



УДК 338.439.52:339.72

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЧЕРИКОВА Д.С., ЧЕРИКОВ С.Т.  
[Ch\\_dinara@list.ru](mailto:Ch_dinara@list.ru)

*Разработана методика расчетов экономической эффективности тепло-массообменных аппаратов сахарной промышленности, в частности для первой и второй ступеней сатурации, после их модернизации в процессе работы.*

*The technique of calculations of economic efficiency warm weight exchanging devices of sugar industry, in particular is developed for the first and second steps of saturation, after their modernization in the course of work*

В пищевой промышленности при разработке или модернизации оборудования необходимо знать эффективность новой конструкции. Однако из-за разных назначений оборудования данной отрасли, при экономическом расчете его эффективности возникают сложности в получении необходимых технических и технологических данных. Особенно там, где протекают тепло-массообменные процессы и химические реакции, требуется особый подход.

Для решения вышеназванных проблем нами предлагается методика расчета для оценки экономической эффективности нового оборудования от ранее использованного оборудования. Для примера был выбран сахарный завод, в котором разработанные новые конструкции I и II ступени сатурации были заменены вместо типового. Эти аппараты были внедрены на Карабалтинском сахарном комбинате [1].

В заводских архивах хранятся лабораторные журналы нескольких лет, в которых можно получить технологические данные по типовым и новым аппаратам для проведения расчета экономической эффективности оборудования. Исходные данные для расчета были получены за период с 1985-1990гг., когда типовые аппараты были заменены на новые:

1. Среднесуточная производительность завода – 476 тонн сахара-сырца в сутки.
2. Продолжительность переработки сахара-сырца -225 суток.
3. Выход клеровки II сатурации – 294 % к массе сахара-сырца.
4. Доброкачественность клеровки II сатурации, полученной при работе заводских типовых аппаратов станции сатурации – 94,6%.
5. Доброкачественность клеровки II сатурации, полученного при работе опытных аппаратов станции сатурации - 96,3%.
6. Содержание сахара в очищенной клеровке – 49,4%.
7. Эффект очистки до внедрения – 28%.
8. Эффект очистки после внедрения – 38,7%.
9. Выход сахара – 95,45%.
10. Себестоимость I тонны сахара-песка из сырца – 927,46руб.
11. Доброкачественность мелассы – 50,9%.
12. Содержание СВ в мелассе – 80,1%.
13. Стоимость I тонны мелассы – 70руб.
14. Амортизационные отчисления к стоимости основных производственных фондов - 8%.
15. Затраты на текущий ремонт к стоимости основных фондов – 5,3%.

Используя вышеперечисленные исходные данные, можно рассчитать экономическую эффективность в следующей последовательности:

1. Количество сахара-сырца, переработанного за весь сезон:



$$Ac/c=476*225=107100 \text{ тонн}$$

2. Количество сахара-песка, выработанного за весь сезон:

$$Ac/n = \frac{107100 * 95,45}{100} = 102226,95 \text{ тонн}$$

3. Расчет количества сахара, полученного дополнительно при повышении доброкачественности клеровки II сатурации, производим по следующей формуле (1) [2].

$$Cx = CXC * Ac / \frac{1}{K1} - \frac{1}{K2} / * Km, \quad (1)$$

где  $Cx$  – дополнительный выход сахара в результате повышения доброкачественности от Дб1 до Дб2, % к массе сахара-сырца;

$CXC$  – содержание сахара в очищенной клеровке, % к массе сахара-сырца;

$Ac$  – количество очищенной клеровки, в единицах к массе сахара-сырца;

$K1$  и  $K2$  – соотношение  $\frac{CX}{HCX}$  при различных доброкачественностях продуктов сахарного производства;

$Km$  – мелассообразовательный коэффициент – 1,03

По таблице 20 «Инструкция по химико-техническому контролю и учету производства при переработке сахара-сырца» находим значение  $K1$  и  $K2$  для Дб1 и Дб2, полученное при работе типовой и опытной станции сатурации [3].

