

Техническая информация

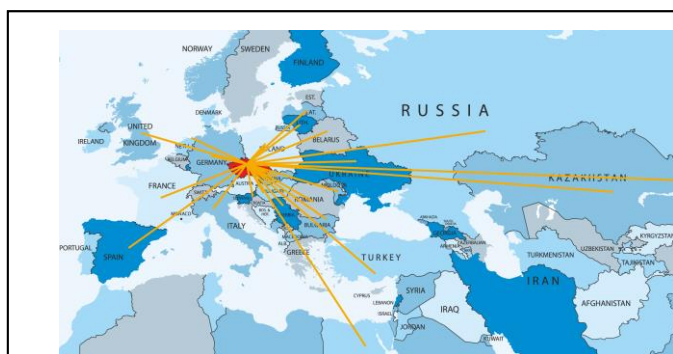
DG

Версия 2.0, издание 03/2016

ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА,
ЛЁГКИХ И ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ, КРУПНЫХ
ПРИМЕСЕЙ И ВОДЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

ДЕГУММИНГ PS6

производительность 15 - 430 т/масла/сутки



Farmet a.s.
Jiřinková 276
552 03 Česká Skalice
Czech Republic

Phone: +420 491 450 116, 160
Fax: +420 491 450 129
E-mail: dtd@farmet.cz
www.farmet.cz

1. Введение

Компания АО «Farmet a.s.» занимается разработкой, проектированием, изготовлением и продажей комплексного технологического оборудования для производства и переработки растительных масел и производства кормов. Производит целый ряд шнековых прессов, экструдеров, жаровен и других машин и оборудований для прессования масличных семян с широкой шкалой производительности. Компания Farmet разработала ряд технологий для прессования масличных семян. Благодаря тому всегда есть возможность выбрать оптимальное решение для конкретных условий и пожеланий заказчика. Использование производимых нами маслопрессов, экструдеров и других машин и оборудований, их модификаций и различных схем подключения дает много способов решения конкретных требований заказчиков – от очень малых объемов переработки специальных культур до крупных производственных предприятий мощностью до 1000 т/сутки. Общие вопросы и основные преимущества отдельных технологий вы найдете в статье: „**Технология производства растительных масел**“.

Подход к планированию технологии (завода) в целом, вкл. разделение на отдельные производственные секции, описан в статье „Проект завода по производству растительных масел“ (далее в тексте - „**Проект завода “Farmet”**“). В приложении предлагаем Вашему вниманию „Общие торговые условия“ (далее в тексте - „**ОТУ**“). Рекомендуем подробно изучить эти материалы перед тем, как Вы будете знакомиться с данной технической информацией.

Эта техническая информация посвящена комплексному решению производственной секции PS6.

ДЕГУММИНГ

Растительные масла полученные путем прессования либо экстракции содержат различные вещества, из которых больше всего контролируется содержание фосфолипидов. Выражается пересчетом содержания фосфора в масле и указывается в ppm **Parts per million** - одна миллионная часть целого. При весовом выражении используется **1ppm = 1мг/кг**

Для выражения содержания фосфора, в качестве альтернативы, используют и другие единицы:

Содержание P₂O₅ (конвертация 200 ppmP = 0,046% P₂O₅)

Содержание стеароолеолецитина (конвертация 200 ppmP = 0,508% стеароолеолецитина)

Фосфор в масле привязан на фосфолипиды, наличие которых нежелательно при дальнейшем использовании и переработке растительных масел. При повышении температуры происходит их пригорание к контактной поверхности, что препятствует дальнейшей обработке или использованию. На практике это значит, что фосфолипиды пригорают на сковороде (в кухне) или на поршнях двигателей. Пригорание сопровождается неприятным запахом и разрушением метариала, на который фосфолипиды пригорают.

Технология **Дегумминг** подходит как первая ступень **рафинации** (пищевое масло) или как подготовка масла для производства технических масел (биодизельное топливо и т.д.)

2. Диапазон решения

Данное предложение включает комплект машин и оборудований, который в целом называем Дегуммингом PS6, он обеспечивает эффективное удаление фосфора, в виде фосфолипидов. Вместе с тем уменьшается содержание легких и тяжелых металлов, грубых примесей, воды и других нежелательных веществ растительных масел. Технология готова для обработки растительных масел, в основном рапсового, соевого и подсолнечного масла полученных прессованием или экстракцией.

Технологическое оборудование предлагается в четырех вариантах, которые отличаются качеством переработки и параметрами масла на выходе.

Одним из преимуществ нашего решения технологии является модульно-контейнерное исполнение. Это решение сводит к минимуму требования к пространству для технологии, продолжительность монтажных работ у заказчика и позволяет максимально упростить процесс сборки всей технологии.

Весь процесс происходит при конкретных условиях процесса. Все технологические параметры (температура, давление, время отдельных этапов, глубина вакуума, и т.д.) являются KNOW-HOW АО «Фармет» и поэтому здесь не рассматриваются.

Важным преимуществом является стандартное проектирование и оптимизация технологии таким образом, чтобы всегда были обеспечены минимальные требования эксплуатационных расходов, т. е. минимизация энергетических требований путем рекуперации тепла и использования конденсата из теплообменников, и тем самым сводя к минимуму потребность в энергии.

