автореферат
к 14

Министерство высшего образования УССР

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени И. В. СТАЛИНА

Аспирант И. В. КАЛИШЕВИЧ

С55
К

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ОБОГАЩЕНИЯ НА СИТОВЕЙКАХ КРУПОК ИЗ ПШЕНИЦЫ,
ПОДГОТОВЛЕННОЙ К ПОМОЛУ ОБЫЧНЫМ СПОСОБОМ
И МЕТОДОМ МОКРОГО ШЕЛУШЕНИЯ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук

*Научный руководитель
доктор технических наук
профессор В. Я. ГИРШОН*



Экспериментальные исследования проводились в лабораториях Одесского технологического института имени И. В. Сталина.

017865

ОНАХТ
БИБЛИОТЕКА

ВВЕДЕНИЕ

Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют повседневную заботу о повышении материального благосостояния советского народа. Чтобы максимально удовлетворить постоянно растущие материальные потребности народа, необходимо всемерно развивать общественное производство, непрерывно совершенствовать его на базе высшей техники.

XX съезд КПСС принял величественную программу борьбы за развитие всех отраслей народного хозяйства нашей Родины в новой пятилетке.

Главная задача шестого пятилетнего плана состоит в том, чтобы на базе преимущественного развития тяжелой промышленности, непрерывного технического прогресса и повышения производительности труда обеспечить дальнейший мощный рост всех отраслей народного хозяйства, осуществить крутой подъем сельскохозяйственного производства и на этой основе добиться значительного повышения материального благосостояния и культурного уровня советского народа.

Разработка и внедрение передовой технологии имеют первостепенное значение для нового мощного подъема социалистической индустрии.

Постановление Совета Министров СССР и ЦК КПСС «О расширении производства продовольственных товаров и улучшения их качества» определяют значительное увеличение выпуска продовольственных товаров, расширение их ассортимента при неуклонном повышении их питательной ценности.

В свете этих решений перед мукомольной промышленностью, которая призвана обеспечить трудящихся самым необходимым продуктом питания, — хлебом, стоит важная и почетная задача увеличения выпуска продукции в широком ассортименте при все большей выработке высоких сортов муки.

Для решения этой задачи необходимо изыскание и внедрение в практику мукомолья новых технологических приемов и оборудования, дающих возможность максимально использовать резервы, скрытые в зерне пшеницы, как основной продовольственной культуры. Поиски новых технологических приемов должны вестись на всех этапах переработки зерна в муку и, в частности, по обогащению крупно-дунстовых продуктов, из которых вырабатывается мука высшего и первого сортов.

I. Краткий обзор литературы по вопросам мокрого шелушения и обогащения крупок

Идея снятия максимально возможного количества оболочек с зерна до направления его в размол, т. е. еще в период подготовки зерна к помолу, давно привлекала внимание ученых и практиков.

Еще П. А. Афанасьев (1884 г.), К. А. Зворыкин (1894 г.), С. К. Нотович (1901 г.), указывая на возможность отделения плодовых оболочек от ядра увлажненных зерен пшеницы, считали целесообразным даже частичное отделение оболочек зерна перед его размолом.

Л. И. Шехтман (1933—1938 гг.), осуществляя опыты максимально возможного снятия оболочек увлажненной пшеницы и алейронового слоя на специально сконструированных им машинах, в производственных условиях достиг отделения 60—65% плодовых оболочек (по данным лаборатории Харьковской Областной ГХИ). Метод шелушения, предложенный Л. И. Шехтманом, оказался сложным и применения в практике мукомолья не получил.

Я. М. Жислин (1936 г.) и В. Я. Гиршсон (1938 г.), В. Б. Аккерштейн (1939 г.), используя для целей мокрого шелушения существующие конструкции обоечных машин, также достигли некоторого отделения плодовых оболочек зерна.

Под руководством Н. В. Роменского (1936—1945 гг.) на ряде мельниц Ростовской области (Азов, Новочеркасск, Таганрог) проводились опыты по шелушению увлажненной пшеницы на наждачных обоечных машинах. В результате размола ошелушенной пшеницы было удалено более 60% клетчатки, содержащейся в пшенице и получен новый сорт высокопитательной муки с выходом 92—93%. Достигнуто это за счет снятия оболочек.

