

УДК 664.717:664.733

**Е.И. ХАРЧЕНКО, А.В. ШАРАН, Е.А. ЕРЕМЕЕВА**

**Национальный университет пищевых технологий, Уманский национальный университет садоводства**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА КРУПЯНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ РЕЖИМОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ДРАННЫХ СИСТЕМ**

В статье приводятся результаты исследования выхода круподунстовых продуктов и муки при измельчении зерна пшеницы на трех драных системах при сортовом помоле в зависимости от режимов измельчения, которые характеризуются общим извлечением продуктов. На основе проведенных исследований даны рекомендации режимов измельчения на драных системах.

**Ключевые слова:** крупки, дунсты, мука, режим измельчения, выход.

**E.I.HARCHENKO, A.V.SHARAN, E.A.REMEYEVA**

**National University of Food Technologies, Uman National University Of Horticulture**

**RESEARCH OF THE YIELD OF CEREAL PRODUCTS AT CONDITIONAL CHANGES OF MILLING OF SCRAPED SYSTEMS**

The article presents the results of research of flour and semolina yield during wheat grinding on three break systems depending on modes of grinding process, which are characterized by total yield of the products. Accordingly to results of the researches, the recommendations the recommendations were developed for break systems of grinding process.

**Key words:** semolina, dunst, flour, milling operation, yield.

**Е.И. ХАРЧЕНКО, А.В. ШАРАН, Е.А. ЕРЕМЕЕВА**

**Ұлттық азық-түлік технологиялар университеті, Уманск бағбаншылық университеті**

**ҰНТАКТАУДА РЕЖИМДЕРДІН ӨЗГЕРТІЛУІ КЕЗІНДЕ ЖАРМАЛЫ ӨНІМДЕРДІН ШЫҒЫМЫН ЗЕРТТЕУ**

Мақалада жалпы бөлумен сипатталатын ұсақтау режиміне тәуелділігінде сұрыпталған ұнтақта үш жүйелі бидай және ұн ұсақтау кезіндегі жарма өнімін зерттеу нәтижелері көрсетілген. Зерттеулер негізінде ұсақтау жүйесіндегі ұнтақтау режиміне ұсыныстар қарастырылған.

**Негізгі сөздер:** сауырды, дунсты, ұн, ұнтақтау тәртібі, шығу.

**Введение**

Выход и качество муки на мукомольных заводах сортового помола пшеницы зависит от многих факторов, и прежде всего от качества зерна, его подготовки к помолу, организации и ведения процесса размолы в муку. Особое место в организации процесса помола занимает начальный этап - этап крупобразования на первых трех драных системах. Интенсификация

режимов драного процесса в основном направлена на повышение общих извлечений на технологических системах [1,2]. В практической деятельности оперативным показателем режима работы системы является общее извлечение кру поду истовых продуктов. Изучение зависимостей выхода круподунстовых продуктов от общего извлечения на системе дает возможность рекомендовать оптимальные режимы измельчения зерна в муку. В проектной деятельности знание выходов круподунстовых продуктов необходимо при проектировании количественных балансов новых мельзаводов. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах приводят средние значения выходов отдельных промежуточных продуктов, не учитывая влияния общего извлечения продуктов на системах [3]. В некоторых пособиях указывается, что выход круподунстовых продуктов в зависимости от общего извлечения продуктов на системе имеет прямолинейный характер [4]. Известно, что при низких режимах измельчения выход крупных крупок снижается за счет увеличения выхода более мелких продуктов и муки, таким образом происходит переизмельчение крупных продуктов в мелкие.

#### ***Объекты и методы исследования***

В связи с этим в производственных условиях нами были проведены исследования выхода круподунстовых продуктов на первых трех драных системах при изменении режимов измельчения зернопродуктов. При проведении исследований перерабатывалась пшеница с натурой зерна - 791 г/л; влажностью на I др.с. - 16,2 %; стекловидностью - 38 %; сорной примесью - 0,4 %; зерновой примесью - 2,3 %.

Измельченные продукты помола отбирали по всей длине вальца, после чего просеивали на контрольных ситах согласно «Правил организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах», с целью определения общего извлечения на системе. Проход контрольного сита взвешивали и далее рассортировывали по крупности для определения содержания отдельных фракций продуктов. Для определения общего извлечения использовали следующие контрольные сита: для I и II драных систем - сито 1,0; для III драной системы - 0,56.

