

УДК 664.34.032

## ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКТОВАНИЯ МАЛОТОННАЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

*Д.В.СТЕПАНОВА, АСПИРАНТКА*

Благодаря огромной значимости растительных жиров в питании человека, их влиянию на здоровье в последнее время наблюдается увеличение объемов производства растительного масла, продуктов его переработки. В связи с этим прослеживается тенденция увеличения объемов производства растительных масел малыми предприятиями. Для малых цехов успешно разрабатываются комплексные технологические решения, изготавливается специализированное отечественное оборудование для переработки масличного сырья.

Если ранее весь технологический цикл производства растительных масел на малых предприятиях сводился к извлечению их из семян и первичной очистки, то теперь фермерские хозяйства стремятся усложнить технологию за счет включения в производственный процесс современных операций по очистке семян (гидрогенизация, щелочная нейтрализация, отбелка, дезодорация). Активно используются современные виды оборудования: усовершенствованные прессы, пресс-экструдеры, центробежные очистители, современные керамические микрофильтры и т. д.

В мировой практике производства растительных масел существуют два метода извлечения масла из маслосодержащего сырья: механический отжим масла (метод прессования) и растворение масла в легко летучих органических растворителях (метод экстракции). Способы получения растительного масла представлены на рисунке 1.

*Недостаток процесса прессования* – невозможность полного обезжиривания масличного сырья, поэтому для наиболее полного извлечения используют метод экстракции [1].

На рисунке 2 представлена генеральная технологическая схема безотходного производства масложировой продукции в условиях малотоннажной переработки, которая предусматривает следующие этапы технологического процесса: получение масла, первичная его очистка и хранение, рафинация, дезодорация, производство майонеза, белковой продукции, мыла (утилизация жировых отходов), очистка сточных вод. Это классический безотходный вариант производства и последующей переработки растительных масел.

Большинство мини-предприятий в производственном цикле ограничивается операциями получения, первичной очистки и передачи полученного масла на хранение или реализацию. Для повышения качества масложировой продукции в мини-цехах в общий производственный цикл активно вовлекаются операции по современной очистке растительных масел.

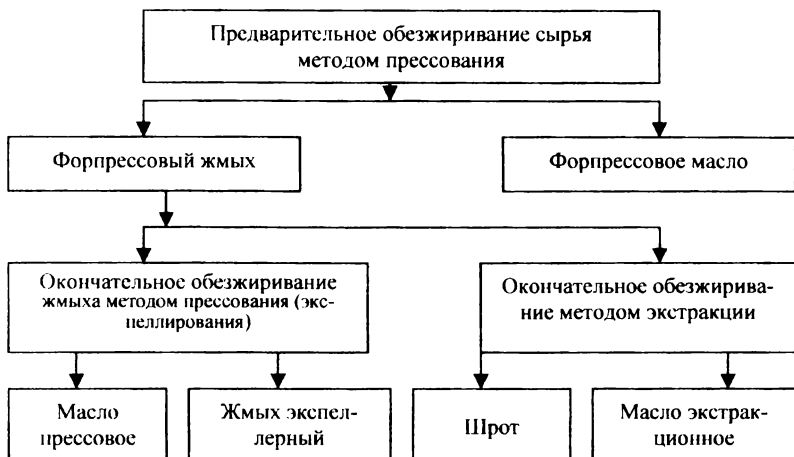


Рисунок 1. Схема получения растительного масла.

До недавнего времени основное технологическое оборудование мини-маслоцехов оставалось примитивным и малоэффективным. Оно состояло из отдельных машин для обрушивания семян, жаровен, вальцовых станков, прессов, фильтров и емкостей для отстоя. Попытки организации производства цехов малой мощности для переработки масложирового сырья часто сводились к комплектации их из перечисленных агрегатов и узлов, примерно подходящих по мощности, причем либо морально устаревших, либо не отвечающих требованиям стандартов на качество получаемой в процессе переработки продукции.

В настоящее время ситуация заметно изменилась: на отечественном рынке пищевого оборудования появляется все больше машин по добыче растительных масел, предназначенных для применения в условиях малотоннажного производства.