П. П. Тарутин (1948—49 гг.) проводя шелушение увлажненной пшеницы на экспериментальной мельнице ВНИИЗ на щеточно-бичевых машинах, достиг увеличения выхода высоких сортов муки из этой пшеницы на 2,0—2,5% по сравнению с выходом такой же муки из пшеницы, подготовленной к помолу обычным методом. В исследовании П. П. Тарутина имеются также указания на то, что пшеница, освобожденная от плодовых оболочек, имеет лучшие технологические свойства и из нее получается больше крупок, необходимых для выработки муки высоких сортов.

И. К. Кравченко (1950 г.) в лаборатории Одесского технологического института им. И. В. Сталина при размоле ошелушенной увлажненной пшеницы добился увеличения выхода муки на 2—3%, при одновременном увеличении выхода муки первых сортов на 5—6% (по сравнению с выходом муки, полученной при помолу нешелушенной пшеницы).

Исследование метода мокрого шелушения, проведенное И. Р. Дударевым (1955 г.), выполнялось на специальной машине, сконструированной для целей шелушения. В основу нового метода шелушения увлажненной пшеницы названного им винтопрессовым методом, был положен принцип интенсивного шелушения зерновок о рабочие органы значительной шероховатости и между собой. При этом достигнуто отделение отходов шелушения до 12,0%.

Приведенные исследования показали, что снятие основного количества оболочек перед помолом является предпосылкой возможного улучшения технологического процесса размола зерна, поэтому начиная с 1951 года в Одесском технологическом институте исследуются отдельные этапы помола пшеницы, подвергавшейся подготовке методом мокрого шелушения.

Н. А. Ильвицкий (1953 г.) провел исследование драного процесса пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения. При этом было достигнуто увеличение выхода крупок и дунстов первого качества в среднем на 8,0% (в основном за счет увеличения выхода крупных крупок). Установлено, что зольность крупной крупки из пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения, была на 0,30—0,35% ниже зольности крупной крупки, полученной из пшеницы, подготовленной к помолу обычным методом.

И. Г. Дундуком (1955 г.) исследовался размол промежуточных продуктов, полученных из пшеницы, подготовленной методом мокрого шелушения по схеме и при режимах, применяемых при переработке пшеницы, подготовленной к помолу обычным способом, на 7-ми драных и 10-ти размольных системах.

Но ни драной, ни размольный процессы еще не вскрывают полностью новых мукомольных свойств пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения. Эти свойства, мы полагали, могут быть выявлены более полно в процессе обогащения крупок в силу различия свойств промежуточных продуктов, полученных из пшеницы, подготовленной обычным методом и методом мокрого шелушения.

Действительно, при несколько большей зольности муки полученной, например, И. Г. Дундуком, из пшеницы шелушенной, содержание сырой клетчатки в ней ниже, а это свидетельствует о несколько лучшем ее качестве. При этом исследовании крупки, направлявшиеся на размол, не подвергались достаточному обогащению, что, повидимому и отразилось на зольности муки, полученной из этих крупок.

Вопросу обогащения крупок на ситовейках посвящен ряд работ.

П. П. Тарутин с сотрудниками (1931—1933 гг.) на сортовой мельнице комбината имени Цюрупы провел всестороннее изучение процесса обогащения крупок и дунстов на ситовейках. Авторы пришли к выводу о том, что обогащение мелких крупок и дунстов менее эффективно по сравнению с обогащением крупных и средних крупок, но обогащение необходимо для получения муки высшего сорта.

Р. Р. Галицкий (1941 г.) исследовал эффект очистки крупок на ситовейке при различных нагрузках и установил некоторую взаимозависимость.

Е. П. Козьмина (1940 г.) в своем исследовании устанавливала оптимальные режимы расхода воздуха при обогащении крупок различных классов крупности.

