

# Прибор для отмывки клейковины Глютоматик 2200

## Выдержки из инструкции пользователя



**Perten**  
INSTRUMENTS

Эксклюзивный дистрибьютор на Украине  
ООО «СОК ТРЕЙД»  
г. Одесса, ул.Литературная, 12, офис 206  
тел/факс +380 48 757 87 88  
[office@soctrade.in.ua](mailto:office@soctrade.in.ua)  
[www.soctrade.in.ua](http://www.soctrade.in.ua)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед соединением с системой электрического питания во избежание травмы оператора и повреждения приборов, проверьте напряжение на линии. Внимательно проверьте табличку с заводской характеристикой для каждого прибора. Кроме того, убедитесь, что силовой кабель подключен к розетке, снабженной защитным контактом заземления.

Поместите промывное устройство системы Глютоматик и дополнительную центрифугу Глютен Индекс на устойчивый лабораторный стол. Рекомендуется расположить эти приборы вблизи источника воды с краном и выходным патрубком с тем, чтобы облегчить очистку промывочных камер и сит между исследованиями. См. рисунок 1.

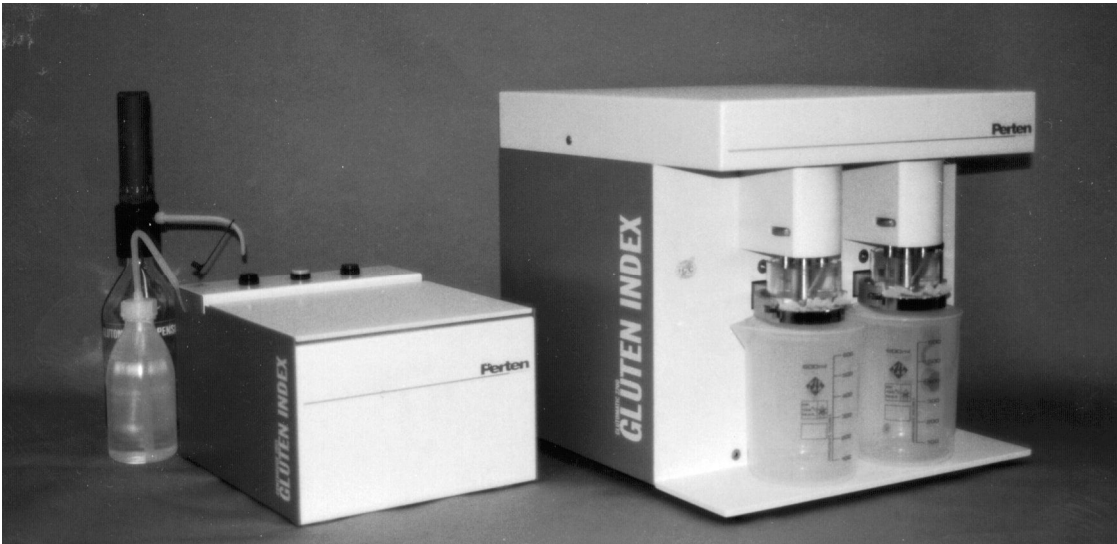


Рисунок 1. Регулируемый дозатор, промывная бутылка, центрифуга 2015 и Глютоматик 2200 с коллекторными стаканами.

### **Приготовление раствора хлористого натрия**

Раствор хлористого натрия, 20 г/л (2%). Хлористый натрий должен быть аналитически чистый. Для приготовления раствора следует использовать дистиллированную воду или воду соответствующего качества. Растворить 200 г хлористого натрия в воде, разбавить раствор водой до 10 литров. Свежий раствор следует готовить ежедневно. Температура промывного раствора должна быть  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ . См. также примечания и рекомендации.

### **Установка подачи воды и настройка дозатора**

1. Наполнить контейнер емкостью 10 литров раствором хлористого натрия. Тот же раствор используется для смешивания теста и промывания. Соедините голубой силиконовый тубинг с задней панели Глютоматик через отверстие в крышке контейнера с подводным фильтром, который погружен в 2% раствор хлористого натрия. Поместите контейнер на стол сзади прибора для отмытки клейковины.

2. Наполните регулируемый дозатор (рисунок 1) тем же 2% раствором хлористого натрия. Установите объем дозы на 4,8 мл. Дозатор можно проверить путем взвешивания подаваемого количества раствора (4,80 мл = 4,80 г). Прокачайте дозатор несколько раз, чтобы удалить остаток воздуха из системы.

## НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ ГЛЮТОМАТИК

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед соединением с системой электрического питания во избежание травмы оператора и повреждения приборов, проверьте напряжение в сети. Внимательно проверьте табличку с заводской характеристикой для каждого прибора. Кроме того, убедитесь, что силовой кабель подключен к розетке, снабженной защитным контактом заземления.

