

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
54498—  
2011

---

## ЗЕРНО И МУКА ИЗ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Определение водопоглощения  
и реологических свойств теста  
с применением миксолаба

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2013

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

### Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИЗ» Россельхозакадемии)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 002 «Зерно, продукты его переработки и маслосемена»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию 15 ноября 2011 г. № 546-ст

### 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту, текст изменений и поправок публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартиформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

**Содержание**

1 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Термины и определения . . . . .	2
4 Сущность метода . . . . .	2
5 Аппаратура, материалы и реактивы . . . . .	2
6 Отбор проб . . . . .	3
7 Проведение испытаний . . . . .	3
8 Выражение результатов испытаний . . . . .	4
9 Достоверность результатов испытаний . . . . .	6
Приложение А (справочное) Внешний вид и детали миксолаба . . . . .	8
Приложение Б (справочное) Расположение на миксолабограмме параметров, относящихся к определению водопоглощения . . . . .	9
Приложение В (справочное) Примеры радиальной диаграммы . . . . .	10

## Введение

На хлебопекарные свойства зерна и муки влияет большое количество факторов, оценка которых по отдельности представляется крайне длительной и трудоемкой. Определение реологических свойств теста позволяет за короткое время достоверно оценить целевое назначение зерна или муки из пшеницы, поскольку свойства теста есть результат влияния и взаимодействия всех веществ зерна или муки. Так, водопоглощение, время образования теста и стабильность свойств теста во время замеса связаны с содержанием и качеством белковых веществ, а клейстеризация и ретроградация крахмала определяют его содержанием и состоянием.

Таким образом, измерение момента силы на приводе месильных лопастей в процессе замеса теста в тестомесилке при заданных в приборе миксолаб изменениях температуры обеспечивает получение информации, позволяющей исследователю объективно оценить свойства зерна или муки из мягкой пшеницы и определить их целевое использование.

## ЗЕРНО И МУКА ИЗ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

## Определение водопоглощения и реологических свойств теста с применением миксолаба

Whole meal and flour from *Triticum Aestivum*.  
Determination of water absorption and rheological properties using a mixolab

Дата введения — 2013—01—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения водопоглощения и реологических свойств теста для муки из мягкой пшеницы (*Triticum Aestivum*) и размоленного зерна мягкой пшеницы, имеющего крупность частиц, соответствующую требованиям настоящего стандарта.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 50436—92 (ИСО 950—79) Зерновые. Отбор проб зерна

ГОСТ Р 51568—99 (ИСО 3310-1—90) Сита лабораторные из металлической проволочной сетки.

Технические условия

ГОСТ ИСО 2170—97 Зерновые и бобовые. Отбор проб молотых продуктов

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 5725-2—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-3—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-4—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 4. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-5—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 5. Альтернативные методы определения прецизионности стандартного метода измерений

ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ 4403—91 Ткани для сит из шелковых и синтетических нитей. Общие технические условия

ГОСТ 6613—86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9404—88 Мука и отруби. Метод определения влажности

ГОСТ 13586.3—83 Зерно. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 13586.5—93 Зерно. Метод определения влажности

ГОСТ 27668—88 Мука и отруби. Приемка и методы отбора проб

ГОСТ 29143—91 (ИСО 712—85) Зерно и зерновые продукты. Определение влажности (рабочий контрольный метод)

**Примечание** — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 консистенция:** Сопротивление теста, оказываемое месильным лопастям прибора миксолаб при постоянной частоте их вращения, равной 80 об/мин, и выраженное через момент силы (Н·м), измеряемый на приводе месильных лопастей.

**3.2 водопоглощение:** Объем воды, который способна поглощать и удерживать мука или размолотое зерно при образовании теста консистенции, создающей момент силы на приводе месильных лопастей миксолаба, равный  $(1,1 \pm 0,05)$  Н·м, при соблюдении условий замеса, установленных настоящим стандартом; численно выражается в процентах как отношение массы воды, поглощенной мукой или размолотым зерном, к массе муки или размолотого зерна с влажностью 14,0 %.

**3.3 устойчивость к замесу *M* (Mixing):** Характеристика устойчивости теста к механическому воздействию, обусловленная содержанием и свойствами белковых веществ. Показатель характеризует устойчивость теста к механической обработке во время замеса.

**3.4 хлебопекарный показатель *BM* (Baking Mark):** Характеристика хлебопекарных свойств муки или зерна, которая коррелирует с объемным выходом хлеба и реологическими свойствами его мякиша.

