

# СРАВНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ РОССИЙСКИХ И ЕВРОПЕЙСКИХ МУКОМОЛОВ

Нам часто приходится слышать, что за границей «все по-другому...», потому что у них другое зерно, ... другая мука, ... другие виды готовой продукции...» и т.д.

Однако, мало кто из специалистов российских мельниц точно знает в чем конкретно состоят эти отличия.

При более внимательном рассмотрении выясняется: что и зерно; и оборудование; и виды готовой продукции во многом совпадают. Единственное принципиальное отличие – это подходы к производству и отношение к интересам потребителей.

Можно начать с того, что европейский бизнес столетиями развивается в условиях рынка и экономические механизмы взаимодействия между его участниками «притерты до миллиметра». Все европейские мельницы спокойно работают и развиваются, в то время как российский мукомольный рынок уперся в жесточайшую конкуренцию, перепроизводство, и, как следствие ценовую борьбу, граничащую с демпингом. Большинство российских мукомолов не знают: как увеличить свою прибыль и вздохнуть свободно.

В трёх выпусках журнала №№ 9/2019, 10/2019 и 11/2019 будут последовательно рассмотрены основные подходы к производству, которые различаются у европейских и российских мукомолов. Надеемся, что мукомолы и производители готовой продукции из муки смогут найти в этих тезисах пути выхода из сложившейся ситуации на жёстком конкурентном российском рынке.

*хлебопродукты-9/2019*

## СТРАТЕГИЯ МЕЛЬНИЦ

Все методы оптимизации производства на **европейской мельнице** согласуются с её стратегией. Основная стратегия европейских мельниц – это удовлетворение запросов конечных потребителей, какими бы узкими они не были. Чем больше узких запросов может удовлетворить мельница, тем

больше клиентов она будет иметь. В приоритете – качество муки не с точки зрения контролирующих государственных органов, а с точки зрения клиента.

Все глобальные рыночные исследования говорят об одном: на многих рынках, в том числе и на мукомольном, давно произошла революция. «Власть» давно перешла от продавцов к покупателям. Для выгодных и регулярных продаж уже мало просто соответствовать стандартам. Необходимо, чтобы твой продукт полностью удовлетворял клиента, только в этом случае он будет покупать именно у тебя.

**На российских мельницах** до сих пор царит валовое производство. Предел мечтаний типичной российской мельницы – производить один высший сорт, соответствующий ГОСТу по клейковине и белизне и по цене ниже, чем у конкурентов. В условиях отсутствия уникальных свойств продукта российские мельницы не знают, как им конкурировать друг с другом. Поэтому единственный инструмент для увеличения выручки – рост выходов. Это приводит к тому, что мельницы пытаются увеличить предложение одного вида товара (муки в/с), количество которого на рынке и так находится в избытке, а чтобы справиться с ограниченным спросом ещё и вынуждены снижать цену, уменьшая свою прибыль.

Различия в стратегиях европейских и российских мельниц привели к принципиальному несовпадению подходов: к *ценообразованию; ассортименту; выходам; к таким показателям качества, как количество и качество клейковины, белизна, число падения, количество разрушенного крахмала в муке; к улучшению хлебопекарных свойств; действию хлебопекарных улучшителей* и т.д. Эти различия мы рассмотрим в следующих номерах. Данная статья посвящена оптимизации мельничного производства. Например, на европейских мельницах отсутствует «погоня за выходами». Нормальным считается общий выход 72–75 %. По мнению мукомолов, такой средний выход объясняется не желанием получить меньше выручки, а стремлением произвести муку с показателями качества, которые оценит клиент в момент тестоведения и выпечки. В Европе давно выявили способ определения максимально возможных выходов, которые ограничиваются оптимальной гранулометрической характеристикой муки в целях сохранения естественной (сферической) структуры крахмальных гранул в целостной белковой оболочке. Европейские мукомолы знают, что от этого напрямую зависят реологические и хлебопекарные свойства муки (ВПС, объём, белизна мякиша, цвет изделия и др.), а также стабильность этих показателей от партии к партии. Оптимальная гранулометрия при помоле определяется с помощью приборов по количеству разрушенного крахмала (не более ААСС 6–8 % или 10–17 UCD), а также косвенно по числу падения, которое повышается при снижении гранулометрии. Единственный способ, который позволяет европейским мельницам

увеличить выхода, не превышая оптимального значения разрушенного крахмала в муке – это применение специальных ферментов для зерна, которые размягчают оболочки, и тем самым, позволяют решить целый спектр производственных задач мельницы.

## СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ В РАЗМОЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ

Одним из приоритетных параметров, влияющих на экономическую эффективность **европейских мельниц**, является контроль износа вальцов. Постоянно контролируется зазор между вальцами и состояние рифлей. Межсервисные интервалы работы вальцов обеспечиваются неукоснительно. Нарезка рифлей осуществляется квалифицированным персоналом только высокоточным способом. С помощью жёсткого контроля и своевременного обслуживания вальцов обеспечивается долговечность работы оборудования. Но самый решающий фактор, почему европейцы предпочитают поддерживать вальцы в идеальном состоянии – это автоматизация. Все параметры работы таких мельниц передаются on-line на смартфон ответственных специалистов и руководителей. Аварийные остановки таких мельниц недопустимы. Они влекут за собой множество непредсказуемых и необоснованных затрат. Для обеспечения щадящих режимов работы вальцевого парка непрерывно контролируется степень разрушенного крахмала. При производстве слишком мелкой муки (степень разрушенного крахмала выше 10–17 UCD) износ вальцов увеличивается на 15–20%, расход электроэнергии растёт на 7–12%, риск выхода из строя электродвигателей повышается на 20–50%. Из-за этих факторов мука в Европе достаточно крупная.

Для обеспечения щадящих режимов работы оборудования часто применяются специальные ферменты, размягчающие оболочки зерна во время отлёжки перед помолом. Размягчение с помощью ферментов оболочки зерна значительно уменьшает нагрузку на мелющие вальцы вследствие снижения твёрдости зерна более, чем на 30% (см. рис. 1 и 2). Меньше нагревается обмотка статоров электродвигателей. Значительно снижается риск автоматических отключений мельниц.