А. М. Дзядзио (1939—1941 гг.) исследовал эффективность обогащения в зависимости от аспирируемых объемов воздуха. При выборе метода оценки работы вейки он исходил из того положения, что технологический эффект работы вейки тем выше, чем выше выход очищенной крупки и чем

ниже относительная зольность ее. Поэтому в качестве комплексного критерия оценки технологической эффективности работы ситовой вейки был принят показатель технологической эффективности $E = \frac{K_k}{a_k}$ где K_k — выход очищенной крупки и a_k — ее относительная зольность), предложенный А. В. Панченко в его работе по исследованию вейки в 1929 году.

Результаты работы А. М. Дзядзио были использованы при разработке методики нашего исследования.

П. А. Афанасьев (1884 г.) одним из главных условий удовлетворительной работы машин для обогащения крупки считал однородность ее по величине.

П. Г. Демидов (1948 г.), занимаясь исследованием скорости витания продуктов дробления зерна, также указывал, что на процесс сортирования частиц по добротности при помощи воздушного потока, в значительной мере, влияет степень однородности частиц по величине.

К. В. Дрогалин (1946—1955 гг.) провел ряд исследований, посвященных обогащению крупок и вопросам с ним связанным, при этом была установлена зависимость между скоростью витания, весом и качеством частиц крупок и выяснено влияние геометрических форм частиц разного качества на величину скорости витания.

В Англии Э. Д. Саймон (1932 г.) проводил сравнительные испытания веек с желобками и без желобков, но с каналом для осаждения отросов.

Результаты приведенных исследований по шелушению увлажненной пшеницы и работ, посвященных изучению процесса обогащения крупок на ситовейках, были учтены в настоящей работе.

II. Задачи исследования

В настоящей работе ставится задача сравнительного исследования процесса обогащения на ситовейках крупок, полученных из пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения и процесса обогащения крупок, полученных из пшеницы, подготовленной обычным методом. Цель — выявление особенностей технологического процесса обогащения крупок, полученных из пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения.

Настоящее исследование является частью проблемы мокрого шелушения зерна и основных этапов его технологии, изучаемой в Одесском технологическом институте имени И. В. Сталина.

III. Методика исследования

Исследование проводилось на крупках, полученных из зерна пшеницы озимой, краснозерной, IV типа, II группы стекловидности, южных районов, урожая 1953 года. Влажность зерна составляла 12,5—13,5% на турный вес — 789 г/л, вес 1000 зерен — 34,8 г, зольность зерна на абсолютно сухое вещество — 1,76% зольность эндосперма — 0,44%.

Для сравнительного исследования процесса обогащения крупок на ситовойке подготовка зерна к помолу велась двумя методами:

1) методом, принятым в настоящее время промышленностью, который именуется в работе «обычным способом», а крупочные продукты, полученные из пшеницы, подготовленной к помолу этим методом, именуются крупками из пшеницы нешелушенной и обозначаются «НШ», и

2) методом мокрого шелушения, который именуется «мокрым шелушением», а крупочные продукты, полученные из пшеницы, подготовленной к помолу этим методом, — крупками из пшеницы шелушенной и обозначаются «Ш».

Шелушение увлажненной пшеницы осуществлялось на винтопрессовой шелушильной машине, предложенной и испытанной на кафедре «Технологическое оборудование» Одесского технологического института имени И. В. Сталина. Эта машина позволяет в значительно большей степени, чем это достигалось в ряде предыдущих исследований по мокрому шелушению пшеницы, очистить ее от покровов. В результате шелушения получается 7—12% отходов шелушения и зольность зерна снижается на 0,35—0,45%.

Для получения крупок всех размеров, необходимых для исследования процесса их обогащения на ситовойке, проводился драной процесс зерна шелушеного и нешелушеного.

Повышенное качество зерна, подготовленного методом мокрого шелушения, поступающего на I драную систему (зольность 1,42—1,45%), новые структурно-механические свойства и анатомо-морфологические изменения, происшедшие в результате снятия значительной части покровов, создали предпосылки к сокращению драного процесса. С этой целью было проведено исследование отдельных драных систем, при различных режимах измельчения.

При измельчении шелушенной пшеницы образование крупок и дунстов первого качества, при соответствующих режимах измельчения на каждой системе, заканчивается на III драной системе (таблица 1).