#### ***Результаты и их обсуждение***

Результаты исследования выхода отдельных фракций продуктов I драной системы показали, что выход промежуточных продуктов носит нелинейный характер в зависимости от общего извлечения на I драной системе. С увеличением общего извлечения продуктов с 29,4 % до 41,0 % выход крупной крупки увеличивался с 12,9 % до 15,6 %, но при дальнейшем повышении общего извлечения до 56,6 %, выход крупной крупки уменьшался с 15,6 % до 10,3 % в следствии переизмельчения в более мелкие продукты. Выход средней и мелкой крупки, дунстов и муки интенсивно увеличивался при увеличении общего извлечения продуктов измельчения с 29,4 % до 56,6 %, при этом выход средней крупки увеличивался с 7,9 % до 18,0 %, мелкой крупки с 2,4 % до 6,2 %, дунстов с 3,9 % до 12,6 %, муки с 2,2 % до 9,5 %. Результаты исследования приведены на рисунке 1. Из данных рис. 1 можно также сделать вывод, что наибольший выход крупной крупки можно достичь при общем извлечении промежуточных продуктов 40... 42 % и этот режим можно считать оптимальным. К аналогичным выводам пришел Давыдов Р.С. изучая различные структуры драного процесса [1].

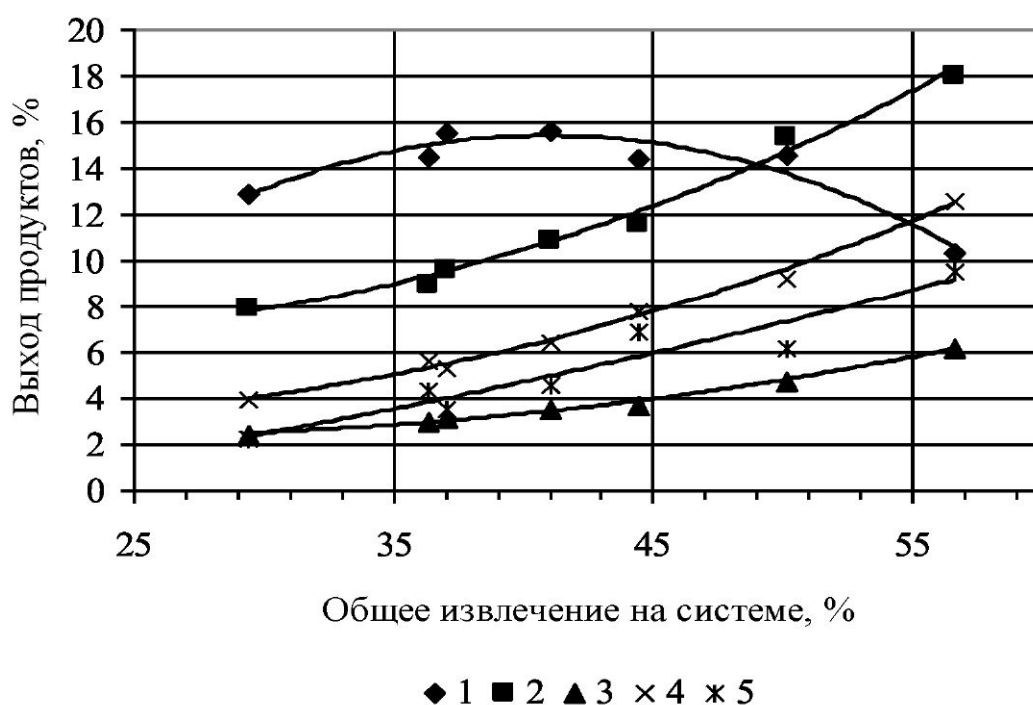


Рисунок 1- Выход круподуновых продуктов при измельчении зерна пшеницы на I драной системе: 1 - крупная крупка; 2 - средняя крупка; 3 - мелкая крупка; 4 - дунсты; 5 - мука.