При комплектации маслоцехов технологическим оборудованием следует исходить из производительности маслоотжимных прессов. Для выбранного пресса цех комплектуют оборудованием соответствующей производительности для очистки семян, обрушивания, отделения лузги, реализации контрольных операций, измельчения ядровой фракции, влаготепловой обработки, первичной очистки масла и необходимыми транспортирующими конвейерами, насосами и весами. Энергосбережение может быть достигнуто благодаря использованию ряда технических решений. Важна оптимальная компоновка технологического оборудования, которая обеспечивает минимальное число конвейеров[3].

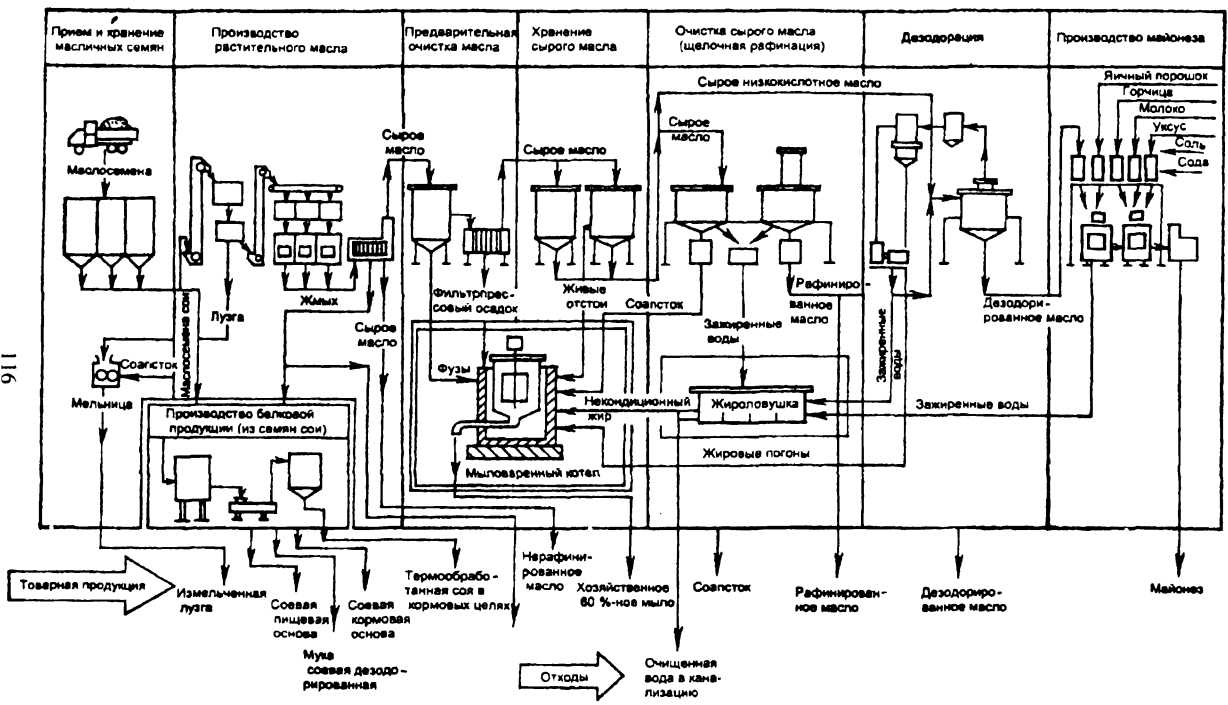
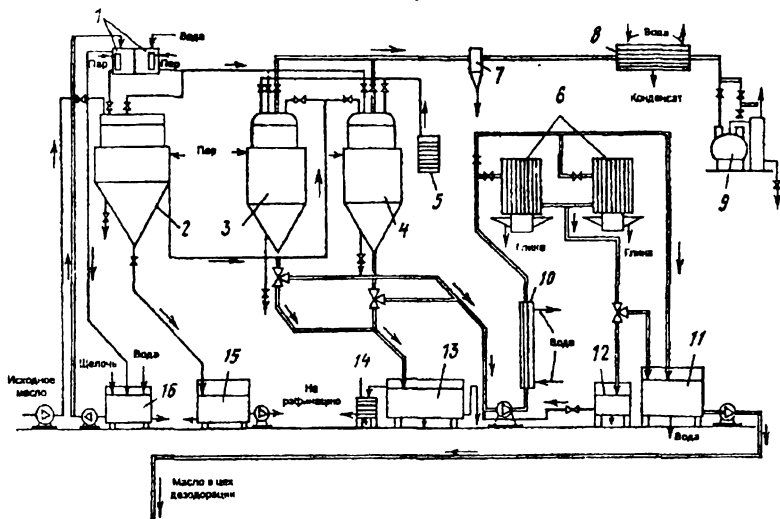


Рисунок 2. Технологическая схема безотходного производства масложировой продукции в условиях малотоннажной переработки.