**3.5 максимальная вязкость *V* (Viscosity):** Характеристика углеводно-амилазного комплекса веществ муки или зерна, обусловленная содержанием и свойствами крахмала.

**3.6 амилолитическая активность *AA* (Amylolytic Activity):** Характеристика углеводно-амилазного комплекса муки или зерна, обусловленная активностью ферментов амилолитического действия.

**Примечание** — Имеется корреляция с показателями числа падения и автोलитической активности — чем больше балл, тем выше число падения и ниже автोलитическая активность муки или зерна.

**3.7 ретроградация крахмала *R* (Retrogradation):** Характеристика углеводно-амилазного комплекса муки или зерна, обусловленная свойствами крахмала, соотношением в нем фракций амилозы и амилопектина

### 4 Сущность метода

Определение водопоглощения и реологических свойств теста из размолотого зерна или муки с применением миксолаба заключается в измерении момента силы (Н·м), возникающего на приводе месильных лопастей при замесе теста из размолотого зерна/муки и воды в тестомесилке, температура которой меняется по определенному алгоритму, включенному в программное обеспечение прибора.

### 5 Аппаратура, материалы и реактивы

**5.1** Миксолаб Шопена с программным обеспечением (приложение А), имеющий следующие технические характеристики: скорость вращения месильных лопастей 55—250 об/мин; момент силы, 0,1—7,0 Н·м; скорость нагрева 2—12 °С/мин; скорость охлаждения 2—12 °С/мин.

**5.2** Весы лабораторные с точностью до  $\pm 0,01$  г.

**5.3** Весы лабораторные с точностью  $\pm 0,0001$  г (при работе с пищевыми добавками, например, ферментными препаратами).

**5.4** Лабораторные мельницы типов LM 3100, LM 120, ЛМЦ-1М, ЛМТ или другие с размером ячеек сита 0,8 мм, обеспечивающие крупность помола в соответствии с требованиями таблицы 1.

**5.5** Дистиллятор.

**5.6** Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

## 6 Отбор проб

Отбор проб зерна проводят в соответствии с ГОСТ Р 50436 или ГОСТ 13586.3, отбор проб размоленного зерна и муки по ГОСТ ИСО 2170, ГОСТ 27668.

Проба должна быть представительной, неповрежденной, с неизменными свойствами при транспортировании и хранении.

## 7 Проведение испытаний

Проведение анализа автоматизировано и предусматривает три режима работы прибора:

1 — стандартный режим («Mixolab Standart») для зерна мягкой пшеницы и пшеничной муки соответственно,

2 — имитационный режим («Mixolab Simulator»), позволяющий при температуре 30 °С определять водопоглощение муки и реологические свойства теста по показателям: время образования теста, устойчивость теста, степень разжижения;

3 — режим с изменяемой скоростью вращения месильных лопастей.

Основной режим — стандартный — заключается в измерении момента силы, возникающего при замесе теста из размоленного зерна/муки и воды на приводе месильных лопастей миксолаба, вращающихся с постоянной скоростью 80 об/мин в течение четырех периодов, различающихся температурными режимами нагрева и охлаждения тестомесилки. Во время первого периода проводится замес теста при постоянной температуре 30 °С; во время второго периода замеса тестомесилка нагревается до 90 °С со скоростью нагрева 4 °С/мин; во время третьего периода в тестомесилке поддерживается постоянная температура на уровне 90 °С; во время четвертого периода тестомесилка охлаждается до 50 °С со скоростью охлаждения 4 °С/мин.

Определение свойств теста проводится автоматически и отображается на дисплее компьютера в виде протокола испытаний с графиком — миксолабограммой и таблицей данных (приложение Б).

Параметры анализа в стандартном режиме имитируют условия производства хлебобулочных изделий, в результате чего результаты анализа отражают свойства белковых веществ, крахмала и ферментативной системы зерна/муки в процессе их взаимодействия и тем самым позволяют правильно определить технологические свойства размоленного зерна пшеницы или пшеничной муки и их целевое использование.

### 7.1 Подготовка прибора

До начала работы прибора проводят его подключение к водопроводной сети. Проверяют, чтобы расход воды составлял не менее 0,75 дм<sup>3</sup>/мин. Температура водопроводной воды должна быть не выше 20 °С. Через один из портов прибора его подключают к компьютеру. На компьютер устанавливают программное обеспечение, диск с которым входит в комплект поставки прибора.

