

ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЧ НА УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ

Холмуродова Зубайда Диёровна, доцент КГТУ

Annotation: This article discusses the preparation of the material for extraction and the influencing factors to speed up the process. These are the process temperature, the size of the material to be extracted, and the magnetization of the solvent. Magnetization increases the dissolving power of the solvent. Technological parameters do not significantly fluctuate from the design of the extractor. Compliance with the technological parameters of extraction increases the yield of extraction oil, and the fodder value of the meal is also preserved. The manufacturer receives high-quality extraction oils and meal.

Key words: process, extraction, phase movement, mass transfer, diffusion, speed, solid particles, vegetable matter, temperature, intensity, minimum, technological cycle

Аннотация: В данной статье освещен процесс подготовки материала к экстракции и влияющие факторы для ускорения процесса. Это температура процесса, размер экстрагируемого материала и намагничивание растворителя. При намагничивании повышается растворяющие способности растворителя. Технологические параметры значительно колеблются в зависимости от конструкции экстрактора. При соблюдении технологических параметров экстракции, повышается выход экстракционного масла, также сохраняются кормовые достоинства шрота. Производитель получает качественное экстракционное масло и шрот.

Ключевые слова: процесс, экстракция, фазовое движение, массоперенос, диффузия, скорость, твердые частицы, растительное вещество, температура, интенсивность, минимум, технологический цикл.

Введение. В процесс, экстракции для того чтобы ускорить процесс исходя из самых общих положений теорий, необходимо увеличивать движущую силу процесса и уменьшить сопротивления его протеканию.

Для увеличения движущей силы процесса экстракции необходимо применять противоточный способ движения фазы и вести процесс при максимальных значениях соотношения расхода масс твердых частиц и экстрагента. Однако, при форсировании процесса экстракции в условиях противотока происходит резкое ухудшение массообмена и возрастает внешнее диффузионное сопротивление, в результате чего общая скорость процесса может не только увеличиваться, но и уменьшаться.

Анализ литературы по теме. (литературный обзор). Органическое вещество с высокой растворимостью имеющееся в составе бензина (бензол)

вызывает ухудшение качества получаемого продукта за счет растворения веществ, которые не должны растворяться, в растворителе, так как содержание бензола в экстракционном бензине увеличивает растворяющие способности экстра бензина. [2].

Методология исследования. (Методология исследования). Эти условия приводят к чрезмерной потере растворителя и отрицательно влияют на качество экстракционного масла. Не качественные вспомогательные материалы растворитель и другие вспомогательные материалы не соответствующие ГОСТу усложняет ведение технологического процесса.[3,4].

Увеличение соотношения расхода фаз связано с затруднениями в проведении последующих процессов технологического цикла, поэтому не может рассматриваться как средство интенсификации процесса. Для уменьшения диффузионного сопротивления необходимо увеличивать коэффициент диффузии вещества внутри твердых частиц. А, коэффициент массоотдачи Б и уменьшить размер частиц В. Единственный параметр с помощью которого можно изменять коэффициент диффузии экстрагируемого вещества в частицах растительного сырья – это температура. Однако увеличение ее выше определенного уровня может привести к ухудшению качества получаемого экстракта либо изменению физических свойств частиц, потери ими упругих свойств и в результате, к ухудшению условий массоотдачи и соответствующему увеличению внешнего диффузионного сопротивления, так это суммарное диффузионное сопротивление окажется не меньшим, а большим. Таким образом, температура не является существенным средством на интенсификацию процесса экстракции.

Значительное влияние на внутреннее диффузионное сопротивление оказывает размер частиц, одним из самых мощных средств для уменьшения внутреннего диффузионного сопротивления. Однако гидродинамические условия фильтрования экстрагента через слой частиц по мере уменьшения их размера значительно ухудшаются. Таким образом, для каждого вида сырья и условий протекания процесса существуют определенные минимальные размер частиц, при которых суммарное внутреннее и внешнее диффузионное сопротивление является минимальным. При дальнейшем уменьшении размера частиц внешнее диффузионное сопротивление увеличивается в большей степени чем уменьшается внутреннее.

Для интенсификации процесса экстрагирования, необходимо уменьшение размера частиц, сопровождать улучшением условий массоотдачи от поверхности частиц к экстрагенту. При этом не столь важно увеличение относительной скорости фаз сколько обеспечение того, чтобы вся поверхность частиц участвовала в процессе. Дело в том, что по мере уменьшения размера частиц

увеличивается блокирование поверхности одних частиц другими, уменьшаются поры, по которым движется жидкость, могут возникать области, в которых жидкость не циркулирует.