Алгоритмы управления обеспечивают оптимальную эксплуатацию с точки зрения максимальной эффективности, дополненной низкими энергетическими требованиями. Вариабильность дозирования процессных средств обеспечивает возможность переработки масел различного качества.

Технологическое оборудование изготовлено на уровне мировых стандартов. Используются материалы высокого качества. Оборудование и элементы, которые находятся в контакте с маслом, изготовлены из нержавеющей стали или материалов, разрешенных в пищевой промышленности. Технологии стандартной комплектации оснащены автоматической системой управления FIC (Farmet Intelligent Control). Управление процессом является удобным для пользователя и интуитивно понятным, осуществляется с сенсорной панели, которая показывает визуализацию линии с указанием рабочего состояния.

Предлагаемое технологическое оборудование включает:

- машины и оборудование в соотв. с этим предложением (оборудование, обозначенное ОПЦИИ, не включено в базовую цену предложения, цена такой ОПЦИИ указана отдельно или будет определена после оценки местных условий)
- исходную документацию для подготовки проекта
- документацию для реализации технологии
- документацию фактического состояния (в случае существенных изменений проекта во время монтажа)
- технологическую электропроводку
- компьютерную систему управления и визуализации процесса
- сопроводительную документацию – инструкцию по использованию технологии и отдельных машин, технологические и электрические схемы, документацию напорных баков
- «ЕС Заявление о соответствии» на все поставляемое оборудование в соотв. с правилами ЕС при поставках в ЕС, а в случае сотрудничества с генеральным проектировщиком заказчика — и «ЕС Заявление» на всю поставляемую технологию
- вспомогательные стальные конструкции, площадки для обслуживания (для стандартного монтажа, в случае нестандартных требований на размещение, цена конструкций рассчитывается отдельно).

Предлагаемое технологическое оборудование не включает:

- строительный проект – предполагается сотрудничество генеральным проектировщиком заказчика
- технологические ярусы в здании (если их использование установлено в исходной документации)
- построение манипуляционных и подъездных путей

- любые строительные работы
- транспорт к месту реализации
- монтаж
- подводу силовых кабелей электроэнергии к распределителям технологии
- компенсацию реактивной мощности (нужно решать централизованно для всего завода)
- источник пара – котельня – не входит в стандартное предложение, можем предложить как **ОПЦИЮ**
- сертификацию, ревизии и утверждения за пределами ЕС
- общее утверждение и ревизии пожарной безопасности, электричества, санитарно-гигиенические и т.д., необходимые в связи с общим строительством
- шефмонтаж, введение в эксплуатацию, инструктаж обслуживающего персонала не включены в базовую цену, но указаны отдельно
- рабочие жидкости машин и оборудования (передаточные и термические масла и т.д)

Данное предложение включает только машины и оборудование, перечисленные в данной Технической информации.

3. Описание процесса и технологии

3.1. Принцип предлагаемой технологии

Фосфор в масле привязан к так называемым фосфолипидам. Масло содержит два вида фосфолипидов: гидратируемые и негидратируемые. Гидратируемые фосфолипиды удаляются путем гидратации, т.е. добавлением воды, которая сопровождается возникновением слизистых сгустков (хлопьев), которые удаляются с помощью сепаратора.

В случае водного дегумминга (гидратации / DG W) в масло подается только вода.

В технологи Дегумминг (B/S/E) в масло сначала подается небольшое количество пищевой кислоты, которая вступает в реакцию с негидратируемыми фосфолипидами и преобразует их в гидратируемые. После этого дозируется вода, которая обеспечит гидратацию гидратируемых фосфолипидов.

В зависимости от желаемой степени удаления фосфолипидов можно выбрать один из уровней технологии:

| Обозначение технологии | | Кол-во ступеней очистки на центрифугах | Содержание на выходе, макс. | | | Примечание |
|------------------------|----------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|--|
| | | | ppmP | P ₂ O ₅ (%) | Стеароолеолец итин (%) | |
| DG W | Water | 1° | Негидратируемые + 10% гидратируемые | | | Без добавления кислоты |
| DG B | Basic | | 70 | 0,0161 | 0,1778 | |
| DG S | Standard | 2° | 30 | 0,0069 | 0,0762 | Возможность дополнения ОПЦИИ Нейтрализация СЖК |
| DG E | Extra | | 12 | 0,00276 | 0,03048 | |

Удаление фосфолипидов на центрифугах может быть выполнено одноступенчатым (DGW, DG B), или двухступенчатым (DG S, DG E) способом.

В случае двухступенчатой сепарации в масло дается щелочь (NaOH), которая используется для нейтрализации добавляемой пищевой кислоты и создания оптимальной химической среды.

При использовании двухступенчатого дегумминга можно осуществлять удаление фосфолипидов вместе с удалением СЖК (свободных жирных кислот). В этом случае нужно дополнить **ОПЦИЮ Нейтрализация СЖК**.