Термостатируемую емкость прибора наполняют дистиллированной водой комнатной температуры. До начала определения форсунка для подачи дистиллированной воды на замес теста находится в крышке термостатируемой емкости для дистиллированной воды.

### 7.2 Помол пробы

В случае испытания зерна пшеницы проводят его размол с получением частиц крупностью в соответствии с требованиями таблицы 1. В случае испытания муки дополнительного размола не проводят.

Т а б л и ц а 1 — Требования к крупности частиц размоленного зерна пшеницы

Номер сетки по ГОСТ Р 51568, ГОСТ 6613, ГОСТ 4403	Проход через сито, %
0,8 металлотканая	Не менее 99
0,5 металлотканая или № 15 шелковая	Не менее 95
№ 38 шелковая	Не более 80

### 7.3 Подготовка к испытанию\*

Определение проводят в соответствии с программным обеспечением к прибору миксолаб.

\* Наименование и расположение процедур может изменяться в зависимости от версии программного обеспечения.

При работе в стандартном режиме для размолотого зерна пшеницы и пшеничной муки выбирают соответствующие режимы определения. В методике работы («Протокол») для зерна пшеницы выбирают «Chopin Wheat+», а для пшеничной муки — «Chopin +».

В графу «Водопоглощение» записывают предполагаемое значение водопоглощения в процентах, из предлагаемых вариантов выбирают базисную влажность муки — 14,0 %. Фактическую влажность муки записывают в графу «Содержание влаги».

Далее программа рассчитывает значение навески муки, которую необходимо взвесить на лабораторных весах, и воды, которая автоматически подается из термостатируемой емкости через форсунку, для замеса теста массой 75,00 г.

Вода на замес теста не подается до тех пор, пока температура тестомесилки и воды в термостатируемой емкости не достигнет стандартных значений, записанных в протоколе работы.

#### 7.4 Испытание\*

Взвешивают навеску муки с точностью до  $\pm 0,01$  г в соответствии с результатом, рассчитанным программой «Mixolab».

Начинается вращение месильных лопастей, и на экране монитора компьютера появляется надпись: «Засыпьте муку в месилку». В этот момент с помощью воронки муку вносят в тестомесилку, после чего воронку удаляют. На эту операцию отводится 30 с, после чего на экране монитора компьютера появляется надпись: «Вставьте форсунку». В этот момент форсунку переставляют с термостатируемой емкости на тестомесилку. На эту операцию отводится 30 с. При этом необходимо удостовериться, что на форсунке не имеется каплей влаги. После этого происходит автоматическая калибровка прибора, и начинается анализ. Если в течение 8 мин после начала анализа тесто достигает максимальной консистенции, отличной от  $(1,1 \pm 0,05) \text{ Н} \cdot \text{м}$  (параметр  $C1 > 1,15 \text{ Н} \cdot \text{м}$  или  $C1 < 1,05 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ), то замес прекращают, тестомесилку вынимают и очищают, а полученное максимальное значение момента силы с помощью калькулятора «Расчет ВПС» из меню «Подготовка эксперимента» используют за основу для расчета скорректированного значения водопоглощения. Для этого в калькулятор заносят значение водопоглощения, которое было выбрано в предыдущем эксперименте («Водопоглощение»), выбирают базисную влажность муки, записывают фактическую влажность муки («Содержание влаги») и полученное максимальное значение момента силы из предыдущего эксперимента, после чего подтверждают сделанные записи, нажимая на кнопку «Применить».

На основании этих данных программа автоматически пересчитывает количество муки и воды, которые необходимо взять для нового эксперимента, и записывает их в соответствующих строках меню. Повторяют эксперимент и, если в течение первых 8 мин после начала нового эксперимента максимальное значение момента силы составляет  $(1,1 \pm 0,05) \text{ Н} \cdot \text{м}$ , то эксперимент продолжают; если нет, то делают новый перерасчет.

Общая продолжительность анализа в соответствии с программой составляет от 30 до 45 мин. По истечении этого времени прибор автоматически производит охлаждение тестомесилки, после чего ее вынимают и очищают.