Таблица 1

Система	При измельчении пшеницы НШ Зольность—1,74%				При измельчении пшеницы Ш Зольность—1,42%		
	Получено в % к зав. яме				Получено в % к зав. яме		
	крупная крупка	средняя крупка	мелкая крупка	всево	крупная и средняя крупка	мелкая крупка	всево
I драная	7,2	1,6	2,0	10,8	32,4	3,3	35,7
II драная	19,0	2,5	2,5	24,0	27,9	2,3	30,2
III драная	12,0	4,5	3,1	19,6	—	2,9	2,9
IV драная	—	2,6	1,7	4,3	—	—	—
Всего.	38,2	11,2	9,3	58,7	60,3	8,5	68,8

Таким образом, при переработке шелушенной пшеницы драной процесс может быть сокращен до 4-х систем против 6—7 систем, применяемых при переработке зерна, подготовленного обычным способом.

Режим извлечения на драных системах при получении крупок из нешелушенной пшеницы соответствовал требованиям правил организации и ведения технологического процесса на мельницах.

В таблице 1 в качестве примера приведены количественные показатели драного процесса одного из многих помолов, проводившихся для получения объекта исследования на ситовойке — крупок трех размеров по крупности. Приведенные материалы являются типичными и характеризуют режим измельчения при обоих методах подготовки к помолу.

Сравнительные исследования процесса обогащения крупок проводились на ситовойке производственного типа с продольными желобками. Ситовойка была снабжена набором взаимозаменяемых сит различной нумерации. Длина рабочей части ситовой рамы составляла 2180 мм, ширина ситового канала — 165 мм. Полезная площадь сит составляла 0,36 кв. метра.

Оценка эффективности процесса обогащения крупок на ситовойке производилась при помощи предложенного А. В. Панченко и А. М. Дзядзио показателя технологической эффективности.
$$E = \frac{K_k}{a_k}$$

Исследование проводилось сериями. Каждая серия включала опыты по обогащению на ситовойке крупок одного размера из пшеницы НШ и пшеницы Ш, на одном наборе сит и одной нагрузке при различных объемах аспирируемого воздуха, изменяющегося от нуля до величины, при которой наблюдалось снижение значения величины E после достижения ею максимального значения.

Сравнение проводилось по количеству и качеству прохода четырех, трех и двух сит ситовойки.

IV. Сравнительная оценка аэродинамических свойств крупок, полученных из пшеницы нешелушенной и пшеницы шелушенной

Для характеристики фракций обогащаемых крупок по наличию в смеси частиц чистого эндосперма, сростков и оболочек применялся воздушный классификатор.

Скорость воздуха в трубе классификатора (диаметр трубы 60 мм) определялась с помощью тарированного коллектора, соединенного с микрометром, по тарировочной шкале.

Исследуемая крупка делилась на рассевке-анализаторе на две фракции по крупности. Так, крупная крупка делилась на фракции $\frac{80(22)}{100(26)}$ и $\frac{100(26)}{120(32)}$, средняя крупка делилась на фракции $\frac{120(32)}{140(36)}$ и $\frac{140(36)}{170(46)}$.

Из мелкой крупки для исследования выделялась фракция $\frac{170(46)}{190(50)}$.

Навеска исследуемой крупки ровным слоем помещалась на шелковое сито кассеты и путем регулирования раствора ирисовой диафрагмы устанавливалась необходимая скорость воздуха в рабочей трубе.

Время воздействия воздушной струи на исследуемые продукты, при всех значениях скорости воздуха, выдерживалось постоянным. Количество и качество остатков продуктов из пшеницы шелушенной и пшеницы нешелушенной на сите кассеты сравнивались при одинаковых значениях скорости воздуха в рабочей трубе классификатора.

Данные, полученные при одинаковых скоростях воздуха для каждой фракции крупки, представлены в таблице 2.