Рис 1 – Модульно-контейнерное проведение

Большим преимуществом решения Фармет является возможность изменить одноступенчатые варианты дегумминга на двухступенчатые, без существенной потери затрат (расходов) (например: переход от одноступенчатого DG Basic к двухступенчатому DG Standard или Extra), если эта возможность рассчитана в макете проекта.

В ходе реализации, технологию возможно дополнять постепенно, в зависимости от того, как меняются требования к качеству выпускаемой продукции. Примером может быть проект прессеха с технологией горячего прессования, где выходит сырое фильтрованное масло с высоким содержанием фосфора (400-800ppm в зависимости от вида масла).

На первом этапе инвестиций устанавливается одноступенчатый Дегумминг Basic, полученное масло с содержанием фосфора 70 ppm, которое далее без проблем сохраняется и продается (в цистернах, не образуя осанка, соответствует требованиям большинства оптовиков).

В дальнейшем развитии завода возможно дополнить вторую ступень Дегумминга (DG S nebo DG E), после этого полученное масло может быть использовано с дополнительной очисткой для пищевых целей или для производства биодизельного топлива.

3.2. Описание технологии

Для технологии Дегумминг является принципиальным, проведение и качество сепаратора. На первой ступени всегда используются центробежные сепараторы с автоматическим удалением шлама. На втором уровне используются обычные сепараторы. Качественные сепараторы имеют важное значение с точки зрения эксплуатационных и сервисных затрат. Неправильный выбор сепаратора может привести к большим потерям продукта, который потом выходит из сепаратора как побочный продукт! В наши линии, мы используем только сепараторы известных брендов мира, которыми являются Alfa-Laval a Westfalia.

ВОДНЫЙ ДЕГУММИНГ (DG W)

Водный Дегумминг(Гидратация)- это одноступенчатый способ удаление примесей с помощью воды, без дозирования кислот и щелочей. Его использование целесообразно там, где целью является получение чистого лецитинового шлама для дальнейшей переработки в пищевой или фармацевтический лецитин. Можно констатировать, что этот способ Дегумминга направлен на приобретение высококачественного побочного продукта.

Водный Дегумминг обеспечит удаление только гидратируемых фосфолипидов. В связи с переменным содержанием гидратируемых и негидратируемых фосфолипидов в растительном масле невозможно гарантировать общий выходной уровень фосфолипидов. Тем не менее, вы можете

ожидать устранения 90% гидратируемых фосфолипидов.

Её функции и использование устройства такие же, как DG B (см. ниже) только не дозируется пищевая кислота и технология не содержит оборудование для его дозирования.

БАЗОВЫЙ ДЕГУММИНГ (DG B) - простое технологическое оборудование для предварительного удаления фосфолипидов воздействием воды с незначительным добавлением кислоты. Основная технологическая схема указана в приложении №3.

После нагревания масла в теплообменнике до температуры реакции (используется рекуперационное тепло выходящего масла, в масло непрерывно подается и интенсивно перемешивается кислота и вода. На фазовом переходе вода - масло происходит накопление и агрегация фосфолипидов, а в реакторе образуются сгустки слизи, которые позже удаляются вместе с избытком воды в сепараторе. **БАЗОВЫЙ ДЕГУММИНГ** удаляет фосфолипиды только на одном этапе (один проход через сепаратор) и рекомендуется только в качестве предварительной подготовки масла для последующей технологической обработки, при которой допустим повышенный объем фосфора (ppmP).

СТАНДАРТНЫЙ ДЕГУММИНГ (DG S) - это оборудование, использующее для удаления фосфолипидов в два этапа сепарации, чем значительно увеличивает эффективность процесса и его стабильность с точки зрения качества очищенного от слизи масла. Оно в состоянии убрать т.н. гидратируемые фосфолипиды и значительную часть негидратируемых фосфолипидов. Технология использует свойства пищевой кислоты, щелока и воды. Эти вещества добавляются в сырое масло и совместно воздействуют на комплексы негидратируемых фосфолипидов с металлами. Этим достигается, в первую очередь, более интенсивное воздействие на фосфолипиды и более высокая степень удаления слизи. Вступившие в реакцию фосфолипиды удаляются на центробежных сепараторах в два этапа.

Щелочь (гидроксид натрия) используется для нейтрализации фосфатидовой кислоты и добавок фосфорной кислоты, но не для нейтрализации свободных жирных кислот. Мыло(Soapstock) не образуется.

Сырое отфильтрованное масло в начале процесса нагревается и в него дозируется раствор кислоты, далее щелок и вода. В реакторе происходит гидратация и агрегация фосфолипидов. Данная смесь масла подводится к первому сепаратору, где происходит удаление фосфолипидов. Масло из сепаратора с незначительной частью неудаленных фосфолипидов после добавления "моющей" воды и тщательного размешивания, далее подается ко второму промывающему сепаратору, где происходит отделение воды и остатков фосфолипидов.

ЭКСТРА ДЕГУММИНГ (DG E) - это, по существу, такое же оборудование, как в технологии **STANDARD DEGUMMING**. Только здесь используется более точное оборудование для дозирования и смешивания кислоты, гидроксида натрия и воды в масле. Тем значительно увеличивается эффективность процесса при отделении фосфолипидов.