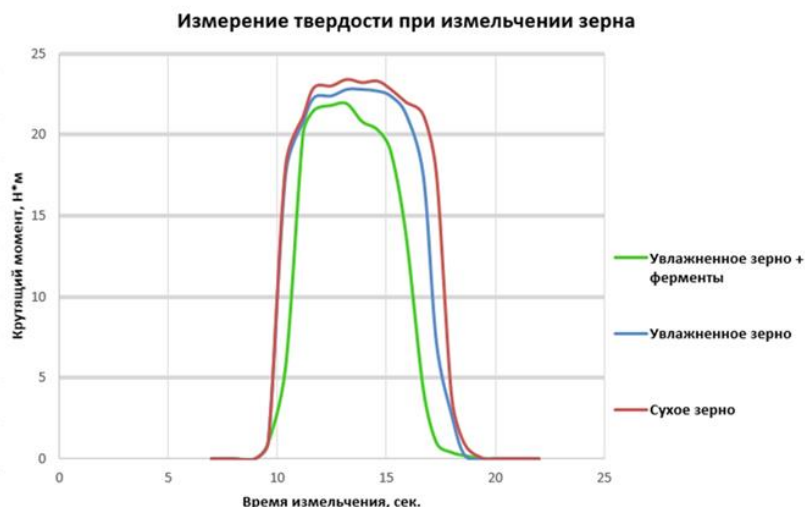


Рис. 1. Энергия, затраченная на измельчение зерна

Рис. 2. Измерение твёрдости при измельчении зерна

На большинстве **российских мельниц** контроль за износом валцов ведётся формально. Межсервисные интервалы нарезки валцов не соблюдаются. Часто нарезка валцов осуществляется некомпетентным персоналом на несоответствующем оборудовании. Есть мельницы, на которых замена валцов или нарезка рифлей не осуществлялась годами. Опти- малные режимы работы валцов по принципу сжатие-сдвиг (спинка по спинке для помола пшеницы) не соблюдаются. Изношенные рифли не оставляют мукомолам другой возможности увеличения выходов, кроме как чрезмерного сжатия валцов. Это критически повышает нагрузку на валцы. Электродвигатели постоянно работают на пределе своих возможностей и перегреваются, что ведёт к частым простоям из-за аварийных отключений, и неоправданным затратам на ремонт электродвигателей. Из-за избыточного зажатия валцов, помимо механических потерь, сильно страдают и потребительские свойства муки, а стало быть, и её ценность в глазах покупателей. Чрезмерное измельчение приводит к разрушению крахмальных гранул и коагуляции пшеничного белка, что существенно снижает ВПС теста, обеспечивает большое количество брака и ухудшает здоровье граждан.

## ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

На **европейских мельницах** потребление электроэнергии в размольном отделении жёстко контролируется, поскольку её расход существенно влияет на себестоимость муки. Чрезмерное сжатие

и износ вальцов не допускается. Для сокращения энергозатрат применяются наиболее эффективные способы подготовки пшеницы к помолу с использованием натуральных ферментов. При размоле зерна с размягченной оболочкой нет необходимости чрезмерно сжимать вальцы. Механическое усилие на сжатие-сдвиг зерна существенно снижается. Увеличенный зазор между вальцами уменьшает нагрузку на электродвигатели. Учитывая, что на расход электроэнергии в размольном отделении расходуется 70–80 % от всего энергопотребления мельницы, на размягчённое с помощью ферментов зерно приходится снижение расхода электроэнергии от 7 до 12 %.

На большинстве **российских мельниц** потребление электроэнергии считается постоянными, неснижаемыми затратами. Контроль и анализ потребления электроэнергии практически не ведётся. Зачастую приборы учёта контролируют потребление электроэнергии на всей мельнице без привязки к конкретным отделениям, несмотря на то, что существуют способы экономии электроэнергии в размольном отделении, например, размягчение зерна с помощью ферментов, на российских мельницах традиция сокращения потребления электроэнергии пока ещё очень слаба.

## СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОСЕИВАНИЕ

На любой мельнице существуют затраты на замену сит в отсевах. При постоянно больших нагрузках на линию просеивания не редки случаи их повреждения. Повреждение сит не только приводит к затратам на их приобретение, но и связано с резким падением качества. Именно поэтому забота о состоянии сит – одна из приоритетных задач для **европейских мельниц**. Если повреждение сита не будет обнаружено вовремя, это приведёт к тому, что партия муки будет испорчена. А при европейском клиентоориентированном подходе в производстве муки – это категорически неприемлемо. Более того, частое повреждение сит ведёт к длительным простоям и резкому снижению производительности мельниц. Это проблема особенно остро стоит на европейских мельницах ввиду их автоматизации, так как на автоматизированных линиях внеплановые остановки недопустимы. Основной причиной выхода из строя сит является их механическое повреждение. Оно происходит в том случае, если на волокна сита попадает большое количество частиц с заострёнными и грубыми гранями, которые их прорезают. Учитывая крайне интенсивные движения отсевов при их работе высокие нагрузки, могут привести к преждевременному выходу из строя сита. Особенно часто это проявляется на первых драных системах, где присутствует большое количество сростков в продукте измельчения зерна. Европейские мукомолы прекрасно знают способы, с помощью которых можно снизить нагрузку на сита. Они уделяют огромное значение зерноочистке и подготовке зерна к помолу.



В данной ситуации они активно используют ферменты для размягчения оболочек перед помолом. Смысл данной подготовки в максимальном удалении отрубянистых частиц ещё на ранних стадиях размола. Также используется разряжение сит на первых системах, что позволяет сделать нагрузку на просеивающую поверхность разных систем более равномерной, т.е. достигаются более щадящие режимы работы рассевов. Срок службы сит значительно удлинится. Внеплановые остановки мельницы практически исключаются. Таким образом обеспечивается высокорентабельная и ритмичная работа европейских мельниц. Традиция использования преимущественно крупных сит привела к производству муки с высокой гранулометрией (степень разрушенного крахмала 10–17 UCD). Помимо долговечности сит это положительно влияет и на хлебопекарные свойства муки.