Таблица 2

	Крупная крупка				Средняя крупка				Мелкая крупка	
	$\frac{80(22)}{100(26)}$		$\frac{100(26)}{120(32)}$		$\frac{120(32)}{140(36)}$		$\frac{140(36)}{170(46)}$		$\frac{170(46)}{190(50)}$	
	НШ	Ш	НШ	Ш	НШ	Ш	НШ	Ш	НШ	Ш
Исходная зольность в %	1,30	1,15	0,83	0,84	0,93	0,88	0,80	0,96	0,97	0,98
V м/сек.	2,5	2,5	2,0	2,0	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3	1,3
Количество остатков на сите диафрагмы K_0 в %	81,9	85,2	91,5	92,8	82,0	92,8	90,0	92,5	82,5	83,2
Зольность остатка в %	0,85	0,87	0,62	0,73	0,55	0,69	0,60	0,75	0,62	0,65
Относительная зольность остатка										
$a_0 = \frac{A_0}{A_{II}}$	65,4	75,6	74,6	87,0	60,0	79,0	75,0	79,5	64,0	66,0
$E_0 = \frac{K_0}{a_0}$	1,24	1,12	1,23	1,07	1,37	1,18	1,20	1,16	1,28	1,25

Из анализа величин, приведенных в таблице, следует, что количество остатка на сите диафрагмы всегда больше для крупки, полученных из пшеницы Ш при более высокой его зольности. Это свидетельствует о большой однородности по форме частиц. Поэтому показатель E_0 , который выражает отношение количества остатка K_0 к его относительной зольности a_0 для крупки из пшеницы Ш ниже, чем для крупки из пшеницы НШ.

V. Результаты сравнительного исследования обогащения крупок из пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения и пшеницы, подготовленной обычным способом.

1. Исследование обогащения крупной крупки.

Сравнительное исследование обогащения крупных крупок из пшеницы НШ (зольность 1,20—1,25%) и пшеницы Ш (зольность 1,03—1,07%) проводилось на двух наборах сит — 110—100—90—80 и 100—90—80—71 и нагрузках 220 и 290 кг/см сутки. Объемы аспирируемого от ситовой поверхности воздуха изменялись от нуля до 50 м³/мин на 1 кв. метр ситовой поверхности.

Результаты исследования показывают, что независимо от нагрузки и нумерации сит на ситовойке при обогащении крупной крупки из пшеницы Ш выход ее, полученный проходом через все четыре сита, а также проходом через три сита во всех случаях исследования больше выхода крупки из пшеницы НШ при одинаковых количествах аспирируемого воздуха.

Увеличение выхода обогащенной крупки из пшеницы Ш составляет 5—8%. Так, при обогащении крупной крупки 80/120 на ситовойке при наборе сит 110—100—90—80, нагрузке 290 кг/см сутки и расходе воздуха на 1 кв. метр ситовой поверхности 40 м³/мин, выход крупки из пшеницы НШ начальной зольности 1,21% составлял 79,7, тогда как для крупки из пшеницы Ш начальной зольности 1,06% выход составлял 85,7%.

Таблица 3

Способ подготовки зерна	Количество воздуха в м ³ /мин. на 1 кв. м. поверхности сит	Проход первых трех сит				Проход четырех сит			
		Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$	Показатель технолог. эффективности. $E = \frac{K_k}{a_k}$	Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$ в %	Показатель технолог. эффективности. $E = \frac{K_k}{a_k}$
НШ	40,0	43,1	0,54	44,6	0,97	79,7	0,77	63,6	1,25
Ш	40,0	57,7	0,59	55,6	1,04	85,7	0,75	70,8	1,21
НШ	50,0	37,5	0,52	43,0	0,87	79,3	0,75	62,0	1,23
Ш	50,0	56,8	0,56	52,8	1,08	83,8	0,74	70,0	1,19

Увеличение выхода обогащенной крупки из пшеницы Ш в большей мере наблюдается проходом через первые три сита ситовойки. Зольность обогащенной крупки из пшеницы Ш незначительно отличается от обогащенной крупки из пшеницы НШ и находится в пределах зольности продуктов, обычно направляемых на размольные системы, дающие муку высоких сортов.