Большое значение имеет процесс очистки растительных масел с целью удаления из них сопутствующих веществ липидной формы – рафинация. Данный процесс производят на установках периодического и непрерывного действия. На предприятиях небольшой мощности применяется периодический метод. На рисунке 3 представлена схема цеха рафинации растительного масла для мини-производств.



**Рисунок 3. Цех рафинации растительного масла для мини-производств.**

1 – мерники для химических реагентов; 2-нейтрализатор; 3-вакуум сушильный аппарат; 4-вакуум-промывной отбелный аппарат; 5-емкость с отбелной глиной; 6-фильтр-пресс; 7-каплеуловитель; 8-охладитель выпара; 9-вакуумный агрегат; 10-охладитель; 11-емкость для рафинированного масла; 12-промежуточная емкость; 13-жироловушка; 14-емкость для отстоявшегося жира; 15-баки для соапстока; 16-емкость для раствора NaOH

Исследования ВНИПТИМЭСХ (г. Зеленоград Ростовской области) показали возможность совершенствования технологий очистки сырого подсолнечного масла в условиях мини-производства с помощью центральных очистителей [2].

### **Выводы**

Проведенный анализ литературы показал, что в настоящее время на отечественном рынке пищевого оборудования появляется большое количество машин-новинок, поэтому необходимо использование математиче-

ских методов для оптимального комплектования оборудования в технологических линиях. Особенно это актуально в условиях малотоннажного производства.

### *Литература*

1. Белобородов В.В. Основные процессы производства растительных масел. – М.: Колос, 1966. С.147
2. Герасименко Е.О., Бабушкин А.Ф. и др. Высокоэффективная технология и линия рафинации растительных масел// Масложировая промышленность 2000.-№2.-с.18
3. Шванская И.А. Малотоннажное оборудование для производства растительного масла: Сер. «Б-чка фермера».- М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2002.-60с.

УДК 631.354.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*В.В.Варнаков, д.т.н., профессор, Д.В.Степанова, аспирантка*

Анализ научной литературы показал, что еще не разработан объективный метод оценки технологического оборудования, поэтому в качестве нового подхода предлагается метод, основанный на базе нового научного направления – принятия решений [2].

В основу метода положен принцип сравнения и ранжирования выпускаемого оборудования с аналогичным по ряду критериев, основанный на методе Электра[3].

Математическую формулировку условий и решения задачи оценки технического уровня оборудования можно представить следующим образом:

Пусть имеется ( $m$ ) объектов  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_m$ , образующих множество ( $E$ ), и ( $n$ ) критериев  $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n$ , по которым можно судить об объектах данного множества. Обозначим через  $Y_j$  совокупность результатов или оценок, которые можно получить, рассматривая элементы множества ( $E$ ) с точки зрения критерия  $\Gamma_j$  ( $j = 1, n$ ) и поставим задачу упорядочения (ранжирования) этих объектов по возрастанию (убыванию) степени предпочтительности одного элемента перед другим на основе сравнения их  $n$ -мерных состояний  $(Y_{i1}, Y_{i2}, \dots, Y_{in})$ , где  $Y_{ij}$  – числовая мера признака  $\Gamma_j$  на элементе  $e_i$  ( $i = 1, m; j = 1, n$ ) по совокупности изучаемых признаков.

Вполне очевидно, что сравнение элементов множества  $E$  с помощью  $n$ -мерного состояния  $X_i = (Y_{i1}, Y_{i2}, \dots, Y_{in})$  должно базироваться на сравнении любой пары объектов ( $e_i; e_r$ ) по их одномерным состояниям, т.е. сравнении элементов  $Y_{ij}$  и  $Y_{rj}$  множества  $Y_j$  ( $j = 1, n$ ). Подобная операция позволяет разбить совокупность  $\Gamma = \{\Gamma_j\}$ ,  $j = 1, n$  имеющихся критериев