MIX (СМЕШИВАНИЕ)	Во время фазы смешивания желтая лампочка мигает.
WASH/MEAL (ПРОМЫВАНИЕ/МУКА ГРУБОГО ПОМОЛА)	а. Нажатие этой кнопки активирует процесс для муки грубого помола. Желтая лампа горит постоянно. б. На протяжении промывочной фазы желтая лампочка мигает.
START (СТАРТ)	а. Если промывная камера(ы) правильно установлены и устройство готово к работе, зеленая лампочка горит постоянно. (Смотри также раздел «Подготовка системы Глютоматик к работе», параграфы 4-5). б. Нажатие этой кнопки запускает анализ системы Глютоматик. в. Если процесс прерван, например, при нажатии кнопки PAUSE (Пауза), зеленая лампочка мигает. Для запуска системы вновь нажмите кнопку START (Старт).
PAUSE (ПАУЗА)	Нажатие этой кнопки прерывает анализ. Красная лампочка горит постоянно. Для возобновления работы после паузы вновь нажмите кнопку START (Старт).
RESET (ПЕРЕЗАГРУЗКА)	Нажатие этой кнопки останавливает анализ и устанавливает систему в исходное положение.

## Подготовка системы Глютоматик к работе

1. После проверки напряжения в сети подсоедините прибор для отмывки клейковины к источнику питания и нажмите сетевой выключатель на задней панели.
2. Перед запуском системы Глютоматик капните несколько капель воды в отверстие спереди плексигласового стержня смесительного ножа таким образом, чтобы вода смазала ось. Промывная бутылка для воды входит в поставку (рис. 2).

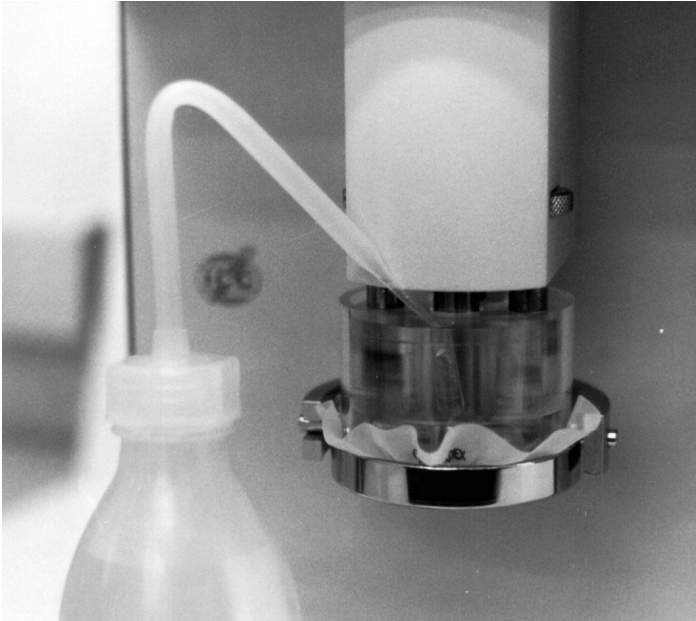


Рисунок 2. Смазывание оси.

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ** на два типа держателей сита (рис. 3). Один из них не маркирован, а другой маркирован кольцом. Немаркированный держатель следует использовать с мелким ситом, а маркированный – с грубым ситом. Каждый держатель сита индивидуально адаптирован к устройству, с которым входит в поставку. Не путайте держатели сит для разных устройств. При использовании новых держателей для мелкого сита по необходимости надо установить расстояние до смесительного ножа (смотри раздел «Техническое обслуживание и периодическая проверка»).

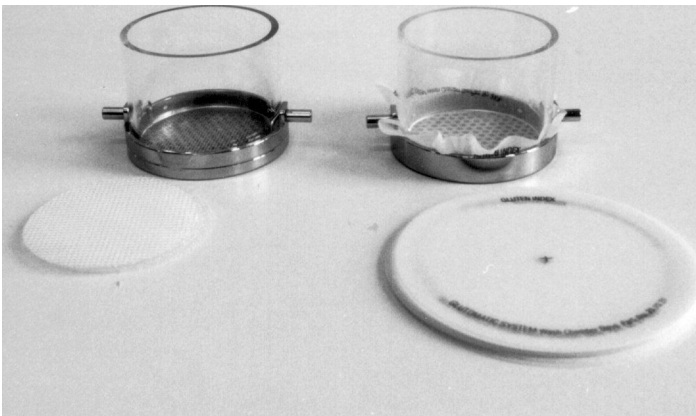


Рисунок 3. Слева – маркированный держатель для грубого сита.  
Справа – немаркированный держатель для мелкого сита.

3. Аккуратно соедините промывочную камеру, поместив мелкое сито (апертура 88 микрон) между пластиковой камерой и немаркированным держателем для сита (рис. 3). Расположите сито по центру немаркированного держателя и плотно прижмите пластиковую камеру поверх сита. Чтобы не деформировать пластмассовую камеру, используйте белый пластмассовый блок (рис. 4). Даже небольшая деформация может отразиться на результатах исследования. Поверните пластмассовую камеру, чтобы закрепить сито. Проверьте, чтобы сито было соответствующим образом натянуто. Если этого не случилось, аккуратно потяните за края.



