

Расчет ведут, исходя из уравнения материального баланса, в данном случае – жиробаланса. Возможны два варианта.

Первый, когда м.д. жира в исходном молоке больше, чем в нормализованном ($J_M > J_{H.M}$). Тогда к цельному молоку надо добавить определенное количество обезжиренного молока в соответствии с уравнением материального баланса

$$M_{H.M} = M_M + M_{об.м.}$$

Второй вариант, когда м.д. жира в исходном молоке меньше, чем в нормализованном ($J_M < J_{H.M}$). Тогда уравнение материального баланса будет иметь вид $M_{H.M} = M_M + M_{сл.}$, а нормализующим компонентом будут сливки, которые добавляют к исходному цельному молоку.

Составим уравнения жиробаланса для обоих вариантов:

$$M_{H.M} J_{H.M} = M_M J_M + M_{об.м.} J_{об.м.} \text{ (первый вариант);}$$

$$M_{H.M} J_{H.M} = M_M J_M + M_{сл.} J_{сл.} \text{ (второй вариант),}$$

где M_M , $M_{H.M}$, $M_{об.м.}$, $M_{сл.}$ – масса исходного цельного, нормализованного, обезжиренного молока и сливок, кг; J_M , $J_{H.M}$, $J_{об.м.}$, $J_{сл.}$ – м.д. жира в цельном, нормализованном, обезжиренном молоке и сливках, %.

Решив эти уравнения, получим формулы для определения количества обезжиренного молока и сливок, необходимых для нормализации:

$$M_{об.м.} = \frac{M_M (J_M - J_{H.M})}{(J_{H.M} - J_{об.м.})};$$

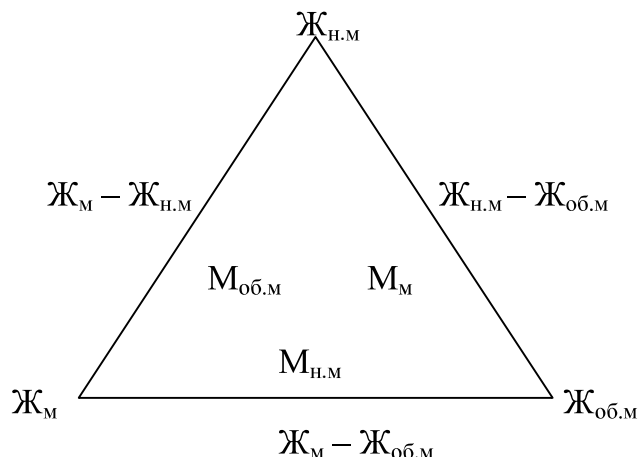
$$M_{сл.} = \frac{M_M (J_{H.M} - J_M)}{(J_{сл.} - J_{H.M})}.$$

На практике для расчета массы нормализующего компонента часто пользуются методом треугольника или методом квадрата.

При расчете по треугольнику в его вершинах проставляют значение м.д. жира компонентов соответствующего уравнения жиробаланса. Например, при нормализации обезжиренным молоком в вершинах треугольника записывают J_M , $J_{H.M}$, $J_{об.м.}$; при нормализации сливками – J_M , $J_{H.M}$, $J_{сл.}$.

На внешних сторонах треугольника указывают разность между большим и меньшим содержанием жира, на каждой из внутренних сторон треугольника – массу компонента, жир которого указан в вершине напротив. На каждой стороне треугольника получаем соотношения, из которых выводятся расчетные формулы.

Например, пусть $Ж_M > Ж_{н.м}$, тогда $M_{н.м} = M_M + M_{об.м}$. Треугольник будет иметь следующий вид:

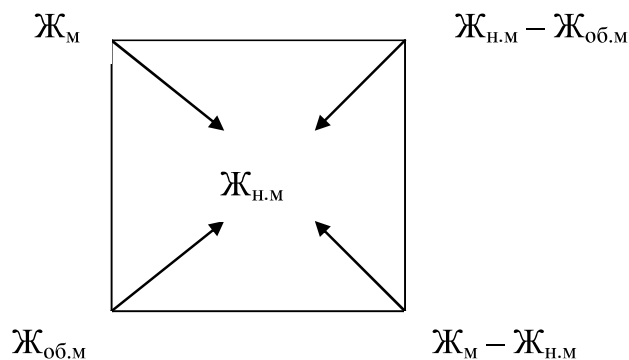


Учитывая правило треугольника, в соответствии с которым отношение внутренних сторон к внешним есть величина постоянная, составляем пропорцию:

$$\frac{M_{н.м}}{Ж_M - Ж_{об.м}} = \frac{M_M}{Ж_{н.м} - Ж_{об.м}} = \frac{M_{об.м}}{Ж_M - Ж_{н.м}}$$

Если известна масса исходного молока (M_M), то, объединив попарно члены пропорции, можно вывести расчетные формулы для $M_{об.м}$ и $M_{н.м}$.

При расчете по квадрату в его центре записывают требуемую жирность нормализованного молока $Ж_{н.м}$, а по углам квадрата располагают: с левой стороны – м.д. жира в компонентах ($Ж_M$ и $Ж_{об.м}$ или $Ж_M$ и $Ж_{сл}$), справа – разности по диагоналям между большей и меньшей величинами, которые показывают количественное соотношение между компонентами смеси (M_M и $M_{об.м}$). Например, для случая $Ж_M > Ж_{н.м}$, когда $M_{н.м} = M_M + M_{об.м}$, квадрат будет иметь вид



Тогда

$$\frac{M_M}{\mathcal{J}_{Н.М} - \mathcal{J}_{об.М}} = \frac{M_{об.М}}{\mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{Н.М}}.$$

Если известна масса нормализованной смеси и требуется определить массу ее компонентов, полученные в правой части разности суммируют; например, $\mathcal{J}_{Н.М} - \mathcal{J}_{об.М} + \mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{Н.М} = \mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{об.М}$.

Тогда соотношение примет вид

$$\frac{M_M}{\mathcal{J}_{Н.М} - \mathcal{J}_{об.М}} = \frac{M_{Н.М}}{\mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{об.М}},$$

из которого

$$M_M = \frac{M_{Н.М} (\mathcal{J}_{Н.М} - \mathcal{J}_{об.М})}{\mathcal{J}_M - \mathcal{J}_{об.М}}.$$

При непрерывном способе нормализации используют сепаратор-сливкоотделитель, снабженный нормализующим устройством. В этом случае из сепаратора отводится часть сливок (избыток), если м.д. жира в нормализованном молоке меньше, чем в исходном, или часть обезжиренного молока, если м.д. жира в нормализованном молоке больше, чем в исходном.

Нормализацию молока по сухим веществам проводят, добавляя сухое или сгущенное молоко. При расчете количества нормализующего компонента учитывают растворимость сухого молока и содержание влаги в сгущенном молоке.

Гомогенизация молока. Гомогенизация молока или другого молочного сырья (сливок, молочной смеси) – это процесс раздробления (диспергирования) жировых шариков на более мелкие в результа-