Исследованиями режимов измельчения сходовых продуктов I драной системы на II драной системе установлено, что выход крупной и средней крупки, а также муки имеет нелинейный характер при увеличении общего извлечения продуктов на системе, а выход мелкой крупки и дунстов имеет линейный характер. При повышении общего извлечения на системе от 46,5 % до 72,0 % выход крупной крупки снижался на 3,0 % с 18,5 % до 15,5 %. Из данных рис. 2 видно, что зависимость выхода средней крупки от общего извлечения продуктов на системе имеет экстремум при общем извлечении 60,8 %. При повышении общего извлечения продуктов с 46,5 % до 60,8 % выход средней крупки увеличился на 4,3 % с 13,6 % до 17,9 %, а при дальнейшем увеличении общего извлечения продуктов на II драной системе выход средней крупки уменьшился на 3,4 % с 17,9 % до 14,6 %. Результаты исследования свидетельствуют о переизмельчении крупной и средней крупки в более мелкие продукты. В связи с этим выход мелкой крупки дунстов и муки увеличивался соответственно на 12,8 %, 7,5 %, и 9,7 %.

На основе проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимальным режимом измельчения сходовых продуктов на II драной системе при котором наблюдался наибольший выход средней крупки можно считать режим измельчения при котором общее извлечение продуктов составляет 60...61 %. Аналогичные режимы измельчения сходовых продуктов рекомендуются «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах» [3].

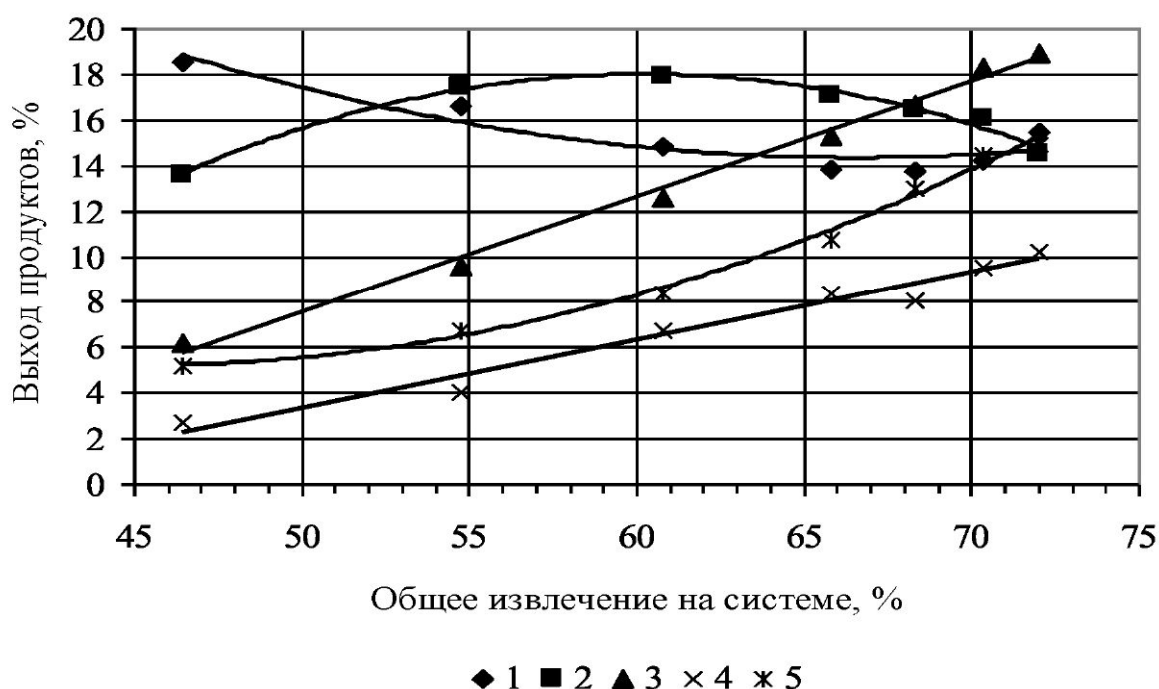


Рисунок 2- Выход круподунстовых продуктов на II драной системе: 1 - крупная крупка; 2 - средняя крупка; 3 - мелкая крупка; 4 - дунсты; 5 - мука.