Рисунок 4. Сборка промывной камеры. Мелкое сито в немаркированном держателе.

4. Обратите внимание, что держатель для сита имеет маленький круглый магнит на одной из сторон. Магнит – это предохранительный механизм и должен быть направлен внутрь по направлению к механизму. Установите промывную камеру в рабочее положение на цокольный крепеж. Поставьте пустой коллекторный стакан под промывную камеру.

5. Проверьте, чтобы зеленая лампочка команды START (Старт) загорелась. Затем нажмите зеленую кнопку START (Старт) и проверьте, вращается ли смесительный нож. Цокольный держатель промывной камеры движется вниз, и желтая лампочка наверху (с надписью MIX (Смешивание)) начинает мигать.

*(Зеленая лампочка START (Старт) может не гореть в случае, если промывные камеры не на месте, или магнит на ситовом держателе не направлен внутрь).*

6. По истечении 20 секунд предварительного смешивания теста программа автоматически переключается на промывную фазу, цокольный держатель движется вверх и промывной раствор нагнетается из 10-литрового контейнера в промывочную камеру. Желтая лампочка с маркировкой WASH/MEAL (Промывание/Мука грубого помола) мигает.

Важно, чтобы во время проведения анализа промывной раствор подавался немедленно после переключения на промывную фазу. Таким образом, при первичной установке прибора для отмывки клейковины или при повторном заполнении промывочным раствором, необходимо эксплуатировать агрегат в течение 1-2 минут, чтобы наполнить систему промывным раствором. Остановите исследование, нажав голубую кнопку RESET (Перезагрузка). После повторного старта программа начнет работу сначала.

Через 5 минут промывочного периода (50–56 мл/мин) должен быть заполнен объем от 250 до 280 мл. Смотри “Техническое обслуживание и периодическая проверка”.

## Описание верхней панели и выключателей центрифуги 2015

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед соединением с системой электрического питания во избежание травмы оператора и повреждения приборов, проверьте напряжение в сети. Внимательно проверьте табличку с заводской характеристикой для каждого прибора. Кроме того, убедитесь, что силовой кабель подключен к розетке, снабженной защитным контактом заземления.

**START (СТАРТ):** Нажатием этой кнопки запускается центрифугирование. (Крышка центрифуги должна быть закрыта).

**RUN**

**(РАБОТА ЦЕНТРИФУГИ):** В начале работы центрифуги лампочка мигает и горит постоянно, если скорость вращения центрифуги установлена верно.

**STOP/OPEN**

**(ОСТАНОВКА/ОТКРЫТИЕ):** Нажатие этой клавиши прерывает работу центрифуги. Обычно замковое устройство центрифуги открывается автоматически после остановки центрифуги. В случае если замок не открывается, нажмите эту клавишу и откройте ее вручную.

### Подготовка центрифуги к работе

1. После проверки напряжения в сети подсоедините центрифугу к источнику питания и нажмите сетевой выключатель на задней панели.
2. Вставьте центрифужные ситовые кассеты Глютен Индекс по одной с каждой стороны. Кассеты односторонние (смотри рисунок 5).
3. Закройте крышку и нажмите на зеленую клавишу START. Центрифуга начнет вращение и после работы в течение 1 минуты со скоростью  $6000 \pm 5$  об/мин автоматически остановится.

В течение приблизительно 7-8 первых секунд желтая лампочка будет мигать, а затем будет гореть постоянно на протяжении одной минуты работы. Постоянный желтый свет означает правильную скорость.

После окончательной остановки центрифуги подается звуковой сигнал и крышку можно открывать.



Рисунок 5. Правильно установленные центрифужные кассеты.

## **Количественное и качественное определение влажной клейковины – коэффициент клейковины по Пертену- в муке грубого помола и пшеничной муке-крупчатке.**

**Стандарт ИСС № 155 и № 158. Метод ААСС 38-12.**

### **ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ**

Этот метод основан на применении устройства для промывания клейковины Глютоматик и центрифуги Глютен Индекс, и дает информацию как о количестве так и о качестве влажной клейковины.

Влажная клейковина в пшеничной муке представляет собой пластично-эластичное вещество, состоящее из белков глиадина и глютенина, полученных после вымывания крахмала из пшеничного теста.

Клейковина, отделенная от муки грубого помола или пшеничной муки крупчатки с помощью системы Глютоматик, центрифугируется для того, чтобы продавить влажную клейковину через специально сконструированное сито в стандартизированных условиях. Специальное сито позволяет собрать как часть клейковины, которая осталась на сите, так и часть клейковины, прошедшую через сито. По общему весу клейковины определяют ее количество. Процент влажной клейковины, оставшийся после центрифугирования на сите, определяется, как Индекс Клейковины. Если клейковина очень слабая, она вся пройдет через сито, в таком случае индекс клейковины равен 0. Если ничего не проходит через сито, индекс равен 100.