При работе аппаратов типовой станции сатурации Дб1=92,7-  $K1=12,699$ ; Дб2=94,6-  $K2=17,519$ ; для аппаратов опытной станции сатурации Дб1=94,1-  $K1=15,949$ ; Дб2=96,3-  $K2=26,027$ .

$$Cxm = 49,4 * 2,94 / \frac{1}{12,699} - \frac{1}{17,519} / * 1,03 = 3,2410088$$

$$Cxo = 49,4 * 2,94 / \frac{1}{15,949} - \frac{1}{26,027} / * 1,03 = 3,6318506$$

Дополнительный выход сахара при работе опытной станции сатурации составляет:

$$Cx = Cxo - Cxm = 3,6318506 - 3,2410088 = 0,3908418$$

4. Дополнительно получено сахара:

$$\frac{107100 * 0,3908418}{100} = 418,59 \text{ тонн}$$

5. При себестоимости 1 тонны сахара 927,46руб., дополнительно получено продукции на сумму:

$$418,59 * 927,46 = 388225,48 \text{ руб.}$$

6. Амортизационные отчисления и затраты на капитальный ремонт / 8% и 5,3% соответственно от стоимости оборудования:

$$/3233*0,133/+3696*0,133/=921,557 \text{ руб.}$$

7. При работе опытной станции сатурации уменьшится количество выводимой мелассы. При доброкачественности мелассы 50,9ед. количество сухих веществ недополученной мелассы составит:

$$\frac{418,59 * 100}{50,9} = 822,38 \text{ тонн}$$

При содержании сухих веществ в мелассе 80,1 количество мелассы составит:

$$\frac{822,38 * 100}{80,1} = 1026,69 \text{ тонн}$$

Стоимость недополученной мелассы составит:

$$1026,69*70=71868,3 \text{ руб.}$$

8. За счет улучшения фильтрационной способности сатурированной клеровки при работе аппаратов опытной станции сатурации в производственном сезоне 1986г.



съэкономили 1090м<sup>2</sup> фильтровальной ткани. Средняя стоимость 1м<sup>2</sup> фильтровальной ткани составляет 7,95 руб. За весь сезон:

$$1090 \cdot 7,95 = 8665,5 \text{ руб.}$$

9. Полученная экономия составит:

$$388225,48 - 921,557 - 71868,3 + 8665,5 = 324101,13 \text{ руб.}$$

10. Полученная экономия позволит снизить себестоимость 1 тонны сахара на:

$$C1 - C2 = \frac{324101,13}{102226,95} = 3,17 \text{ руб.}$$

11. В соответствии с рекомендациями «Методическое пособие для расчета экономического эффекта от использования изобретений и рационализаторских предложений», определяем приведенные к расчетному году общие капитальные вложения по формуле (2) [4]:

$$K_m = K_{m\partial} + K_{mн} \quad (2)$$

где:

$K_{m\partial}$  – суммарные капитальные вложения, приведенные к началу использования новой техники, тыс. руб.;

$K_{mн}$  – суммарные капитальные вложения, приведенные после начала использования новой техники, тыс. руб. по формуле (3) и (4):

$$K_{m\partial} = K_{\partial} / (1 + E)^{T-1} \quad (3)$$

$$K_{mн} = \frac{K_{\partial}}{1 + E)^{T-1}} \quad (4)$$

$K_{\partial}$  – капитальные вложения года, тыс.руб.

$T$  – общая продолжительность создания и освоения новой техники, лет;

$T - 1$  = число лет, отделяющих затраты и результаты данного года от начала расчетного года, из этого число 1 принимается как начало расчетного года использования

$E$  – норматив приведения, равный – 0,1

$$K_{m\partial} = 12 / (1 + 0,1)^{2-1} = 13200 \text{ руб.}$$

$$K_{mн} = \frac{4}{1 + 0,1)^{1-1}} = 4000 \text{ руб.}$$

$$K_m = 13200 + 4000 = 17200 \text{ руб.}$$

Удельные капитальные вложения, учитываемые в составе годовых приведенных затрат, составят:

$$K_{уд.} = \frac{K_m}{Ac/n} = \frac{17200}{102226,95} = 0,168 \text{ руб./тонну}$$

12. Расчет годового экономического эффекта от применения предложенных опытных аппаратов станции сатурации:

$$Эо = [C1 - C2 - E_n \cdot K_{уд.}] \cdot Ac/n =$$

$$= /3,17 - 0,15 \cdot 0,168/ \cdot 102226,95 = 321483,3 \text{ руб.}$$

### Литература

1. Чериков С.Т., Ибрагимов М.Т., Сапронов А.Р., Славянский А.А., Шабданбеков У.Ш. Усовершенствованная установка для сатурации клеровки тростникового сахара-сырца. «Сахарная промышленность», 1987, №9, с.30-31.
2. Чериков С.Т. Разработка прогрессивных способов известково-углекислотной очистки клеровки тростникового сахара-сырца. Канд. дисс. - М.: МТИПП, 1990г., 237 с.
3. Инструкция по химико-техническому контролю и учету производства при переработке сахара-сырца. М., 1984. – 235 с.
4. Методическое пособие для расчета экономического эффекта от использовании изобретений и рационализаторских предложений. М., 1985. - 375 с.