Сушка масла (для всех уровней дегумминга)

После гидратации и сепарирования фосфолипидов в масле остается повышенное содержание воды, что нежелательно для хранения и дальнейшей переработки масла. И если не следуют другие технологии (отбеливание например), масло должно быть высушено. Поэтому целесообразно включить в технологию Дегумминга, в качестве финальной операции, сушку масла.

Оборудование для сушки масла указано как Опция (см. список Опций). Масло после сепарации поступает в сушилку, где происходит процесс испарения воды при пониженном давлении. Источник вакуума и охлаждение являются частью этой Опции. Для того, чтобы уменьшить потребность энергии, выходящее масло из сушилки ведется в рекуперативный теплообменник, где оно отдает свое тепло маслу входящему в технологию Дегумминг. Масло из теплообменника перекачивается на склад масла, который не является частью технологии Дегумминг.

Складирование слизи

Слизь (шлам лецитина), отделенную с помощью центрифужных сепараторов, сливают в небольшие рабочие баки/емкости, которые снабжены мешалкой, чтобы поддерживать прокачиваемую эмульсию. Дальнейшее использование слизи зависит от местных условий.

3.3. Управление и визуализация процессов

Технология Дегумминг поставляется с электропроводкой, системой измерения, контроля и визуализацией всей технологии

FIC Farnet Intelligent Control

Эта система обеспечит оптимальный автоматический ход технологии, максимальную эффективность процесса с минимальными операционными затратами и в тоже время простое и понятное управление. Технологией.

Система управления включает в себя KNOW-HOW в виде этих алгоритмов управления:

- **OPTI DOSING Система управления технологии Дегумминг автоматически оптимизирует дозирование различных компонентов в зависимости от количества обрабатываемого масла и его входных параметров.** Система автоматически проверяет состояние техники и информирует оператора. Встроенная автоматическая последовательность запуска для технологии и контролируемый отвод (вывод из эксплуатации).
- **Методы определения содержания фосфолипидов в режиме реального времени являются очень сложными и дорогими, поэтому они не включены в данное предложение.** Для правильной регулировки необходимо знать параметры входящего масла (лаборатория) и контроль параметров на выходе. На основе этих данных оператор(технолог) вносит изменения в настройке с панели управления или компьютера визуализации.
- **REMOTE ACCESS Система дистанционного доступа** - после подключения к интернету можно просматривать информацию о технологии в любой точке мира. Система имеет защитный механизм ввода данных, только уполномоченные лица могут проводить диагностику и управлять технологией через интернет. Поэтому подсоединение к интернету и предоставление нашим специалистам возможности такого дистанционного управления мы считаем необходимым условием для предоставления наших качественных услуг и выполнения гарантийных обязательств. Инвестор должен обеспечить подсоединение к интернету и сотрудничество (местный специалист)
- **DATA SAVE Система архивирования данных** - выбранные данные технологии архивируются, либо непрерывно, либо сохранение начинается пересечением некоторых параметров. Анализ этих данных в значительной степени помогает в решении оперативных проблем.
- **ACCESS CONTROL Система ограниченного доступа** - управление и вмешательство в технологию ограничены назначенными правами доступа с использованием пароля. Это устраняет риск при обучении новых работников и сохраняет за собой определенные права только для технолога или руководителя завода. Пароли инвестор присваивает своим работникам сам, без участия нашей компании. В дальнейшем нет никакой зависимости от нашей компании в качестве поставщика.

Вся технология управляется компьютером автоматически (PLC) с визуализационной сенсорной панели управления, расположенной на главном распределительном щите. Компьютер обменивается

данными с визуализационной системой, расположенной в операторской, где отображаются все измененные значения в процессе и откуда можно вести управление технологией. Эксплуатация данного оборудования в автоматическом режиме с регулярным патрульным. Состояние и важные процессные параметры визуально отображаются на сенсорной панели распределительного щита, а также на управляющем компьютере в диспетчерской. Этикетки визуализации и « Инструкция по применению технологии » доступны на нескольких языках.

