

Автор статьи: Скобелев Д.А.

Организация внедрения: ООО «Калманский комбинат хлебопродуктов»

Должность автора статьи: инженер-программист

Повышение контроля качества работы оборудования на крупяных и мукомольных предприятиях, за счет определения актуальных значений фактического и расчетного выхода готовой продукции, при оценке эффективности использования сырья.

1. О проекте

Для повышения качества работы оборудования при производстве крупы или муки, был реализован механизм определения фактического и расчетного выхода продукции за смену (или за любой короткий промежуток времени работы оборудования), для оперативного анализа эффективности работы производственного оборудования. Вследствие чего возможно увеличение выхода и качества готовой продукции за счет оперативной коррекции настроек работы оборудования.

Дата внедрения разработки: 01.10.2012 на предприятии ООО «Калманский комбинат хлебопродуктов». Разработка реализована на платформе 1С.

Проект реализован совместно с руководством предприятия и реализован в рамках общей автоматизации предприятия.

2. Перечень решаемых задач, описание функциональных возможностей и элементов проекта.

Качественными характеристиками работы любого производственного цеха, является высокий выход готовой продукции (когда из сырья получается максимальное количество основной продукции – крупы или муки), и соответствие качества продукции ГОСТу.

1) «Правильное» определение фактического выхода продукции

Фактический выход муки или крупы рассчитывается по простой формуле:

$$\text{Фактический выход, \%} = \frac{\text{Вес муки или крупы, кг} * 100\%}{\text{Вес сырья, кг}}$$

Однако вес сырья определить за смену (например за 1 день работы) не просто, так как количество потраченного сырья (сколько его переработали для получения продукции за смену) неизвестно, как правило оно не взвешивается, либо взвешивается не точно (например в потоке).

В стандартном исполнении выход муки или крупы за смену определяется к общему выходу всей продукции:

Фактический выход, %

$$= \frac{\text{Вес муки или крупы, кг} * 100\%}{\text{Вес всей полученной продукции, кг (крупы + зерноотходы и т. д.)}}$$

Что неправильно и почему, рассмотрим на примере процесса производства крупы:

В процессе размола зерна происходит усушка (до 3%), а также происходит распыл (до 0,7%).

Таким образом, сырья тратится больше, чем получено продукции.

Т.е. стандартная формула не дает точного выхода муки или крупы, выход получается завышенным в отличие от реального, технолог думает, что все у него хорошо, а на самом деле нет. (по мельнице все наоборот, так как в технологии используется увлажнение)

Для объективной оценки эффективности работы крупяного или мукомольного оборудования производится зачистка. Зачистка представляет собой полную остановку оборудования, и выработку всего сырья, которая передана на производство. (до последнего зернышка).

Только таким образом можно посчитать точное количество сырья, взвесить негодные отходы (очистка циклонов). И далее определить недостачу, фактический выход ГП, сравнить его с расчетным и оценить эффективность работы.

Зачистка это остановка работы производства – соответственно экономически дорогостоящее мероприятия, потому выполняется не чаще 1 раза в месяц. Но современному предприятию точную оценку эффективности использования сырья нужно иметь оперативно - ежедневно.

Выведенная формула с учетом усушки/увлажнения и механических потерь(распыла)

$$\text{Фактический выход, \%} = \frac{\text{Вес крупы, кг} * (100\% - \text{Усушка, \%} - 0,7\% \wedge)}{\text{Вес всей продукции, кг}}$$

\wedge - нормируемы показатель мех.потерь на производственной линии =0,7%

Увлажнение или усушка рассчитывается по формуле:

$$\text{Усушка, \%} = \frac{(\text{Влажность сырья, \%} - \text{Влажность продукции, \%}) * 100\%}{(100 - \text{Влажность продукции, \%})}$$

Влажность продукции определяются лабораторией.

Влажность сырья вычисляется по средневзвешенному значению из подач на производственные бункера.

При анализе результатов применения формулы на произвольном производственном цикле, получилось, что формула дает до 4% выше точность, относительно расчета по стандартной формуле.

2) Определение расчетного выхода продукции в зависимости от качества сырья.

Расчетный выход – количество продукции, установленное расчетом с применением норм скидок и надбавок к величинам базисного выхода в зависимости от фактического качества перерабатываемого зерна.

Расчет реализован по правилам ведения технологических процессов.

3) Определение фактического качества сырья на производственной линии.

Вычисляется по средневзвешенному качеству от количества оставшегося сырья в бункерах + с учетом нового поступления сырья.

Перспективы развития, возможность тиражирования проекта, новизна, отличие от аналогов (отсутствие аналогов)

Система работает около 3-х лет, и удовлетворяет заданной точность определения фактического и расчетного выхода, для оценки эффективности использования сырья. Может быть интегрирована в ККУ (количественно-качественный учет) любого зерноперерабатывающего предприятия на конфигурируемой платформе программирования 1С.

Аналогичного расчета фактического выхода за смену в других программах(1С:УПП), а также в правилах ведения технологических процессов не предусмотрено.

Общественная и экономическая полезность

Более точное определению выхода ГП , позволяет точно контролировать процесс переработки круп и муки, своевременно «перенастраивать» оборудование, соответственно получать больший выход – экономить деньги предприятия и получать лучшее качество продукции, которую население употребляет каждый день.

При допущении, что система позволит увеличить выход муки даже на 0,3% , то

Для мукомольного производственного предприятия муки с объемом переработки сырья 120 тонн в сутки, получим продукции на 360 кг в день или 11 тонн в месяц больше, что в денежном эквиваленте составляет 167 000 руб/месяц.