При направлении прохода всех четырех сит в поток обогащенных

крупок показатель E для крупок из пшеницы Ш и пшеницы НШ будет иметь незначительное отклонение, а при направлении прохода трех сит в поток обогащенных крупок показатель E для крупок из пшеницы Ш ($E=1,08$) будет выше, чем для крупок из пшеницы НШ. ($E=0,87$).

2. Исследование обогащения средней крупки

Обогащение средних крупок из пшеницы НШ (зольность — 0,80 — 0,84%) и пшеницы Ш (зольность — 0,87 — 0,92%) производилось на наборах сит 150—140—130—120 и 140—130—120—110, нагрузках 170 и 220 кг/см. сутки. Объемы воздуха, аспирируемые от ситовой решетки, изменялись от нуля до 50 м³/мин на один кв. метр ситовой поверхности.

При обогащении средней крупки из пшеницы Ш наблюдается такая же закономерность изменения выхода, как и при обогащении крупной крупки из пшеницы Ш, а именно: выход обогащенной средней крупки при одинаковых объемах аспирируемого от ситовой решетки воздуха всегда остается выше для крупки из пшеницы Ш чем для крупки из пшеницы НШ, что следует из таблицы 4.

Таблица 4

Способ подготовки зерна	Количество воздуха м ³ /мин. на 1 кв. м. поверхности	Проход первых трех сит				Проход четырех сит			
		Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$ в %	Показатель технолог. эффективности $E = \frac{K_k}{a_k}$	Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$	Показатель технолог. эффективности $E = \frac{K_k}{a_k}$
НШ	30,0	48,2	0,52	63,5	0,76	79,0	0,57	69,5	1,14
Ш	30,0	75,5	0,52	57,8	1,31	93,3	0,75	83,5	1,12
НШ	40,0	38,5	0,51	62,2	0,62	68,2	0,54	66,0	1,03
Ш	40,0	67,1	0,51	56,7	1,18	89,7	0,67	75,0	1,20

При направлении в поток обогащенной крупки прохода через три сита, как и для случая обогащения крупной крупки, при обогащении средней крупки более резко проявляется превышение выхода обогащенной крупки из пшеницы Ш над выходом крупки из пшеницы НШ.

Зольность прохода четырех сит при обогащении крупки из пшеницы Ш выше зольности обогащенной крупки из пшеницы НШ за счет увеличения в смеси средних крупок из пшеницы Ш частиц, содержащих алейроновый слой, имеющего повышенную зольность.

Показатель технологической эффективности E при этом для крупки из пшеницы Ш составляет 1,31, а для пшеницы НШ — 0,76.

3. Исследование обогащения мелкой крупки

Обогащение мелких крупок из пшеницы НШ и пшеницы Ш проводилось на наборах сит 190—170—160—150 и 190—170—150—140 и нагрузках 130 и 170 кг/см. сутки. Объемы воздуха, аспирируемые от ситовой вейки, изменялись от нуля до 35,0 м³/мин на 1 кв. метр ситовой поверхности.

Выход мелкой крупки из пшеницы Ш (зольность 0,82%) при обогащении ее на ситовой вейке подчиняется такой же закономерности, какая наблюдалась при обогащении крупной и средней крупки, т. е. при одинаковых расходах воздуха выход обогащенной крупки из пшеницы Ш проходом через четыре сита ситовой вейки остается больше выхода крупки из пшеницы НШ (зольность 0,82%).

Как указано в таблице 5, разность выхода при нагрузке 170 кг/см. сутки и ситах (190—170—160—150) изменяется в пределах 9—11%.

Таблица 5

Способ подготовки зерна	Количество воздуха в м ³ /мн. на 1 м ² поверхности сит	Проход первых трех сит				Проход четырех сит			
		Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$	Показатель технолог. эффективн. $E = \frac{K_k}{a_k}$	Относит. выход K_k в %	Зольность в %	Относит. зольность $a_k = \frac{A_k}{A_n}$	Показатель технолог. эффективн. $E = \frac{K_k}{a_k}$
НШ	20,0	55,1	0,45	55,0	1,0	76,90	0,54	66,0	1,21
Ш	20,0	68,7	0,53	64,6	1,06	87,4	0,64	78,0	1,12
НШ	30,0	48,6	0,44	53,6	0,91	74,6	0,50	61,0	1,22
Ш	30,0	64,0	0,50	61,0	1,05	82,7	0,59	72,0	1,15

При этом зольность обогащенной мелкой крупки из пшеницы Ш всегда больше зольности обогащенной мелкой крупки из пшеницы НШ но лежит в пределах зольности продуктов, направляемых на размольные системы, с которых отбирается мука высоких сортов. Таким образом, при обогащении мелких крупок из пшеницы Ш можно проходом через четыре сита вейки направлять на размольные системы одним потоком.