#### 7.5 Очистка

По завершении каждого испытания тестомесилку следует тщательно очищать. Для этого следует дождаться ее охлаждения: световой индикатор должен начать светиться зеленым, что означает отмену блокировки крышки. После этого форсунку протирают и помещают в крышку термостатируемой емкости. Открывают крышку прибора, вынимают тестомесилку, помещают ее в воду, отворачивают крепежный винт. Снимают переднюю панель, вынимают обе месильные лопасти, снимают заднюю панель и с помощью щетки моют все детали. Затем тщательно вытирают детали, собирают тестомесилку и устанавливают ее на место.

## 8 Выражение результатов испытаний

### 8.1 Показатели миксолабограммы

Результаты измерений момента силы в соответствии с заданной программой в точках  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$ ,  $C4$ ,  $C5$  выражают в  $\text{Н} \cdot \text{м}$  с точностью до  $0,01 \text{ Н} \cdot \text{м}$ , стабильность и время образования теста  $T_1$  выражают в минутах с точностью до 0,1 мин; температуру теста в точках  $C1$ ,  $C2$ ,  $C3$ ,  $C4$  и  $C5$  ( $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ ,  $D_5$ ) выражают в градусах Цельсия с точностью до  $0,1$  °C.

\* Наименование и расположение процедур может изменяться в зависимости от версии программного обеспечения.

Информация о параметрах миксолабограммы приведена в таблицах 2, 3 и 4. Параметры миксолабограммы показаны в приложениях Б и В.

Т а б л и ц а 2 — Фазы процессов, протекающих в тесте во время его испытания с применением миксолаба

Фаза	Наименование фазы	Характеристики фазы	Примечание
Фаза 1, при постоянной температуре 30 °С	Образование теста	Максимальная консистенция теста во время фазы 1 характеризуется значениями момента силы $C_1$ , времени $T_1$ , стабильности $S_1$ , температуры теста $D_1$	Во время данной фазы проводят замес, обеспечивающий образование теста, достижение тестом максимальной консистенции и затем ее снижение. В течение 8 мин температура теста и тестомесилки поддерживается на уровне 30 °С. На этой фазе определяется водопоглощение при достижении значения консистенции теста, равного $(1,1 \pm 0,05)$ Н · м путем подбора количества добавляемой воды
Фаза 2, при повышении температуры от 30 °С до 60 °С	Разжижение теста	Минимальная консистенция теста во время фазы 2 характеризуется значениями момента силы $C_2$ и температуры теста $D_2$	Во время данной фазы происходит разжижение теста, которое приводит к уменьшению момента силы и связано, прежде всего, с изменением свойств белковых веществ при нагреве. Данная фаза характеризует, главным образом, качество белковых веществ в анализируемой пробе
Фаза 3, при повышении температуры от 60 °С до 90 °С	Клейстеризация крахмала	Максимальная консистенция теста во время фазы 3 характеризуется значениями момента силы $C_3$ и температуры теста $D_3$	Во время данной фазы происходит разрушение гранул крахмала, повышение водопоглощения и консистенции теста, и вследствие этого увеличение момента силы. Данная фаза характеризует свойства крахмала и амилолитическую активность в анализируемой пробе
Фаза 4, при постоянной температуре 90 °С	Амилолиз	Минимальная консистенция теста во время фазы 4 характеризуется значениями момента силы $C_4$ и температуры теста $D_4$	Уменьшение момента силы в точке $C_4$ по сравнению с точкой $C_3$ характеризует стабильность крахмального клейстера при нагреве. Чем выше амилолитическая активность в анализируемой пробе, тем значительнее снижение момента силы
Фаза 5, при снижении температуры от 90 °С до 50 °С	Ретроградация крахмала	Максимальная консистенция теста во время фазы 5 характеризуется значениями момента силы $C_5$ и температуры теста $D_5$	Повышение значения момента силы в точке $C_5$ по сравнению с точкой $C_4$ характеризует процесс ретроградации крахмала при охлаждении, который может быть связан с процессами черствения готовых мучных изделий

Т а б л и ц а 3 — Параметры миксолабограммы — водопоглощение  $WA$  и моменты силы  $C_1$  —  $C_5$

Наименование параметра	Примечание
Водопоглощение $WA$ , %	Водопоглощение автоматически рассчитывается исходя из дозировки воды, обеспечивающей консистенцию теста $(1,1 \pm 0,05)$ Н · м
Момент силы $C_1$ в точке $C_1$ , Н · м	Среднее значение момента силы в точке $C_1$ должно быть равно $1,1$ Н · м с допустимой погрешностью $\pm 0,05$ Н · м
Момент силы $C_2$ в точке $C_2$ , Н · м	С начала нагревания тесто разжижается вследствие денатурации белка. Точка $C_2$ является самой нижней на миксолабограмме

