

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ РАСТВОРИТЕЛЯ В МАСЛО ЭКСТРАКЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Суванова Ф.У.

Каршинский инженерно-экономический институт

Саидов А.

Каршинский инженерно-экономический институт

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7886283>

Аннотация: В данной статье рассмотрены причины безвозвратных потерь в масло экстракционном производстве и условия правильной организации технологического процесса. В частности, разработана технология регенерации растворителя, по которой конденсат, образующийся в дефлегматоре, используется для очистки паробензиновой смеси, поступающей из испарителя в шротоловушки, и представляющие собой стойкие водобензиновые эмульсии с частицами шрота. Тем самым в системе сокращается расход горячей воды, растворителя, продолжительность процесса регенерации растворителя, за счет этого снижается себестоимость готового продукта.

Ключевые слова: экстракция, органический растворитель, бензин, регенерация, конденсатор, дистилляция, воздушно-паровая смесь, дефлегматор, шротоловушка.

Annotation: This article discusses the causes of irretrievable losses in the oil extraction industry and the conditions for the proper organization of the technological process. In particular, a solvent regeneration technology has been developed, according to which the condensate formed in the reflux condenser is used to purify the steam-gasoline mixture coming from the evaporator to the meal traps, and which are stable water-gasoline emulsions with meal particles. Thus, the system reduces the consumption of hot water, solvent, the duration of the solvent regeneration process, due to this, the cost of the finished product is reduced.

Key words: extraction, organic solvent, gasoline, regeneration, condenser, distillation, air-steam mixture, dephlegmator, meal trap.

Введение. На масложировых предприятиях нашей республики растительные масла получают методом прессования-экстракции различного сырья: хлопковых семян, семян подсолнечника, сои, сафлора. Экстракционный растворитель, выпаренный из мисцеллы и шрота, после конденсации многократно используется для извлечения масла.

Эффективность использования растворителя зависит от его полной регенерации. Однако на практике достичь этого не удастся, некоторое его количество теряется безвозвратно. Эти потери зависят от вида перерабатываемого сырья, чистоты растворителя, технологии извлечения масла методом экстракции, оборудования, применяемого в процессе экстракции и регенерации растворителя. Безвозвратные потери растворителя составляют до 1,0% от веса экстрагируемого материала [1, С.319].

Пары растворителя, образующиеся в дистилляторах, направляются на конденсацию. Часть паров, не перешедших в жидкое состояние в конденсаторах, испаряется в

различных емкостях и резервуарах, вспомогательных аппаратах, образуя воздушно паровые смеси. Обычно такие смеси состоят из большого количества воздуха и небольшого количества растворителя.

В экстракционных цехах для конденсации паров растворителя в смесях применяются конденсаторы охлаждения. В дальнейшем конденсат разделяется на составляющие компоненты – бензин и вода методом отстаивания в специальных аппаратах – водоотделителях. Кроме того, в процессе производства часть растворителя смешивается с водой, жирами, белками, фосфатидами, углеводами и др. веществами, содержащимися в перерабатываемом сырье, образует стойкие эмульсии (шламы). Выделение из них растворителя довольно трудоемкий и затруднительный процесс.

В результате правильной организации технологического процесса при производстве растительного масла экстракционным способом можно снизить расход растворителя, что не только влияет на себестоимость готового продукта, но и позволит улучшить экологическую, пожароопасную и взрывоопасную ситуацию на предприятии.

Источники безвозвратных потерь растворителя на маслоэкстракционных предприятиях могут различными. Это вода, отходящая в канализацию из водоотделителей, шрот, выходящий из испарителей различного типа после пропарки, воздух, отходящий из дефлегматорных установок, пары бензина, проникающие в помещение через неплотности в аппаратах и коммуникациях экстракционного цеха, и затем выбрасываемые вытяжной системой в воздух и т.д. Потери растворителя со шротом особенно велики при нарушении режима работы оборудования [2, С.228].

Для улавливания паров бензина из воздушно-паровой смеси используется дефлегматор поверхностного охлаждения, представляющий собой вертикальный кожухотрубный теплообменник. Воздушно-паровая смесь подается сверху в межтрубное пространство. Образовавшийся конденсат, состоящий из растворителя, воды, твердых частиц и эмульсий, отводится в водоотделитель, воздух - в атмосферу.

Разделение сконденсировавшихся паров растворителя и воды производится методом отстаивания и основано на различии их плотностей. Для этого смесь поступает в предварительный водоотделитель, который перед пуском заполняется свежей водой, затем окончательный водоотделитель. Для поддержания постоянного уровня воды в них подается обратная вода. Уровень смеси вода-бензин контролируется с помощью водомерного стекла [3, С.153, 4, С.420].

Из водоотделителя верхний слой - растворитель направляется в резервуар для растворителя. Эмульсионный слой отводится в шламовый выпариватель, а нижний слой образует вода с примесью растворителя. В самом низу оседает шлам.