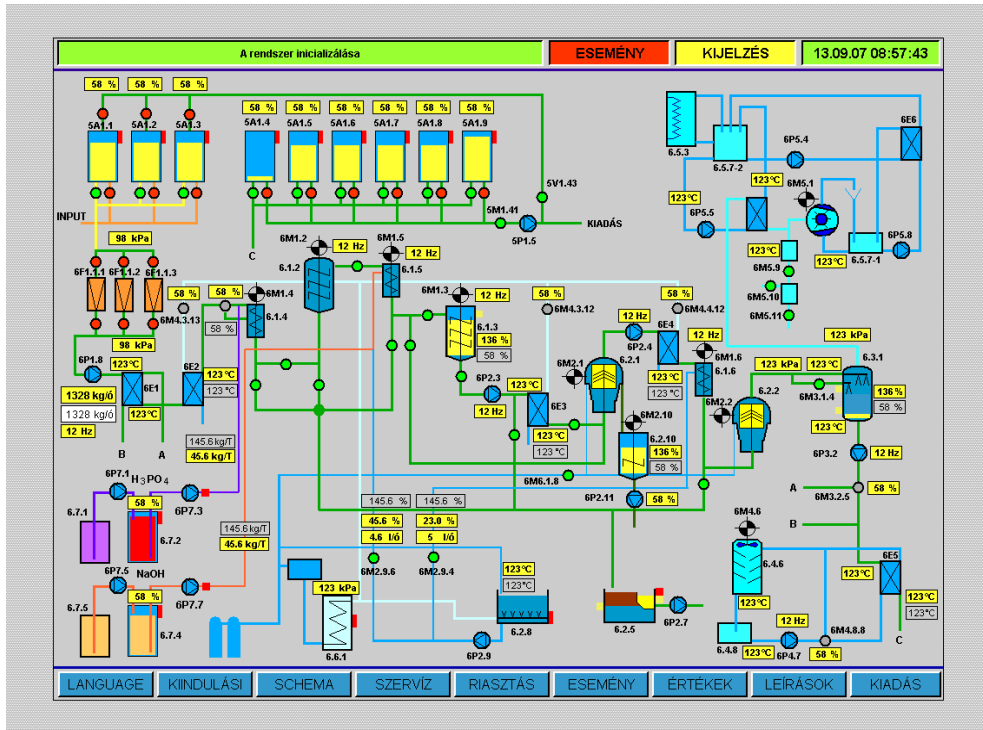


Рис. 2 – Иллюстрация визуализации процесса на компьютере центрального управления.

Система управления контролирует большое количество величин и параметров и оценивает тяжесть возможного превышения. При наличии неправильных величин или параметров оператор визуально предупрежден на панели управления, в аварийном случае, и звуковым сигналом. Если отклонение значительное или опасное, система автоматически инициирует отключение технологии. При возникновении действительно опасных параметров или активации схемы CENTRAL STOP произойдет немедленная остановка всех устройств таким образом, чтобы была обеспечена безопасность. Эксплуатация данного устройства не отнимает много времени. Предусмотренное количество операторов указано в Приложении 1- Параметры. Важно надлежащая подготовка специалиста, знание технологии и системы управления.

Кроме того, мы рекомендуем, чтобы был ремонтник и электрик с соответствующим разрешением на выполнение работ по электрооборудованию.

3.4. Входное сырье

Вода – для работы технологии Дегумминг используется питьевая вода из водопровода. Расход воды зависит от содержания фосфора в масле. Примерный расход: 1-5% от объема перерабатываемого масла

Кислота фосфорная H₃PO₄

(Не используется для DG W)

Это обычно доступная кислота конц. 75 – 85%, применяемая в пищевой промышленности. Предполагается, что пользователь обеспечит ее поставку в контейнерах IBC объемом 1 000 литров. Примерный расход: 1-1,5 кг раствора кислоты на 1 тонну перерабатываемого масла (0,1-0,15%)

Гидроксид натрия/щелочь (NaOH)

(Не используется для DG W, DB B)

Предполагается, что пользователь обеспечит его поставку в виде 50% раствора в контейнере IBC. Примерный расход: 0,7-1 кг раствора щелочи на 1 тонну перерабатываемого масла (0,07-0,1%).

Приготовление и хранение химических веществ

В поставку входят два пустых контейнера IBC объемом 1000 литров, которые размещены в сборной ванне. В эти IBC контейнеры гравитационно переливаются растворы кислоты и гидроксида натрия из закупочных контейнеров.

При больших мощностях рекомендуем создать специальное складское помещение для хранения / приготовления / перекачки растворов. Это следует рассматривать в соответствии с местными условиями и не входит в поставку.

Расход химических веществ указан ориентировочным и фактическое потребление зависит от качества масла на входе и требований к качеству масла на выходе и настройки процесса.

3.5. Исходное сырье

Масло - рафинированное растительное масло

Слизь (шлам лецитина)- слизь отделенная от масла сепараторами.

Сепараторы шлама, которые используются на первом этапе имеют два выхода:

| | |
|----------------------|---|
| Тяжелая фракция | проходит непрерывно от центрального сепаратора и самотеком поступает в сборный резервуар, Содержит большую часть воды и часть захваченного масла. |
| Сверхтяжелая фракция | Образуется так называемым отсрелом в самоочищающем цикле центробежного сепаратора 1 степени. Сверхтяжелая фракция содержит тяжелый осадок |

Слизь (шлам лецитина) не является отходами, а ценным сырьем для дальнейшего использования. Из этого побочного продукта дополнительной сушкой и дальнейшей обработкой производят лецитин. В тех случаях, когда технология Дегумминга устанавливается непосредственно вблизи линии прессования, возможно слизь и отделенную воду возвращать в жмых(не является частью поставки, а как Опция Дозирование фосфолипидов в жмых). Слизь является высококачественным кормом, а сепарированная вода увлажняет жмых, в большинстве случаев желательно.

Если слизь не дозируется в жмых, для нее необходимо обеспечить контейнер и дальнейшую обработку(не входит в данное предложение)

Сточные воды

В технологии Дегумминг используется вода охлаждающая в сепараторе и промывающая вода. Сточные воды могут быть захвачены отдельно, но в большинстве случаев проводятся в общий резервуар тяжелой фракции.