III драная система крупная обрабатывает сходовые продукты измельчения II драной системы. Сходовые продукты содержат небольшое количество эндосперма, что в свою очередь отображается на характере зависимостей выхода круподунстовых продуктов в зависимости от общего извлечения продуктов на данной системе. Гранулометрическим анализом установлено, что крупная крупка отсутствует в продуктах измельчения III драной системы крупной. Зависимость выхода средней крупки, дунстов и муки от общего извлечения имеет нелинейный характер, а зависимость выхода мелкой крупки имеет линейный характер. При повышении общего извлечения продуктов с 11,9 % до 40,6 % выход средней крупки увеличился на 15,5 % с 1,9 % до 17,4 %, выход мелкой крупки увеличился на 3,2 % с 2,6 % до 5,7 %. Зависимость выхода дунстов и муки также имеет нарастающий характер. При повышении общего извлечения с 11,9 % до 40,6 % выход дунстов увеличился на 2,5 % с 1,7 % до 4,1 %, а выход муки увеличился на 7,5 % с 5,4 % до 12,8 %. Учитывая, то что на III драной системе крупной измельчаются оболочечные продукты, то повышение общего извлечения выше 40 % приводит к переизмельчению оболочек до продуктов, которые при ситовом анализе характеризуются как крупки и дунсты, но по качеству таковыми не являются, о чем свидетельствует нарастание выхода средней крупки на рисунок 3.

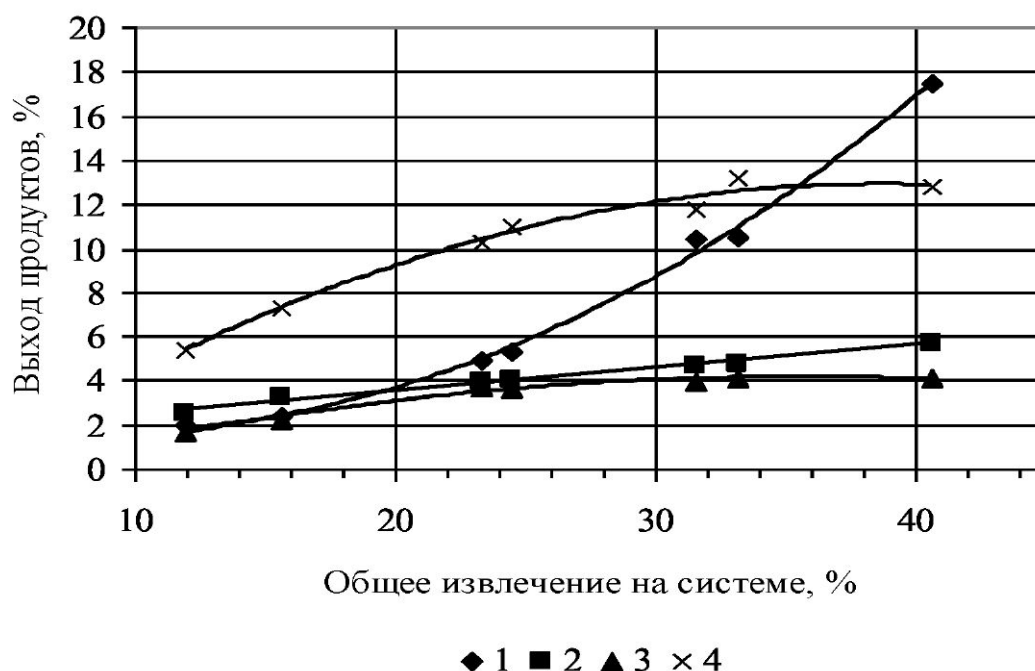


Рисунок 3- Выход промежуточных продуктов измельчения III драной системы крупной в зависимости от общего извлечения на системе: 1 - средняя крупка; 2 - мелкая крупка; 3 - дунсты; 4 - мука.

На многих мукомольных заводах III драная система мелкая обрабатывает мелкие сходовые продукты II драной системы и сходовые продукты ситовечных систем первого качества, что обуславливает выход круподунстовых продуктов и муки при измельчении зернопродуктов в вальцовых станках III драной системы мелкой.

Исследованиями установлено, что зависимость выхода средней и мелкой крупки от общего извлечения продуктов имеет нелинейный характер, а зависимость выхода дунстов и муки имеет - линейный характер.