Окончание таблицы 3

Наименование параметра	Примечание
Момент силы $C_3$ в точке С3, Н·м	В точке С3 значение момента силы является максимальным, достигнутым после точки С2 во время фазы нагрева, обуславливающей клейстеризацию крахмала
Момент силы $C_4$ в точке С4, Н·м	Момент силы в точке С4 отражает стабильность теста при температуре 90 °С и измеряется при появлении снижения миксолабограммы после точки С3 более чем на 0,04 Н·м; в противном случае $C_3$ и $C_4$ не рассчитывают
Момент силы $C_5$ в точке С5, Н·м	В точке С5 момент силы характеризуется значением, достигнутым в конце испытания после охлаждения теста и появления признаков ретроградации крахмала

Т а б л и ц а 4 — Параметры миксолабограммы: время образования теста  $T_1$ , стабильность  $S$  и температура теста  $D$ 

Наименование параметра	Примечание
Время образования теста $T_1$ , мин	Время достижения значения момента силы в точке С1
Стабильность $S$ , мин	Время, в течение которого значение момента силы выше или равно значению момента силы в точке С1
Температура теста в точке С1 $D_1$ , °С	Температура теста, при которой измеряется значение момента силы в точке С1
Температура теста в точке С2 $D_2$ , °С	Температура теста, при которой измеряется значение момента силы в точке С2
Температура теста в точке С3 $D_3$ , °С	Температура теста, при которой измеряется значение момента силы в точке С3
Температура теста в точке С4 $D_4$ , °С	Температура теста, при которой измеряется значение момента силы в точке С4
Температура теста в точке С5 $D_5$ , °С	Температура теста, при которой измеряется значение момента силы в точке С5

## 9 Достоверность результатов испытаний

### 9.1 Межлабораторные испытания

Статистическую обработку данных проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 5725-1—ГОСТ Р ИСО 5725-6.

### 9.2 Предел повторяемости ( $r$ )

Предел повторяемости (сходимости) — значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышает абсолютная разность между результатами двух испытаний, полученными в условиях повторяемости (сходимости).

Условия повторяемости (сходимости) — условия, при которых независимые результаты измерений (или испытаний) получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в одной и той же лаборатории одним и тем же оператором, с использованием одного и того же оборудования, в пределах короткого промежутка времени.

Предел повторяемости равен:

для водопоглощения  $WA$ , %:  $r = 0,38 \cdot 2,8 = 1,06$ ;

для момента силы  $C_2$ , Н·м:  $r = 0,04 \cdot 2,8 = 0,11$ ;

для момента силы  $C_3$ , Н·м:  $r = 0,02 \cdot 2,8 = 0,06$ ;

для момента силы  $C_4$ , Н·м:  $r = 0,08 \cdot 2,8 = 0,23$ ;

для момента силы  $C_5$ , Н·м:  $r = 0,11 \cdot 2,8 = 0,32$ ;

для стабильности  $S$ , мин:  $r = (-0,0902 S + 1,2762) \cdot 2,8$ ;

для времени образования теста  $T_1$ , мин:  $r = (0,0814 T_1 + 0,1252) \cdot 2,8$ ;

для температуры теста  $D_1$ , °C:  $r = 0,86 \cdot 2,8 = 2,32$ ;  
 для температуры теста  $D_2$ , °C:  $r = 0,94 \cdot 2,8 = 2,62$ ;  
 для температуры теста  $D_3$ , °C:  $r = 1,67 \cdot 2,8 = 4,68$ ;  
 для температуры теста  $D_4$ , °C:  $r = 0,77 \cdot 2,8 = 2,16$ ;  
 для температуры теста  $D_5$ , °C:  $r = 0,74 \cdot 2,8 = 2,07$ .

### 9.3 Предел воспроизводимости ( $R$ )

Предел воспроизводимости — значение, которое с доверительной вероятностью 95 % не превышает абсолютная разность между результатами двух измерений (или испытаний), полученными в условиях воспроизводимости.

Условия воспроизводимости — условия, при которых результаты измерений (или испытаний) получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования.