4. Опции

Основное предложение может быть дополнено ОПЦИЯМИ, расширяющие адаптивность и возможности технологии Дегумминга в соответствии с потребностями и требованиями заказчика..

Возможно поставить эти ОПЦИИ:

Защитные фильтры на входе

Удаляют крупные примеси из сырого масла на входе. Засорение фильтров автоматически сигнализируется на мониторе РС . Рекомендуем использовать только в случае очень «грязного» масла. В случае предварительного /одновременного/ заказа производственной секции „PS3 – Фильтрация“ необходимость в этой опции отпадает.

Нейтрализация VMK

(нельзя использовать для DG W и DG B) Технологию Дегумминг можно расширить Нейтрализацией. При высоком кислотном числе (мгКОН/г) масла можно повышением дозирования гидроксида натрия провести т. н. нейтрализацию масла, т. е. удаление свободных жирных кислот с возникновением soapstock. Т.е. базовая технология удаления слизи (degumming) будет еще оснащена необходимым оборудованием с соответствующей автоматизацией. Эта Опция предназначена для кислотного числа макс.5 мг/КОН/г. Если кислотное число выше, возникает избыток побочного продукта (soapstock), чем снижается эффективность удаления слизи и возрастают потери масла. Возникший soapstock перекачивается насосом, являющимся частью поставки, в емкость (которая не входит в поставку). Дальнейшая переработка soapstock не включена ни в данную Опцию, ни в предложение.

Сушка масла с помощью вакуумной системы

Влажность масла после его переработки путем предлагаемой технологии около среднего значения $\approx 0,5\%$. Если сразу за технологией Дегумминг следует технология Отбеливание, сушить масло не обязательно. Если Дегумминг – финальная технология и масло для дальнейшей переработки будет транспортироваться, то масло рекомендуем высушить.

Система сушки основана на принципе разбрызгивания масла в тонкую пленку в вакуумной сушке. Глубокий вакуум в сушке обеспечивает вакуумная система, которая состоит из водяного вакуумного насоса, охладителя, обменника и аккумуляционной емкости. Эта секция в целом обеспечивает минимализацию влажности масла до уровня сотых частей процента (обычно до влажности менее чем 0,05%).

Основная охлаждающая система

Если масло после удаления слизи является конечным продуктом, необходимо масло на выходе (из сушилки) охладить до температуры хранения - ниже 50°C. Если масло после прохождения технологии Дегумминг перекачивается в дальнейшую технологию (Отбеливание), то в охлаждении его нет необходимости. Система охлаждения в базовом варианте включает плоский *сухой холодильник*, который гарантирует охлаждение масла до температуры хранения при максимальной температуре окружающей среды 35°C. Сухой холодильник имеет сразу несколько преимуществ по сравнению с редко используемым мокрым холодильником (колонной охлаждения), а именно: нулевой расход воды, плавная регуляция ЕС моторов вентиляторов, вертикальное или горизонтальное размещение вне здания с возможностью установки холодильника на крыше здания. Охлаждение управляется автоматически.

Дозирование фосфолипидов в жмых

Эта Опция включает дозирующий насос и набрызгивание отделенных на центрифуге фосфолипидов и воды в жмых на выходе из прессовочного цеха. Набрызгивание предусмотрено до макс. 30 м от размещения технологии Дегумминг.

Защитные фильтры на выходе

Гарантированно обеспечит высокий уровень чистоты масла на выходе, если масло после удаления слизи является конечным продуктом. Если следуют дальнейшие технологии переработки (например, Отбеливание), то в этой Опции нет необходимости.

Поставляется комплект фильтрующих прокладок (100 мкм). Т. е. при случайной утечке осадка фосфолипидов они останутся на этом фильтре. Забивание фильтров автоматически сигнализируется на мониторе РС.

Оборудование CIP - (clean in place)

Предназначено для санитарной обработки оборудования /технологии/. Включает резервуар раствора для санитарной обработки, насос и арматуру для подсоединения к технологии. Технология стандартно оснащена местами подсоединения для чистки отдельных частей технологии.

Перекачивание химических веществ из Вашего склада хранения

(не используется для DG W)

Включает насосы для химических препаратов/реагентов, трубопровод, вентили, подставки насосов и регулицию сжатого воздуха. Эта опция обеспечивает возможность перекачивания реагентов со склада, где они хранятся, непосредственно в емкости, размещенные в технологии.

Паровой котёл с принадлежностями

В технологии Дегумминга для нагрева масла до технологической температуры используется пар. Предполагается, что источником пара является парогенератор (котёл) в прессцехе, который будет общим для технологии прессования масла и для Дегумминга. Данная опция относится к случаю, когда невозможно использовать пар от парогенератора из прессующего цеха. Поэтому составной частью данной опции является электрический парогенератор с необходимыми принадлежностями, управлением и арматурой. В случае заинтересованности со стороны заказчика мы готовы предложить газовый парогенератор.

ОПЦИИ - все эти опции поставляются, в том числе с нужной для их функции, с необходимой электрпроводкой и подключением к системе управления, контроля и визуализации. Стоимость опций, перечисленных в ценовом предложении действует только тогда, когда покупаются одновременно с предлагаемой технологией. Стоимость дополнительных поставок, как правило, значительно выше и должны быть рассчитаны в соответствии с конкретной ситуацией.