### **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ГЛЮТОМАТИК И РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА КЛЕЙКОВИНЫ**

Метод определения индекса клейковины как метод измерения количества и качества клейковины в пшеничной муке грубого помола или пшеничной муке крупчатке имеет преимущества, благодаря короткому времени тестирования (приблизительно 10 минут) и малому количеству требуемого образца (10 г), а также потому, что он позволяет выделить клейковину из пшеничной муки грубого помола.

Метод определения индекса клейковины имеет потенциал для измерения количества и качества клейковины на различных стадиях промышленной переработки пшеницы, таких как селектирование растений, потребление зерна, получение муки, хлебопекарная промышленность, макаронные изделия и коммерческое производство сухой клейковины.

Результаты измерения индекса клейковины можно применять при скрининге поставок пшеницы. Пшеница с идентичным содержанием белка и степенью стекловидности может иметь различное содержание и характеристики клейковины и может быть классифицирована в соответствии со значением индекса клейковины.

Результаты, полученные при исследовании клейковины, можно применять для мониторинга качества пшеничной муки. Качественные факторы, такие как объем хлеба и поглощение воды, связаны с качеством и количеством клейковины. Более высокое количество клейковины обычно дает больший объем хлеба.

Метод определения индекса клейковины можно использовать для определения повреждения жарой или насекомыми. Избыточный нагрев вызывает денатурацию белка и снижение отношения влажная клейковина/белок, или потерю способности образования глютена.

Насекомые, которые поражают пшеницу, синтезируют фермент, ослабляющий связи глютена. Повреждение пшеницы жарой или насекомыми нельзя определить только с помощью белкового анализа.

Систему Глютоматик можно использовать в производстве крахмала и жизненно важного глютена для мониторинга поступающего сырья и контроля производственного процесса.

## **РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА КЛЕЙКОВИНЫ И СТАНДАРТОМ ИСС 137/1**

Стандарт ИСС 137/1 (ИСС 137, утвержденный в 1982 году, был пересмотрен в ИСС 137/1 в 1994 году), предусматривает использование буферного 2% раствора хлористого натрия. В центрифуге в качестве поддержки (штатива) для клейковины во время центрифугирования используется квадратная металлическая пластинка с отверстиями 0,6 мм диаметром. Этот метод нельзя использовать для образцов из пшеничной муки грубого помола и для определения индекса клейковины.

Метод определения индекса клейковины (ИСС 155, ААСС 38-12) предполагает применение 2% раствора хлористого натрия в качестве промывочного раствора без буфера, и применим к пшеничной муке грубого помола, так же как и к муке крупчатке. Также этот метод предполагает высокую степень точности, применение центрифуги 2015 с регулируемой скоростью вращения и специальными ситовыми кассетами.

Сравнивая количество клейковины в пшенице, полученное двумя методами, можно видеть небольшое, но существенное различие. Метод определения индекса клейковины дает приблизительно на 1,5% более высокий результат, чем ИСС 137/1. То есть, 30% влажной клейковины, полученные ИСС 137/1 методом, равны приблизительно 31,5% влажной клейковины, полученной методом определения индекса клейковины. Эта разница возникает из-за применения ситовых кассет в методе определения индекса клейковины. Метод ИСС 137/1 кратко описан в Приложении II.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Более старые модели с металлическими ситами и старыми центрифугами 2012 не могут быть использованы в методе определения индекса клейковины.



## Метод измерения образцов пшеничной муки

1. Капните несколько капель воды в отверстие спереди плексигласового стержня. Рисунок 2. (В этом нет необходимости при постоянной работе).
2. Соберите промывную камеру системы Глютоматик с мелким полиэстеровым ситом с размером ячеек 88 микрон. Поместите сито в центр поверх немаркированного держателя (рис. 3) и плотно прижмите пластмассовую камеру поверх сита. Используйте белый пластмассовый блок (см. рис. 4). Поверните пластмассовую камеру, чтобы закрепить сито. При необходимости натяните сито, аккуратно потянув за края.  
**ВАЖНО:** Сита с размером ячеек 88 микрон обычно дают более высокие значения индекса клейковины для муки после первых 5-6 измерений по причине загрязнения сит. Таким образом, следует продлевать срок службы сита. Пропустите через прибор для отмывки клейковины 3 раза по 5 минут один образец пшеничной муки грубого помола, полученного из лабораторной мельницы 3100 или 120 с ситом размером ячеек 0,8 мм компании Perten Instruments. После третьего прохода тщательно очистите аппарат и сито (сита).
3. Тщательно смочите сито, чтобы создать капиллярный водяной мостик, препятствующий потере муки. Удалите излишек воды, держа ткань в одной руке и трижды постукивая об нее промывную камеру. Затем вытрите стенки камеры насухо тканью.
4. Взвесьте  $10 \pm 0,01$  г образца и перенесите его в промывочную камеру. Аккуратно встряхните камеру, чтобы распределить муку равномерно.
5. Добавьте из дозатора 4,8 мл\* 2% раствора хлористого натрия. Держите камеру под небольшим углом и направляйте струю воды из дозатора против боковой стенки пластмассовой камеры таким образом, чтобы водяная струя не проходила прямо через сито (рис. 6). Аккуратно встряхните экспериментальную камеру так, чтобы вода равномерно покрыла муку (рис. 7).