Предел воспроизводимости равен:

для водопоглощения  $WA$ , %:  $R = 1,57 \cdot 2,8 = 4,39$ ;  
 для момента силы  $C_2$ , Н·м:  $R = 0,05 \cdot 2,8 = 0,15$ ;  
 для момента силы  $C_3$ , Н·м:  $R = 0,09 \cdot 2,8 = 0,25$ ;  
 для момента силы  $C_4$ , Н·м:  $R = 0,12 \cdot 2,8 = 0,34$ ;  
 для момента силы  $C_5$ , Н·м:  $R = 0,19 \cdot 2,8 = 0,53$ ;  
 для стабильности  $S$ , мин:  $R = (-0,1513 \cdot S + 2,2014) \cdot 2,8$ ;  
 для времени образования теста  $T_1$ , мин:  $R = (0,1761 \cdot T_1 + 0,1147) \cdot 2,8$ ;  
 для температуры теста  $D_1$ , °C:  $R = 0,967 \cdot 2,8 = 2,71$ ;  
 для температуры теста  $D_2$ , °C:  $R = 0,97 \cdot 2,8 = 2,73$ ;  
 для температуры теста  $D_3$ , °C:  $R = 1,90 \cdot 2,8 = 5,32$ ;  
 для температуры теста  $D_4$ , °C:  $R = 0,76 \cdot 2,8 = 2,15$ ;  
 для температуры теста  $D_5$ , °C:  $R = 2,72 \cdot 2,8 = 7,62$ .

### 9.4 Допускаемая погрешность ( $U_e$ )

Допускаемая погрешность ( $U_e$ ) — параметр, характеризующий дисперсию оценки, отклонение, допускаемое от полученного значения оцениваемого показателя. Допускаемую погрешность устанавливают по стандартному (среднеквадратическому) отклонению, которое рассчитывают с помощью статистической обработки данных, полученных при экспериментальных исследованиях.

Для каждого параметра допускаемая погрешность равна  $\pm 2$  среднеквадратическим отклонениям воспроизводимости, приведенной в настоящем стандарте.

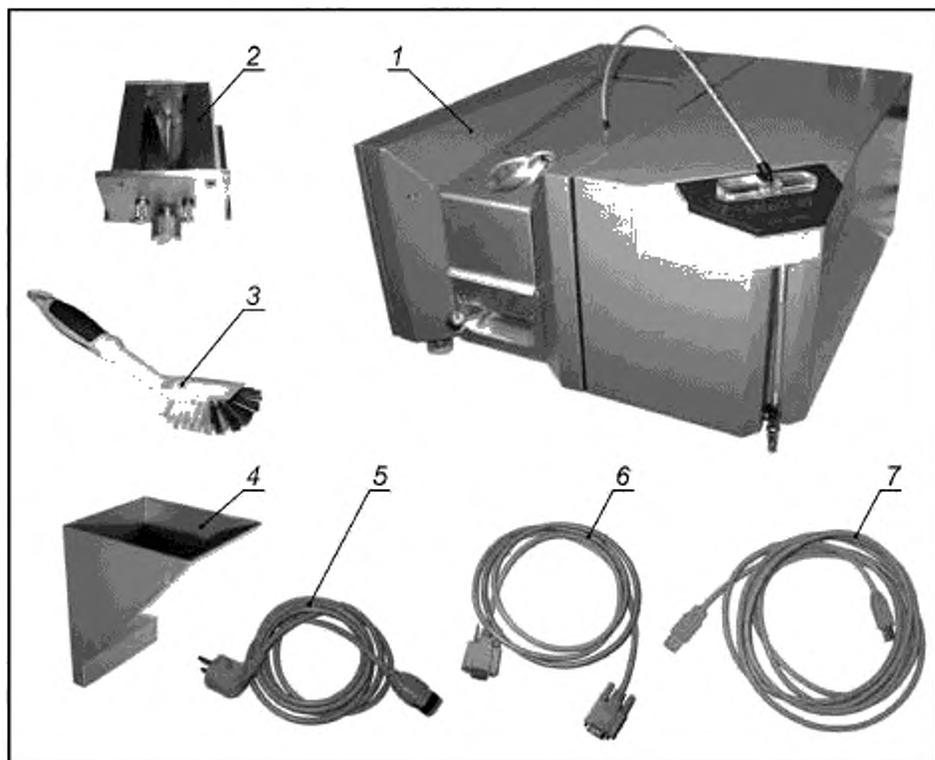
Допускаемая погрешность ( $U_e$ ) равна:

для водопоглощения  $WA$ , %:  $U_e = 1,57 \cdot 2 = 3,14$ ;  
 для момента силы  $C_2$ , Н·м:  $U_e = 0,05 \cdot 2 = 0,10$ ;  
 для момента силы  $C_3$ , Н·м:  $U_e = 0,09 \cdot 2 = 0,18$ ;  
 для момента силы  $C_4$ , Н·м:  $U_e = 0,12 \cdot 2 = 0,24$ ;  
 для момента силы  $C_5$ , Н·м:  $U_e = 0,18 \cdot 2 = 0,36$ ;  
 для стабильности  $S$ , мин:  $U_e = (-0,1513 \cdot S + 2,2014) \cdot 2$ ;  
 для времени образования теста  $T_1$ , мин:  $U_e = (0,1761 \cdot T_1 + 0,1147) \cdot 2$ ;  
 для температуры теста  $D_1$ , °C:  $U_e = 0,98 \cdot 2 = 1,96$ ;  
 для температуры теста  $D_2$ , °C:  $U_e = 1,97 \cdot 2 = 3,94$ ;  
 для температуры теста  $D_3$ , °C:  $U_e = 1,90 \cdot 2 = 3,80$ ;  
 для температуры теста  $D_4$ , °C:  $U_e = 1,77 \cdot 2 = 3,54$ ;  
 для температуры теста  $D_5$ , °C:  $U_e = 2,72 \cdot 2 = 5,44$ .

Приложение А  
(справочное)

Внешний вид и детали миксолаба

А.1 Внешний вид и детали миксолаба производства Франции приведен на рисунке А.1.



1 — миксолаб Шолена; 2 — тестомесилка с двумя месильными лопастями; 3 — щетка для очистки; 4 — воронка;  
5 — шнур питания, 6 — кабель RS 232 для связи с компьютером; 7 — кабель USB для связи с компьютером через USB-порт

Рисунок А.1

Приложение Б  
(справочное)

Расположение на миксолобограмме параметров, относящихся к определению водопоглощения