Показатель технологической эффективности процесса обогащения для крупки из пшеницы Ш лежит в пределах 1,12—1,15, что указывает на технологическую целесообразность обогащения мелких крупок из пшеницы Ш на ситовой вейке.

При определенных оптимальных параметрах обогащения средних и мелких крупок для выяснения причины повышения зольности обогащенных крупок из пшеницы шелушенной были проведены дополнительные исследования. Качество проходов через сита вейки и сходов сравнивались,

помимо зольности, по содержанию в них сырой клетчатки. В качестве примера в таблице 6 приведены результаты по мелкой крупке (170/120), при расходе воздуха $Q=20$ м³/мин на 1 кв. метр поверхности сит и нагрузке

170 $\frac{\text{кг}}{\text{см. сутки}}$.

Таблица 6

Способ подготовки	Сопоставляемые показатели	Исходный образец	Проход сита 180 (48)	Проход сита 170 (46)	Проход сита 160 (42)	Проход сита 150 (40)	Проход всех сит	Сход и отходы
НШ	Выход в %	100	10,5	11,7	23,0	23,3	68,5	31,5
Ш		100	9,6	13,4	23,2	29,5	75,7	24,3
НШ	Содержание сырой клетчатки в %	0,76	0,19	0,21	0,25	0,43	0,32	1,18
Ш		0,62	0,19	0,17	0,20	0,31	0,23	1,83

Из таблицы следует, что при всех случаях повышенной зольности обогащенных крупок из пшеницы Ш содержание сырой клетчатки в них меньше, чем в одноименных продуктах обогащенных крупок из пшеницы НШ, а значит повышенная зольность крупок Ш обусловлена не наличием в обогащенных продуктах повышенного содержания оболочечных частиц, а наличием высокозольного краевого слоя эндосперма (алеёронового слоя), удельный вес которого в крупке из пшеницы Ш возрастает.

Это и отражается на повышении зольности муки по системам и по сортам. Но содержание сырой клетчатки по данным И. Г. Дундука, в этой муке ниже, поэтому питательная ценность муки, полученной при размоле крупок из пшеницы Ш не снижается, а наоборот, возрастает за счет ценных питательных веществ алеёронового слоя.

ВЫВОДЫ

1. Общий выход крупно-дунстовых продуктов в драном процессе при размоле пшеницы, подготовленной методом мокрого шелушения увеличивается; в настоящем исследовании он оказался больше на 10,1% чем выход таких же продуктов при размоле пшеницы, подготовленной обычным способом. Это дает основание ожидать в результате размола этих крупок повышение выхода муки высоких сортов.

2. Результаты исследования состава крупок (смеси эндосперма, оболочек и сростков) на воздушном классификаторе указывают на технологическую целесообразность обогащения на ситовойке крупок, полученных из пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения.

3. Эффективность обогащения крупок на ситовейках следующая:

а) **Крупных крупок.** Выход обогащенных крупок при одинаковых расходах аспирируемых объемов воздуха для шелушенной пшеницы выше, чем для нешелушенной пшеницы в пределах 5—7%.

Зольность обогащенных крупных крупок из пшеницы, подготовленной методом мокрого шелушения, при одинаковых расходах аспирируемых объемов воздуха всегда меньше (на 0,06—0,10%) зольности крупных крупок из пшеницы, подготовленной обычным способом.

При одинаковой зольности обогащенных крупных крупок из пшеницы шелушенной и пшеницы нешелушенной, выход крупной крупки из пшеницы шелушенной больше на 10—15%. Расход воздуха при этом ниже при обогащении крупных крупок из пшеницы шелушенной.