На величину внешнего диффузионного сопротивления можно воздействовать с помощью низкочастотных механических колебаний, пульсаций, ультразвука, электроимпульсных воздействий или созданием режима кипящего слоя. Это способствует уменьшению внешнего диффузионного сопротивления в 7-8 раз. Однако применение кипящего слоя требует усложнения конструкции установки. Необходимо такой процесс проводить под вакуумом, так как при атмосферном давлении кипение будет происходить при температурах, неприемлемых для пищевых продуктов.

Кроме того, кипение усиливает продольное перемешивание и должны быть предусмотрены конструктивные меры, препятствующие развитию продольного перемешивания. Низкочастотные механические колебания позволяют также существенно интенсифицировать процесс экстрагирования.

Если в процессе противоточного экстрагирования участвует только 25-30% всей внешней поверхности частиц, то благодаря низкочастотным механическим колебаниям при оптимальных их параметрах активная поверхность частиц приближается к 100 %.

На снижение внутреннего диффузионного сопротивления для ряда материалов, которые в значительной степени теряют свою упругость в процессе экстрагирования, может повлиять систематический отжим материала, например при переходе его из одной ступени в другую, при этом процессе экстрагирования значительно ускоряется. Влияние на процесса экстрагирования ультразвука и электроимпульсных воздействий изучены на лаборатории КарМИИ в работах по интенсификации процесса прямой экстракции сырой хлопковой мятки воздействием переменного электромагнитного поля, а также омагничивание растворителей. Провели исследование экстракции таким растворителями, как экстракционной бензин, гексан, ацетон и его водные растворы с концентрацией 50-80% при температуре от 18 до 40⁰С и напряженности магнитного поля 16-20 кА/м. Установлено, что оптимальная напряженность электромагнитного поля находится в пределах 80-96 кА/м. Наложение электромагнитного поля обеспечивает снижение масличности шрота, а также увеличивает выход нерафинированного экстракционного масла.

В этих исследованиях были изучены также вопросы интенсификации процесса экстракции путем сочетания воздействия электромагнитного поля с наложением механическим колебаний с различной амплитудой, исходя из этого можно перейти к выводу что омагничивание растворителя ускоряет процесс экстракции и будет возможность направить процесс для получения желаемого

результата.

Попытки получить математическую зависимость описывающую процессе экстракции в целом применительно к реальным условиям в промышленных экстракционных установках не дает высоких результатов. Поэтому влияние различных факторов на процесс экстракции будет рассмотренно на основании экспериментальных данных. Влияние степени разрушения клеточной структуры и размера частиц материала на процесс экстракции в первом этапе диффузионного пути молекулярная диффузия изнутри частицы материала к ее поверхности определяет эффективность процесса экстракции в целом поэтому факторам, определяющим скорость экстракции необходимо отнести главным образом такие, которые ускоряет молекулярную диффузию масла из частиц материала или вообще исключают этот этап диффузионного пути для основного количества масла.

Анализ и результаты. В соответствии с понятием о двух формах связи масла с материалом процесс экстракции во времени практически делится на два периода. В первом периоде идет извлечение свободного масла, далее масла, находящиеся на внешних и внутренних поверхностях, а во втором извлекается масла, находящиеся в толще частиц в неразрушенных или частично деформированных клетках и ячейках вторичных структур. Это подтверждается многочисленными данными лабораторных и производственных опытов.