5. Параметры оборудования и потери масла

В приложении №1 - Параметры указаны основные параметры энергоёмкости и пространственных требований. Это ориентировочные значения для стандартных, проверенных на практике решений и некоторые из них можно скорректировать в соответствии со специфическими требованиями конкретного инвестиционного проекта. Для достижения указанных параметров производительности и качества необходима обкатка технологии (несколько недель) и стабильная эксплуатация.

5.1. Параметры масла на входе

Растительное масло (рапсовое, подсолнечное, соевое и тд.) стандартного качества, свежесжатое или экстрагированное в ниже указанных пределах.

Входные параметры масла оказывают существенное влияние на качество процесса, соответственно на баланс материалов. Проблематически перерабатывается старое нерафинированное масло, которое с увеличением сроков хранения теряет потенциал к реакции, потенциал для очистки.

Выходные параметры масла определяются качеством входного масла, особенно содержанием негидратируемых фосфолипидов до 150ppm

| Параметры масла на входе | WATER | BASIC | STANDARD | EXTRA |
|------------------------------|-------------------------------|-------|----------|-------|
| Фосфор (мг/кг // ppmP), макс | макс. 1000мг/кг (=1000 ppm) * | | | |
| Влажность (%) | макс. 5г/кг (=0,5%) | | | |
| Примеси (%) | макс. 2г/кг (=0,2%) | | | |
| Температура (°C) | 20 - 70 °C | | | |

* Фосфор в масле связан с липидами, а из масла устраняется в виде гидратируемых и негидратируемых фосфолипидов. При высоком содержании фосфора (ppm) оборудование работает надлежащим образом, но нужно быть готовым к снижению производительности технологии. Негидратируемые фосфолипиды обладают самым низким реакционным потенциалом, а потому их очень сложно удалить из масла, т. е. их содержание в масле на входе является решающим для качества масла на выходе. Для гарантии указанного качества масла на выходе содержание негидратируемых фосфолипидов в масле на входе не должно превысить 150 ppm. Если их содержание в масле на входе выше, незначительно увеличится и содержание ppm P в масле на выходе. Эта ситуация может наступить только у очень плохих или старых переработанных растительных масел.

5.2. Параметры масла на выходе

5.2.1. Основной продукт – рафинированное растительное масло

Параметры масла на выходе (при условии, что качество масла на входе соответствует предыдущему разделу,) указаны в таблице, где разделяет по качеству предлагаемые типы технологии Дегумминг по содержанию ppmP в масле на выходе.

| Параметры масла на выходе | WATER | BASIC | STANDARD | EXTRA |
|-------------------------------|---|-------|----------|-------|
| Фосфор (мг/кг // ppmP), макс. | Макс 10% гидратируемых +негидратируемых | 70 | 30 | 12 |
| Влажность (%) | макс. 0,5% (0,05% *) | | | |
| Примеси (%) | макс. 0,01% | | | |
| Температура (°C) | макс. 50°C ** | | | |

* влажность при использовании Опции Сушка масла

** при использовании Опции Основная охлаждающая система и окружающей температуре макс.35°C

В водном дегумминге предполагается, что технология удалит 90% гидратируемых фосфолипидов. С оптимальными параметрами технологии и дозированием воды теоретически можем достичь удаления гидратируемых фосфолипидов на 100%, но эти параметры фосфолипидов нельзя гарантировать.

5.2.2. Побочный продукт – Лецитиновый шлам (слизь)

Лецитиновый шлам (слизь) является важным побочным продуктом, который используется в фармацевтической, пищевой промышленности, он может быть распылен на жмых или шрот, обрабатывать в биогазовых установках или использовать для поддержки роста бактерий в сточных водах и т.д.

Питательный шлам (слизь) может быть использован в качестве корма для животных; из-за его влаги, тем не менее, при условии быстрой деградации, и поэтому они должны быть обработан в короткие сроки.

В случае, когда слизь предназначена для дальнейшей обработки на лецитин, то целесообразно установить линию сушки лецитина. В случае заинтересованности в этой линии мы подготовим отдельное предложение.

5.2.3. Побочный продукт – soapstock

Побочный продукт (soapstock) из ОПЦИИ Нейтрализация можно использовать для изготовления мыла, в химической промышленности и т.д.

5.3. Потери выходного сырья - масла

Потери выходного сырья (масла) возможно разделить на два типа – потери технологические и процессные.

Технологические потери:

| Тип процесса | Технологические потери |
|--------------|--------------------------------|
| DG Water | 0,2-0,5% переработанного масла |
| DG Basic | 0,2-0,5% переработанного масла |
| DG Standard | 0,4-1% переработанного масла |
| DG Extra | 0,4-1% переработанного масла |

Эти потери масла возникают в процессе работы технологии, а именно в центрифугах. При центробежном удалении примесей каждая центрифуга увлекает минимальное количество масла – с 0,2% до 0,5% из переработанного количества.