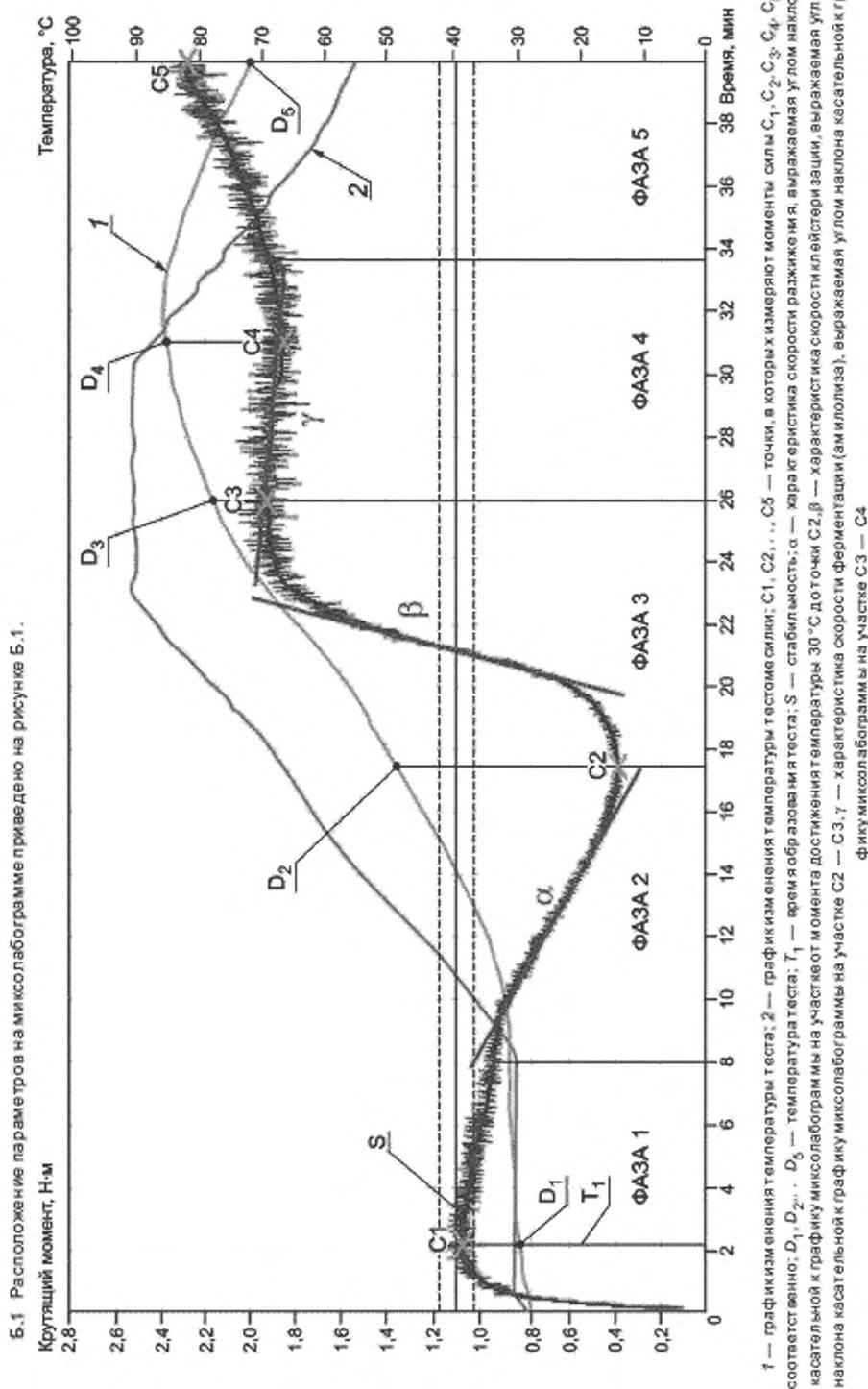
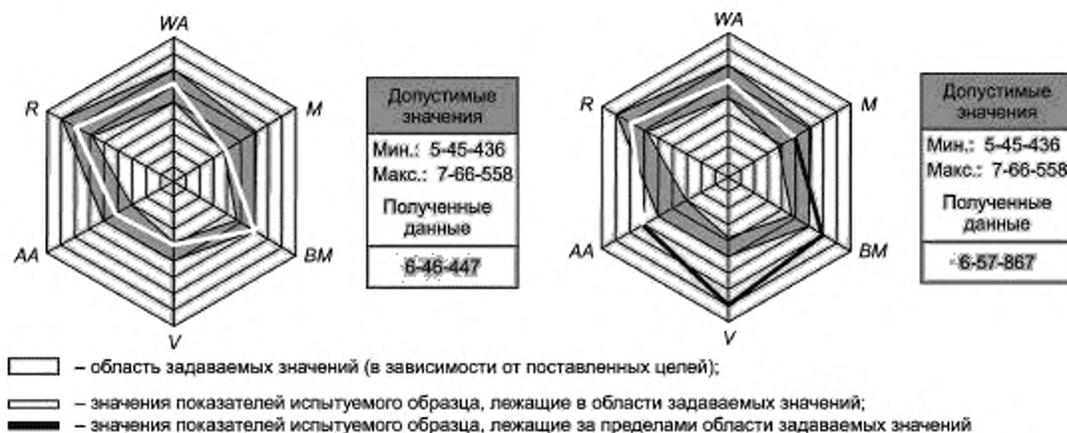


Рисунок Б.1

**Приложение В**  
**(справочное)**

**Примеры радиальной диаграммы**

В.1 Примеры радиальной диаграммы приведены на рисунке В.1.



а) Показатели испытуемого образца — в пределах области, определенной для продукции данного вида

б) Ряд показателей испытуемого образца (AA, V, BM) — вне пределов области, определенной для продукции данного вида

WA — водопоглощение, M — устойчивость к замесу, BM — хлебопекарный индекс; V — максимальная вязкость, AA — амилотическая активность, R — ретроградация крахмала

Рисунок В.1

---

УДК 664.761:641.562:006.354

ОКС 67.060  
65.120

Н39  
С19

ОКСТУ 9293  
9709

Ключевые слова: миксолаб, мягкая пшеница, размоленное зерно, пшеничная мука, стандартный режим, имитационный режим, реологические свойства теста, миксолабограмма, водопоглощение, момент силы, температура теста, время образования теста, стабильность

---

Редактор *Л.В. Коретникова*  
Технический редактор *Н.С. Гришанова*  
Корректор *А.С. Черноусова*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.03.2013. Подписано в печать 01.04.2013. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86 Уч.-изд. л. 1,35. Тираж 198 экз. Зак. 341.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)  
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.  
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.