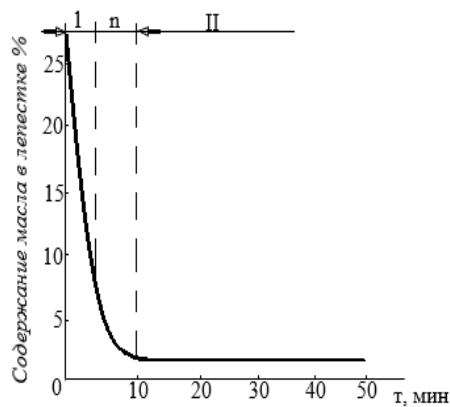


Рис-1- I

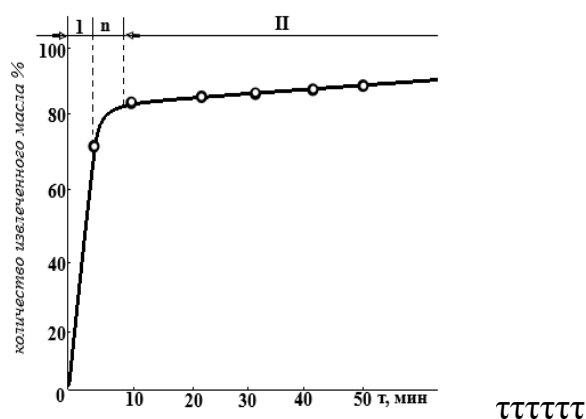


Рис-1- II

Наличие двух периодов экстракции с переходной зоной между ними для сырого соевого лепестка видно из рис-1. В течение I-периода (τ.мин) экстракции и до конца переходной зоны далее в течение 10 мин, извлекается не менее 85 % масла, а остальные 15%- во.

II-периоде экстракции.

В производственных условиях также прослеживается наличиея. I периода и замедление экстракции во II периоде. (τ.мин)

Следовательно, для быстрого и полного извлечения масла необходимо при

подготовке материала к экстракции перевести в свободное состояние максимальное его количество путем разрушения клеточной структуры и вторичных структур жмыхов. Одновременно необходимо обеспечить хорошее проникновение растворителя между частицами и внутрь каждой частицы материала, и обратную диффузию растворенного масла во внешний раствор.

Для этих целей следует стремиться к созданию оптимальной внешней и внутренней структуры материала, придавая ему необходимые структурно – механические свойства.

Внешняя структура материала характеризуется размером и формой частиц, а также соотношением частиц, различной величины. Для максимального ускорения и большей полноты экстракции масла внешняя структура материала должна отвечать ряду условий. Размеры частицы должны быть минимальными, чтобы удельная поверхность соприкосновения материала с растворителем была максимальной. Однако установлено, что при величине частиц менее 0,3мм значительно уменьшается проницаемость их слоя и повышается остаточная масляность шрота. Такие частицы легко вымываются потоком растворителя, в результате чего увеличивается величина отстоя в мицелле и ухудшаются условия ее фильтрации. Кроме того, для равномерного омывания всех частиц необходима внешняя пористость материала, для сохранения промежутков между частицами. Все это ограничивает степень измельчения материала при подготовке его к экстракции и вынуждает ограничиваться не минимальной, а оптимальной величиной его частиц, которая определяется экспериментальным путем, для каждого вида материала (лепесток, крупка) при переработке семян различных масличных культур. Поглощающая и удерживающая способность как отдельных частиц, так и всего измельченного материала по отношению к растворителю и влаге, так называемая бензовлажность, должна быть минимальной; это обеспечивает естественный сток растворителя в экстракторе и облегчает его отгонку из обезжиренного материала. Внутренняя структура частиц экстрагируемого материала также должна соответствовать ряду условий.

Так, в материале не должно быть целых, неразрушенных клеток, потому что диффузия масла из целых клеток затрудняется наличием клеточных стенок и протекает медленно, а продолжительность производственной экстракции ограничена. Кроме того, внутренняя структура экстрагируемого материала должна обеспечивать быстрое проникновение растворителя внутрь частиц, которые не должны иметь вторичных перегородок и должны обладать большой внутренней пористостью. Таким образом, внутренняя структура материала, так же как внешняя, связана с размерами частиц экстрагируемого материала, так как уменьшение их размеров влечет за собой увеличение количества вскрытых клеток. Однако это условие также находится в противоречии с требованиями,

предъявляемыми к внешней структуре материала, ограничивающими степень его измельчения.

Идеальной внутренней структурой частиц материала будет такая, при которой коэффициент внутренней диффузии D_v равен коэффициенту свободной молекулярной диффузии D , а отношение $D_v/D=1$.

Значение этого соотношения для реального материала отражает степень приближения его внутренней структуры к идеальной.

После приближение к реальной структуре идеального, маслянистого материала, конечными продуктами процесса экстракции получается является масло экстракционный обезжиренный материал – шрот

Литература:

1. А.Г.Сергеев и др Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров-1 том книга вторая -Ленинград-1974г
- 2.А.М. Гольдовский. Теоретические основы производства растительных масел. Пищепромиздат. М.: 1958. -С. 200-258 б
- 3.Қодиров Й.Қ., Равшанов Д.А., Юнусов О.Қ Ўсимлик мойлари ишлаб чиқариш технологияси Тошкент “Иқтисод-молия” 2014.-167-204 б
4. Салимов З., Тўйчиев И. Химиявий технология процесслари ва аппаратлари “Ўқитувчи нашриёти” 1987.-173-184 б