Рисунок 6. Добавление воды для смешивания образца. Струя воды направлена против боковой стенки.

*\*Если невозможно получить никакой клейковины в системе Глютоматик (перелив воды, вызванный слишком малым количеством клейковины или слишком большой вязкостью), попробуйте сократить количество добавляемой воды (до 4,2 мл).*



Рисунок 7. Равномерное распределение воды поверх исследуемого образца.

6. Поместите промывочную камеру (с магнитом ситового держателя, направленным внутрь) с образцом в рабочее положение и зафиксируйте на цокольном держателе. Нажмите зеленую клавишу START (используйте стандартную программу – 20 секунд перемешивания теста и 5 минут промывания). Смешивание и промывание теперь будут чередоваться автоматически.

Глютоматик издает звуковой сигнал, когда до окончания промывного цикла остается 15 секунд. После остановки Глютоматик выньте промывочную камеру и аккуратно извлеките клейковину, не растягивая и не разрывая ее. Убедитесь, что на смесительном ноже или в промывочной камере не осталось клейковины.

7. Продолжайте центрифугировать образец. (См. раздел «Центрифугирование клейковины»).

Если в какой-то момент во время смешивающей или промывной процедуры понадобится остановить систему Глютоматик, это можно сделать, нажав на красную клавишу PAUSE (Пауза). Цикл можно затем запустить вновь, не нарушая программу, нажав зеленую клавишу START. Однако такой перерыв во времени может отразиться как на содержании влажной клейковины, так и на результатах Индекса Клейковины.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Между измерениями плексигласовый стержень и нож следует чисто вытереть тканью.

## Метод измерения образцов муки грубого помола

1. Начните исследование в соответствии с параграфами 1–5 для образцов пшеничной муки. Вместо муки здесь используется грубая мука, полученная из цельного зерна без отсева отрубей, полученная из лабораторной мельницы 3100 или 120 компании Perten Instruments, оснащенной ситами с размером ячеек 0,8 мм.
2. Поместите промывочную камеру (с магнитом ситового держателя, направленным внутрь) с образцом в рабочее положение и зафиксируйте на цокольном держателе. Нажмите желтую клавишу на приборе Глютоматик, маркированную WASH/MEAL (Промывание/Мука грубого помола). Лампочка WASH/MEAL (Промывание/Мука грубого помола) продолжает гореть. Это означает автоматическую остановку в цикле промывания после 2 минут. Нажмите зеленую клавишу START. Теперь циклы смешивания и промывания будут чередоваться автоматически.
3. После завершения смешивания теста и отмывания в течение 2 минут Глютоматик автоматически останавливается с мерцающей красной лампочкой PAUSE (Пауза). Извлеките опытную камеру с частично промытой клейковиной и осторожно перенесите все содержимое под кран с проточной водой в другую промывочную камеру, маркированную кольцом и оснащенную грубым полиамидным ситом с размером ячеек 840 микрон. Полагается располагать экспериментальные камеры краями друг другу, позволяя струе проточной воды проходить через все содержимое. Для соединения двух камер используйте прилагаемое пластмассовое кольцо (рис. 8).



Рисунок 8. Методика исследования грубой муки. Перенос частично промытой клейковины. Обратите внимание на разные держатели сит.

4. Поместите промывочную камеру (с магнитом ситового держателя, направленным внутрь) с грубым ситом в рабочее положение и нажмите мигающую зеленую клавишу START. Программа запустится вновь и будет промывать образец оставшиеся 3 минуты.
5. Глютоматик издает звуковой сигнал, когда до окончания промывочного цикла остается 15 секунд. После остановки Глютоматик извлеките промывочную камеру и осторожно, не растягивая и не допуская разрыва, извлеките клейковину. Убедитесь, что на смесительном ноже и в промывочной камере не осталось клейковины.
6. Переходите к центрифугированию образца. (См. раздел «Центрифугирование клейковины»).

## **Методика исследования сухой пшеничной клейковины**

Для анализа сухой пшеничной клейковины применяется методика для образцов пшеничной муки, за исключением следующего:

1. Взвешивают  $1,5 \pm 0,01$  г образца.
2. В промывочную камеру не добавляют воды для смешивания. Клейковина образуется в процессе промывочного цикла.
3. Исследование продолжается в соответствии с пунктом 6 для образца из пшеничной муки и далее.

## Центрифугирование клейковины

Проверьте готовность центрифуги к работе и убедитесь, что резервуар сухой и чистый, и что центрифужные ситовые кассеты Глютен Индекс чистые и правильно установлены.

1. После завершения промывочного цикла в системе Глютоматик аккуратно положите шар из клейковины в ситовую кассету. Не делите клейковину на части, а положите по образцу клейковины в каждую кассету. При исследовании одной пробы используйте в качестве противовеса кусочек резиновой пробки весом 3 г, например.