Образование эмульсий, шлама, а также смесей воды с растворителем приводит к безвозвратным потерям растворителя, что способствует повышению себестоимости готового продукта, ухудшает условия труда. Потери бензина со шламовыми водами в водоотделителях обусловлены некоторой растворимостью бензина в воде. Известно, что растворимость бензина в воде небольшая, но с повышением температуры она увеличивается, что также способствует увеличению потерь растворителя. Вода, отходящая из водоотделителя, содержит до 0,3% растворенного и заэмульгированного бензина.

Предложение и результаты. При переработке шрота с целью отгонки растворителя вместе с парами бензина и воды уносится большое количество частичек шрота,

которые осаждаются на поверхности охлаждения конденсаторов, уменьшая коэффициент теплоотдачи. Это приводит к ухудшению работы конденсаторов, образованию стойких эмульсий воды и бензина.

Для тщательной очистки паров воды и бензина от частиц шрота между испарителем шрота и конденсаторами устанавливают мокрые шротоловушки или скрубберы (рис.1). В них промывка парогазовой смеси осуществляется путем распыления горячей воды при температуре 85-90°C или горячим растворителем. Очищенные соковые пары поступают на конденсацию. В результате усовершенствования технологической линии эти пары направляются в дистилляторы I и II ступени. Мокрое шротоулавливание с помощью горячей воды входит в систему обработки шламовых и эмульсионных вод.

Для того, чтобы максимально уменьшить ситуации, приводящие к потерям растворителя, целесообразно использовать конденсат, образующийся в дефлегматоре (флегму) в мокрых шротоловушках. Для этого потребуется один насос и резервуар объемом $V=3$ м³, обогреваемый глухим паром, для непрерывного снабжения аппарата горячим конденсатом.

После проведения процесса рекуперации на дефлегмационных установках выделившийся конденсат, содержащий растворитель и эмульсии собирают в емкость, нагревают глухим паром до 85-90°C в подогревателе и направляют в мокрую шротоловушку для очистки паров бензина и воды, выходящих из чанного испарителя, от частичек шрота. Смытый шлам собирается в нижней части аппарата и направляется в первый чан испарителя для шрота.

Таким образом достигается повышение эффективности регенерации растворителя.

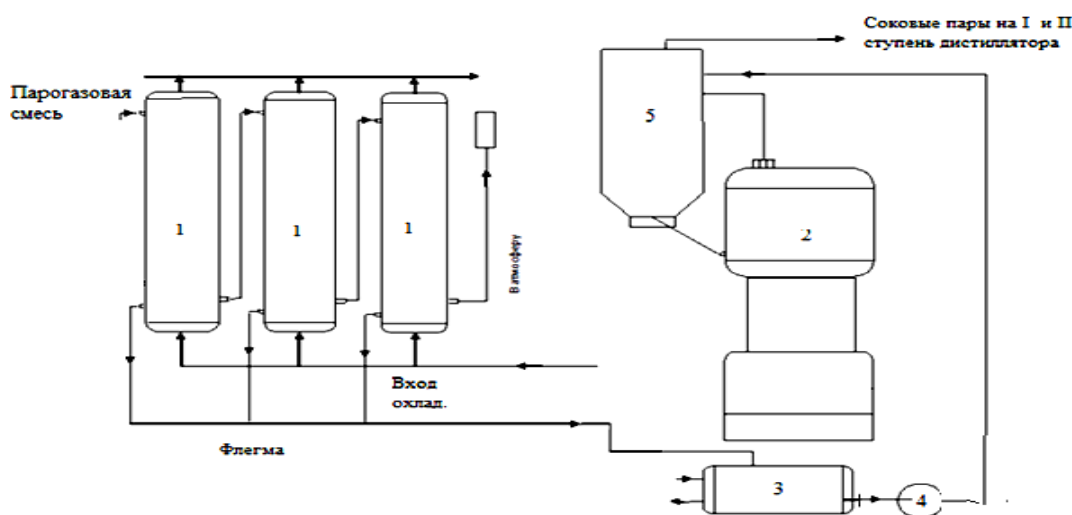


Рис.1. Технологическая схема использования флегмы для очистки парогазовой смеси, образующейся в испарителе шрота:

1-дефлегматор; 2 –тостер (испаритель шрота); 3-теплообменник; 4-насос; 5-скруббер (мокрая шротоловушка).

Заключение. По существующей технологии конденсат, образующийся в дефлегматоре и состоящий из воды, растворителя, эмульсии и шлама, проходит через предварительный и контрольный водоотделители, где разделяется на несколько

фракций методом отстаивания. Для того чтобы поддерживать постоянный уровень воды в них подается промывная вода.

В результате использования конденсата, выходящего из дефлегматора. в мокрых шротоловушках сократился расход воды, потери растворителя уменьшились на 4...5 %, степень очистки растворителя составила 97%.

Литература:

- 1.Технология производства растительных масел./ под ред. В.М. Копейковского. М.:Легкая и пищевая промышленность. 1982. - 416с. С. 345-350.
2. И.В.Гавриленко. Маслоэкстракционное производство. М.: Пищепромиздат. 1966. - 240 с.
- 3.Калошин Ю.А. Технология и оборудование масложировых предприятий. – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2002. – 363 с.
- 4.Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов. М.: ООО ТИД Альянс, 2004.- 753с.