С увеличением общего извлечения продуктов на III драной системе мелкой с 22,6 % до 47,9 % выход средней крупки увеличился на 2,3 % с 14,0 % до 16,3 %, но при общем извлечении продуктов 33,1 % наблюдался наименьший выход средней крупки в количестве 13,6 %. Результаты исследований приведены на рис. 4. Выход мелкой крупки при увеличении общего извлечения продуктов в указанном диапазоне увеличился на 8,0 % с 3,3 % до 11,3 %. Анализ зависимости выхода мелкой крупки от общего извлечения на III драной системе показывает, что существует экстремум функции при значении общего извлечения 46,0 % при котором выход мелкой крупки составляет 10,4 %. С увеличением общего извлечения продуктов с 22,6 % до 47,9 % выход дунстов увеличился на 7,2 % с 1,4 % до 8,6 %, а выход муки увеличился на 8,2 % с 3,8 % до 12,0 %. Режим работы III драной системы мелкой при котором общее извлечение продуктов составляет 46,0 % и достигается наибольший выход мелкой крупки можно рекомендовать как оптимальный. «Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах» также рекомендуют общее извлечение продуктов на III драной системе в количестве 35.. 45 %.

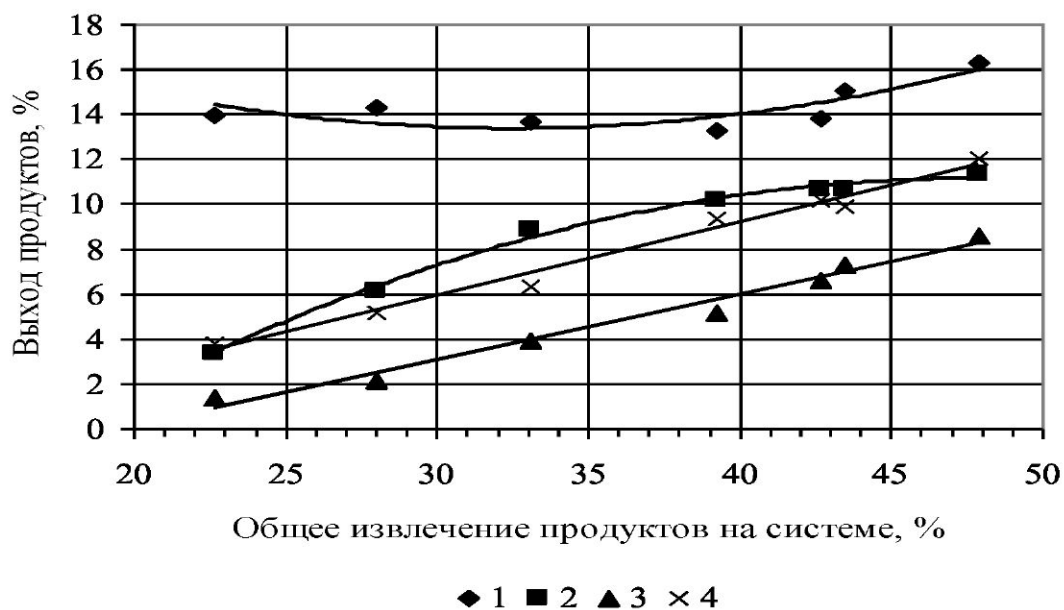


Рисунок 4- Выход промежуточных продуктов измельчения III драной системы мелкой в зависимости от общего извлечения на системе: 1 - средняя крупка; 2 - мелкая крупка; 3 - дунсты; 4 - мука.

#### **Заклучение и выводы**

На основе экспериментальных исследований можно рекомендовать следующие режимы измельчения зерна пшеницы в драном процессе: I драная система - 40...42 %; II драная система - 60 %; III драная система крупная - 40 %; III драная система мелкая - 45 %.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Давыдов Р.С. Совершенствование этапа крупобразования сортового помола пшеницы: дис. канд. техн. наук. - Одесса: ОНАПТ, 2013. - 184 с.
2. Мерко И.Т. Управление выходом и качеством муки на мукомольном заводе / Хранение и переработка зерна, 2003. - №6 (48).- С.34-35.
3. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. - К.:ВШОЛ, 1998. -146 с.
4. Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. - М.: Агропромиздат, 1992. - 240 с.