2. Запустите центрифугу через 30 секунд после завершения промывочного цикла в системе Глютоматик.

Система издает внутренний звуковой сигнал, предупреждающий оператора о том, что до конца промывочного цикла осталось 25 секунд, и сигнализирует от 25 до 30 секунд после завершения промывочного цикла.

3. После центрифугирования извлеките кассету Глютен Индекс. Проверьте, чтобы в центрифуге не оставалось клейковины. С помощью стального нержавеющей шпателя осторожно соскоблите всю клейковину, просеянную через сито (рис. 9). Взвесьте эту часть с точностью до 0,01 г и запишите результат (=просеяно, см. далее). Не снимайте эту часть с весов.

4. С помощью пинцета соскоблите всю клейковину, которая осталась на сите, и добавьте ее к первой порции на весах, чтобы установить общий вес полученной клейковины.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Иногда после центрифугирования на клейковине остается немного воды. Удалите ее, аккуратно стряхнув перед взвешиванием.

5. Количество влажной клейковины, оставшейся на сите, в виде процента от общего количества влажной клейковины определяется как **индекс клейковины**.

6. Далее переходите к вычислению и представлению результатов.



Рисунок 9. Соскабливание просеянной клейковины.

## Расчет и представление результатов.

### Индекс Клейковины

Процент влажной клейковины, оставшийся на сите, является по определению индексом клейковины и рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Индекс клейковины} = \frac{\text{клейковина, оставшаяся на сите (г)} \times 100}{\text{общее количество клейковины (г)}}$$

Пример:

Просеяно	= 0,60 г
Общее количество клейковины	= 3,00 г

$$\text{Индекс клейковины} = \frac{(3,00-0,60) \times 100}{3,00} = 80$$

Записывать следует среднее из двух определений индекса клейковины, округленное с точностью до целых чисел, например, 80.

### Содержание влажной клейковины

Содержание влажной клейковины, выраженное в процентах от массы исходного образца, рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Содержание влажной клейковины} = \frac{\text{общее количество клейковины (г)} \times 100}{10 \text{ (г)}} = \text{общее количество клейковины} \times 10$$

Результат определения содержания влажной клейковины можно записать в терминах связанной влаги, например влажность муки равна 14%.

$$\text{Содержание влажной клейковины (14\%)} = \frac{\text{непоправленное содержание влажной клейковины} \times (100-14)}{(100 - \text{влажность образца})}$$

Полученное среднее значение влажной клейковины следует округлять до десятых долей, например, 30,0.

## **Повторяемость и воспроизводимость**

Метод определения индекса клейковины был сопоставлен с тестом ICC в 9 лабораториях. Были получены следующие статистические данные (рекомендация ICC № 203):

### **Повторяемость и воспроизводимость индекса клейковины**

Стандартное отклонение повторяемости  $s(r)$  было ниже 5,2.

Стандартное отклонение воспроизводимости  $s(R)$  было ниже 8,3.

Поскольку сам по себе индекс клейковины является процентной величиной, повторяемость, измеряемая в процентах отклонения, не всегда достоверна. Различие между результатами двух измерений не должно достигать 11 единиц в области 70–100 и 15 единиц – в области ниже 70 в соответствии с рингтестом ICC. В случае если различие больше, следует провести третье измерение или пару измерений и в качестве результата взять среднее из всех измерений.

### **Повторяемость и воспроизводимость количественных измерений влажной клейковины**

Стандартное отклонение повторяемости  $s(r)$  было ниже 0,56.

Стандартное отклонение воспроизводимости  $s(R)$  было ниже 1,0.

Различие между двумя тестами, проведенными одним и тем же исследователем одновременно, или один непосредственно за другим, не должно превышать 0,5% от значения, полученного для влажной клейковины. В противном случае, необходимо провести третье измерение или повторить парное измерение и в качестве результата взять среднее из всех измерений.

## Определение содержания сухой клейковины, применение Глюторк 2020

Обычно между содержанием сухой клейковины и белком существует лучшая корреляция, чем между содержанием влажной клейковины и белком.

Если требуется найти содержание сухой клейковины, следует придерживаться следующей методики:

1. После проверки напряжения подключите Глюторк к электрической сети.
2. Запустите Глюторк, нажав клавишу на черном устройстве Глутимер в момент запуска системы Глютоматик. Это позволяет прибору Глюторк прогреться в течение промывочного цикла Глютоматик. Таймер автоматически отключает Глюторк через 4 минуты, но температура остается приблизительно на уровне 150°C в течение промывочного цикла и во время центрифугирования, если Глюторк находится в закрытом положении. Во время прогрева Глюторк находится в закрытом положении. Зеленая лампочка указывает на то, что достигнута рабочая температура (минимум 150°C). Красная лампочка будет периодически включаться и выключаться, указывая на нагревание для поддержания температуры выше 150°C.
3. Откройте Глюторк и положите влажную клейковину в середину нижнего поддона. Пользуйтесь пластмассовым пинцетом, чтобы не повредить тефлоновую поверхность поддона. Закройте Глюторк. Снова нажмите нажимную клавишу на черном таймере Глюторка.
4. Через 4 минуты лампочка нажимной клавиши Глутимера гаснет, и раздается короткий звуковой сигнал, указывающий на окончание цикла сушки. Откройте Глюторк, извлеките и взвесьте сухую клейковину (рис. 10.). Вес, умноженный на 10, дает содержание сухой клейковины, выраженное в процентах. Снова закройте Глюторк.