На некоторых **российских мельницах** до сих пор не уделяется должного внимания зерноочистке и подготовке зерна к помолу. Всё это крайне негативно сказывается на целостности и долговечности сит. Иногда, из-за интенсивной работы нет возможности остановить мельницу и работа продолжается с повреждёнными ситами. Подсор крайне негативно сказывается на качестве хлеба. Ситуация усугубляется еще и тем, что на российских мельницах часто чрезмерно сгущают сита. Поэтому они страдают от нагрузки ещё сильнее, и связано все это с «погоней за выходами и белизной\*». Большой сход со сгущённых сит многократно прогоняется через размольные системы, в результате чего мука сильно измельчается, а крахмальные гранулы в муке разрушаются. В итоге потребитель получает муку, качество которой значительно отличается от партии к партии.

## СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА РАБОТУ ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ

На мукомольных предприятиях для транспортировки продуктов измельчения зерна от одной системы к другой используется очень большая и развитая пневмосистема. Соответственно для обеспечения её работы требуются значительные затраты на электроэнергию, необходимую для работы компрессора. **На европейских мельницах** эти затраты сводятся к минимуму за счёт увеличения отбора круподунстовых продуктов на первых драных системах и более равномерной загрузки размольных систем. Благодаря этому снижается масса продукта, транспортируемого от одной системы к другой, то есть снижается нагрузка на пневмотранспортную систему. Таким образом достигается экономия расходов на энергоснабжение пневмотранспортной системы до 30 %.

Для **российских мельниц** характерна большая нагрузка на пневмотранспорт из-за сгущения сит. Ситуация усугубляется ещё и тем, если на мельнице не уделяют повышенного внимания процессу увлажнения и подготовки зерна к помолу. В этом случае оболочки крайне плохо отделяются от эндосперма. Мукомолы вынуждены многократно прогонять потоки продуктов помола через системы, в результате чего пневмотранспорт мельницы резко перегружается. Расходы на электричество возрастают и увеличивают себестоимость российской муки.

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕЛЬНИЦЫ

Производительность мельниц у **европейских мукомолов** является приоритетом. Этот параметр существенно снижает себестоимость муки и ускоряет возврат капитальных затрат. Помимо эффективного оборудования, европейские мукомолы для ускорения процесса гидратации зерна и повышения качества процесса отволаживания используют ферменты, в результате чего обработанное зерно на 30% легче перерабатывается в размольном отделении при щадящих режимах работы вальцовых станков. Большую часть муки удаётся отобрать на ранних стадиях размола. Хвостовые потоки сокращаются. Этим обеспечивается увеличение количества произведённой муки на 5–10 % в сутки.

---

\* См. №10/2019 г. *хлебопродукты*

На **российском мукомольном рынке** производительность мельниц в основном увеличивается только за счёт приобретения дополнительного оборудования. Ферментативную подготовку зерна к помолу применяют только ведущие мельницы России. На некоторых мельницах параметры увлажнения часто не соблюдаются и не соответствуют изменяющейся твердозёрности пшеницы, что ведёт к повышению потребления электроэнергии и к снижению хлебопекарных свойств муки.

***Bert Strubbe**, Product and Application Expert Baking Enzymes, DSM Food Specialties*

***Kees Veeke**, Technical Service Manager Baking Enzymes, DSM Food Specialties B.V.*

***А.Е. Орлов**, канд. экон. наук, генеральный директор ТД «Грейн Ингредиент»,*

**В.В. Петриченко**, канд.техн.наук, генеральный директор «Грейн Ингредиент»,  
официальный партнёр DSM в России, СНГ и в странах Балтии

**ОБЫЧНЫЙ ПОМОЛ**

**РАЗМЯГЧЕННОЕ ФЕРМЕНТАМИ  
ЗЕРНО  
РАЗМАЛЫВАЕТСЯ  
ЛУЧШЕ**

**DSM** [WWW.ENZOWAY.RU](http://WWW.ENZOWAY.RU) **Grain  
Ingredients**

хлебопродукты-9/2019