б) **Средних крупок.** Выход обогащенных средних крупок, при одинаковых расходах аспирируемых объемов воздуха, для шелушенной пшеницы выше, чем для нешелушенной в пределах 7—12%.

Зольность обогащенных средних крупок из шелушенной пшеницы, при одинаковых расходах аспирируемого воздуха, выше зольности обогащенных средних крупок из пшеницы нешелушенной на 0,06—0,12%, что объясняется не увеличением количества оболочечных частиц, а наличием в них высокзольного алейронового слоя. Содержание сырой клетчатки в обогащенных крупках из пшеницы шелушенной ниже, чем в обогащенных крупках из пшеницы нешелушенной, что свидетельствует о меньшем содержании оболочек в этих крупках.

в) **Мелких крупок.** При одинаковых расходах аспирируемых объемов воздуха, выход обогащенных мелких крупок из пшеницы шелушенной выше, чем выход таких же крупок из пшеницы нешелушенной в пределах 5—10%.

Зольность обогащенных мелких крупок из пшеницы шелушенной на 0,06—0,10% выше зольности обогащенных крупок из пшеницы нешелушенной, при меньшем содержании сырой клетчатки в мелких крупках из пшеницы шелушенной.

4. Увеличение выхода крупочных продуктов из шелушенной пшеницы в драном процессе и увеличение выхода всех классов крупности в процессе обогащения их на ситовейках, при незначительно отличающейся, либо меньшей зольности обогащенных крупок из пшеницы шелушенной, дает основание предполагать, что выход муки высоких сортов при размоле этих крупок будет выше.

5. Повышенная зольность обогащенных средней и мелкой крупок из пшеницы шелушенной является показателем улучшения качества этих крупок, так как содержание клетчатки в этих крупках значительно ниже, чем в крупках из пшеницы нешелушенной, что свидетельствует о более высокой питательной ценности муки, выработанной из такой крупки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая работа, посвященная исследованию процесса обогащения крупок из пшеницы, подготовленной методом мокрого шелушения, завершает цикл диссертационных работ, выполненных в Одесском технологи-

ческом институте, посвященных проблеме подготовки зерна методом мокрого шелушения и переработки его в муку.

Обобщая результаты этих и других исследований, можно наметить некоторые перспективы применения подготовки зерна к помолу методом мокрого шелушения.

Винтопрессовую шелушильную машину, позволяющую снять значительное количество оболочек с поверхности зерновок пшеницы или другой культуры, можно признать рациональной конструкцией, открывающей перспективы для применения мокрого шелушения в производстве.

Разработанный во ВНИИЗе метод скоростного кондиционирования, создавая особо благоприятные условия для дифференцированного распределения влаги в зерне, а также ослабления на одном из своих этапов, связи оболочек с внутренними частями зерна, в сочетании с методом мокрого шелушения, в значительной степени облегчит задачу снятия оболочек с зерна еще до направления его в размол.

Драной процесс при переработке зерна, подготовленного методом мокрого шелушения, можно сократить и при 2-3-х основных драных системах получить повышенное количество крупок лучшего качества.

В результате повышенного качества обогащенных промежуточных продуктов можно интенсифицировать размольный процесс, что приведет к сокращению его протяженности.

Схема сортового помола пшеницы, подготовленной к помолу методом мокрого шелушения, в целом несколько упрощается.

Качество муки, благодаря уменьшению содержания сырой клетчатки, получаемой при переработке пшеницы, подготовленной методом мокрого шелушения выше, чем при переработке зерна, подготовленного обычным способом.

Ближайшей задачей в области проблемы мокрого шелушения и переработки шелушеного зерна, является практическая проверка и внедрение в практику мукомолья схем подготовки зерна с применением метода мокрого шелушения в сочетании со скоростным кондиционированием, позволяющих рационализировать и процесс обогащения крупок при помоле шелушеного зерна.

Это даст возможность установить экономическую эффективность намеченной новой технологии и роль ее в деле повышения производительности предприятий мукомольной промышленности.

Одесский Технологический
Институт
им. И. В. Сталина

БИБЛИОТЕКА

159206