Рисунок 10. Глюторк (дополнительная принадлежность) с сухой клейковиной и пластмассовым пинцетом.



## **Примечания и рекомендации при использовании системы Глютоматик**

### **Регулировка температуры промывной воды**

Если комнатная температура выше  $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ , промывная вода будет слишком теплой. Для регуляции температуры воды поставьте контейнер с солевым раствором в холодильник и используйте ее для смешивания с тем, чтобы добиться необходимой температуры. Если комнатная температура ниже, нагрейте воду для смешивания. Проверяйте температуру промывной воды регулярно, поскольку неправильно подобранная температура промывной воды может привести к ошибочным результатам.

### **Регулировка количества воды для смешивания**

Количество воды для смешивания, добавленное к грубой муке или крупчатке, зависит от качества пшеницы. Для большинства видов грубой муки и крупчатки рекомендуется добавлять 4,8 мл воды. При очень низком или высоком уровне клейковины количество воды следует изменить. Слабую пшеницу или пшеницу с низким содержанием клейковины, обычно следует исследовать с меньшим количеством воды для смешивания (уменьшить ее количество до 4,2 мл).

### **Регулировка времени смешивания теста**

Время смешивания должно быть таким, чтобы тесто было сформировано до начала промывания. В этом случае сита остаются чистыми. Для образования теста из большинства сортов крупчатки обычно требуется 20 секунд. Изменение времени смешивания теста отражается на результатах и обычно время смешивания теста не следует менять.

### **Причины заливания**

В случае если камера залита промывным раствором, наиболее вероятной причиной является засорение сита. Извлеките сито из держателя и промойте его под проточной водой.

Извлеките также смешивающий нож и плексигласовый стержень и промойте их (см. «Техническое обслуживание и периодическая поверка»).

Если заливание повторяется, попробуйте заменить мелкие сита новыми (смотри важное примечание после методики исследования крупчатки). Если попытка не увенчалась успехом, проверьте, было ли тесто сформировано до начала промывного цикла. В случаях низкого содержания или качества клейковины попробуйте уменьшить количество воды для смешивания (до 4,2 мл).

Расстояние между ножом и ситом (смотри «Калибровка расстояния между ножом и ситом») – это важный момент в корректной работе прибора. Если это расстояние установлено неправильно, это повлияет на повторяемость измерений для всех образцов. Если Глютоматик работает правильно с образцами, имеющими высокое содержание клейковины, но неправильно с образцами, имеющими низкое содержание клейковины, попробуйте добавить меньшее количество воды для смешивания до проверки или регулировки расстояния между ножом и ситом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае изменения заводских стандартных установок вместе с результатами теста следует указывать произведенные модификации. Значения могут отличаться от получаемых при соблюдении стандартных установок.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – СИСТЕМА ГЛЮТОМАТИК

Требования к источнику электропитания:	220-240 В ~, 50 или 60 Гц или 110-120 В ~, 50 или 60 Гц 200 Вт (2100), 260 Вт (2200) (марка аппарата приведена на заводской этикетке)
Предохранители: (Основные предохранители)  (Внутренний предохранитель)	(2x) T1AL 250 В, 5x20 мм (220-240 В ~) или (2x) T3AL 250 В, керамический, 6.3x32 мм (110-120 В ~)  T1AL 250 В, 5x20 мм (220-240 В ~) (обозначение F1 на плате процессора, для любого напряжения)
Условия окружающей среды:	Эксплуатация внутри помещений. Температура окружающей среды – 5-40°C (см. примечание). Максимальная относительная влажность – 80% при температурах до 31°C, линейно уменьшающаяся до 50% при температуре 40°C.
Уровень шума:	< 70 дБ (А) на рабочем месте в нормальном режиме работы
Размеры:	(ВxГxШ) 320x350x330 мм
Вес нетто	21 кг (2100), 24 кг (2200)

**Примечание:** Диапазон температур окружающей среды, приведенный в таблице, соответствует только тому температурному диапазону, в котором аппарат может безопасно функционировать. Изменение температуры может повлиять на результаты анализа. Так, например, температура промывного раствора должна лежать в пределах 22±2°C. См. раздел «Инструкции по установке оборудования. Приготовление раствора хлорида натрия».

## ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

### Мы:

Perten Instruments AB  
Box 5101, S-141 05 Huddinge, SWEDEN

### заявляем под свою ответственность, что продукт:

Система Глютоматик 2100-2200, тип 21001 и 22001  
серийный номер 964404

### к которому относится настоящая декларация, соответствует требованиям Директив:

89/392/EEG – Директива на механизмы и оборудование,  
91/368/EEG, Дополнения 93/44/EEG, 93/68/EEG  
89/336/EEC, Директива EMC (EN 50081-1 и EN 50082-1)

**Место и дата публикации:** Huddinge, SWEDEN, 2 января 1996 г.

«Декларация соответствия» в соответствии со всем вышесказанным была составлена и подписана и находится в досье Perten Instruments AB, Швеция.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ЦЕНТРИФУГА 2015

Требования к источнику электропитания:	220-240 В ~, 50 или 60 Гц или 110-120 В ~, 50 или 60 Гц 90 Вт (марка аппарата приведена на заводской этикетке)
Предохранители: (Основные предохранители)	(2x) T1AL 250 В, 5x20 мм (220-240 В ~) или (2x) T2AL 250 В, керамический, 6.3x32 мм (110-120 В ~)
Условия окружающей среды:	Эксплуатация внутри помещений. Температура окружающей среды – 5-40°C (см. примечание). Максимальная относительная влажность – 80% при температурах до 31°C, линейно уменьшающаяся до 50% при температуре 40°C.
Уровень шума:	< 70 дБ (А) на рабочем месте в нормальном режиме работы
Размеры:	(ВхГхШ) 165x220x265 мм
Вес нетто	9 кг

**Примечание:** Диапазон температур окружающей среды, приведенный в таблице, соответствует только тому температурному диапазону, в котором аппарат может безопасно функционировать. Изменение температуры может повлиять на результаты анализа.

## ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

**Мы:**

Perten Instruments AB  
Box 5101, S-141 05 Huddinge, SWEDEN

**заявляем под свою ответственность, что продукт:**

Центрифуга 2015, тип 20151  
серийный номер 962198

**к которому относится настоящая декларация, соответствует требованиям Директив:**

89/392/EEG – Директива на механизмы и оборудование,  
91/368/EEG, Дополнения 93/44/EEG, 93/68/EEG  
89/336/EEC, Директива EMC (EN 50081-1 и EN 50082-1)

**Место и дата публикации:** Huddinge, SWEDEN, 2 января 1996 г.

«Декларация соответствия» в соответствии со всем вышесказанным была составлена и подписана и находится в досье Perten Instruments AB, Швеция.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ГЛЮТОРК 2020

Требования к источнику электропитания:	220-240 В ~, 50 или 60 Гц или 110-120 В ~, 50 или 60 Гц 1140 Вт (марка аппарата приведена на заводской этикетке)
Предохранители: (Основные предохранители) (Внутренний предохранитель)	Термостат Т315mAL 250 В, 5x20 мм (220-240 В ~) (обозначение SR1 на плате таймера, для любого напряжения)
Условия окружающей среды:	Эксплуатация внутри помещений. Температура окружающей среды – 5-40°C (см. примечание). Максимальная относительная влажность – 80% при температурах до 31°C, линейно уменьшающаяся до 50% при температуре 40°C.
Уровень шума:	< 70 дБ (А) на рабочем месте в нормальном режиме работы
Размеры:	(ВхГхШ) 100x190x250 мм
Вес нетто	2.2 кг

**Примечание:** Диапазон температур окружающей среды, приведенный в таблице, соответствует только тому температурному диапазону, в котором аппарат может безопасно функционировать.

## ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

### Мы:

Perten Instruments AB  
Box 5101, S-141 05 Huddinge, SWEDEN

**заявляем под свою ответственность, что продукт:**

Глюторк 2015, тип 20201  
серийный номер 962187

**к которому относится настоящая декларация, соответствует требованиям Директив:**

89/392/EEG – Директива на механизмы и оборудование,  
91/368/EEG, Дополнения 93/44/EEG, 93/68/EEG  
89/336/EEC, Директива EMC (EN 50081-1 и EN 50082-1)

**Место и дата публикации:** Huddinge, SWEDEN, 2 января 1996 г.

«Декларация соответствия» в соответствии со всем вышесказанным была составлена и подписана и находится в досье Perten Instruments AB, Швеция.

## ПРИЛОЖЕНИЕ. СТАНДАРТ ИСС 137/1

Стандарт ИСС 137/1 обуславливает использование буферизованного 2%-ного раствора хлорида натрия. Приготовьте раствор хлорида натрия по методике, используемой при определении индекса клейковины, но добавьте в него 7.45 г  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  и 2.46 г  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Свежий раствор следует готовить ежедневно.

Стандарт ИСС 137/1 применим для анализа муки и экспериментальной муки, но **не** для анализа грубого помола.

Продолжайте анализ в соответствии с процедурой определения индекса клейковины для образцов муки, однако используйте буферизованный раствор хлорида натрия.

В центрифуге используются металлические пластины для центрифугирования, а не кассеты с ситами, как в методе определения индекса клейковины. Металлические пластины можно заказать у дистрибьютора Perten Instruments (№ по каталогу – 20.08.09). Эти пластины не могут быть использованы для определения индекса клейковины.