Процессные потери:

Процессные потери представляют собой примеси, которые в процессе Дегумминга из масла выделяются.

| Процессные потери | Калкуляция | Пример |
|---------------------------------|--|--|
| Фосфолипиды (%) | $\% = \text{ppm P} * 25 / 10000$ | масло содержит 400 ppm P, после пересчёта это представляет 1% фосфолипидов |
| Твёрдые примеси (%) | по лабораторному анализу, в % | Принятое значение около 0,1% |
| Влажность (%) | входная влажность – влажность на выходе, в % | В масле после Дегумминга возможно гарантировать до 0,5% влажности, независимо от влажности масла входящего в Дегумминг. Если используется ОПЦИЯ Сушка масла, будет окончательная влажность до 0,05%. |
| Сахар, пигменты и липопротеины | 0,3% | |
| ИТОГО: | фосфолипиды % + твёрдые примеси % + влажность % + 0,3 % | |
| Для ОПЦИИ Нейтрализация: | | |
| Свободные жирные кислоты (FFA) | Двойное количество содержания FFA в масле (%) | Масло содержит 1% FFA, потери тогда будут: $1\% \times 2 = 2\%$ |

Пример: сырое масло содержит 200 ppm фосфора и 0,25% влажности. В двухступенчатом Дегумминге с ОПЦИЕЙ Сушка масла будут возникать общие потери:

$0,5 + 0,5 + 200 \cdot 25 / 1000 + 0,1 + 0,2 + 0,3 = 2,1$ % потери сырого масла в качестве побочного продукта.

Потери образуют побочный продукт, который сохраняется в ёмкости и его возможно дальше эффективно перерабатывать. С помощью технологии Дегумминг в мире перерабатывается большинство сырых растительных масел. Продажная цена масла после Дегумминга выше, чем цена только отжатого и фильтрованного масла.

6. Требования по обеспечению инсталляции и работе технологии

Для обеспечения необходимых условий при установке и для работы технологии инвестор должен предусмотреть выполнение указанных ниже условий. Приводимые параметры являются ориентировочными и их необходимо уточнить в ходе предпроектной разработки или подготовки проекта реализации технологии. Оборудование поставляется, в основном, уже в собранных контейнерных модулях. Решение технологии в целом стремится минимализировать строительные затраты. Технологию можно разместить в простой объект с ровным полом, только с минимальными технологическими изменениями. Выбирая наши технологии, Вы безусловно сэкономите на стоимости строительного проекта. Поэтому, свяжитесь с нами еще перед началом проектирования Вашего инвестиционного плана! Ориентировочные требования к пространству указаны в Приложении №1 – Параметры.

6.1. Помещения для инсталляции

Для установки технологии необходим утепленный объект, минимальные размеры которого указаны в табл. в приложении № 1 - Параметры. Далее следует рассчитывать с пространством для хранения масла до и после Дегумминга или с последующим размещением технологии для переработки масла.

Пространство для технологии должно совпадать с проектом, пол должен быть ровным, твердым и достаточно тоннажным, сделан из водонепроницаемого и не пылевого материала. В соответствии с исходной документацией, могут быть необходимы соответствующие корректировки (углубления в полу, проходы через стену и т.д.), при необходимости технологические ярусы, строительные меры для проведения монтажа, технического обслуживания и ремонта (прохождение и т.д.).

Несмотря на то, что растительное масло хорошо биоразлагаемое, помещения с присутствием этого вещества должны быть защищены от утечек масла в подземные и поверхностные воды. Пол должен быть изготовлен из материала стойкого к воздействию и утечки масла. В случае аварии надо данное помещение оборудовать захватным резервуаром с вместимостью минимально содержанием самой большой ёмкости для масла. Рекомендуем изготовить меньший резервуар для откачивания масла сбора нужного объема или решить путём непроницаемых порогов помещения.

Температура в помещени, где располагается техногогия во время хранения не должна опускаться ниже -20°C , в противном случае будет необратимое повреждение панели управления.

При вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, температура в помещении должна быть не ниже 0°C , но и не выше 35°C . Влажность воздуха должна быть в пределах 10-90 % без конденсации и для хранения, для запуска и эксплуатации.

6. Помещения для технического обслуживания:

Для регулярного технического обслуживания и очистку сепараторов поставляются в качестве стандартной поставки технологии полиспаст и стол-мойка. Стол расположен в близи сепаратора так, чтобы для манипулирования могли использовать поставляемый полиспаст.

В каждой технологии будет подходящим создать между отдельными частями технологии эксплуатационные запасы - **захватывающие резервуары масла**. Поэтому рекомендуем решить захватывающий резервуар сырого отфильтрованного масла между Фильтрацией PS3 и Дугуммингом PS6, а Склад масла PS5 (резервуар) после Дегумминга, и всегда в соответствии с местными условиями и требованиями технологии. **Для решения Склада масла PS5 (резервуара) Вам отправим отдельное предложение.** Дегумминг непрерывная технология и требует постоянный приток обрабатываемого масла.

6.2. Энергия и среды

Электроэнергия: технологическое оборудование использует сеть напряжения питания 3 + PEN /3 + N + PE, AC 50Hz, 3 x 400 / 230 V. Подводимая мощность электроэнергии указана для конкретной производительности оборудования в таб. в приложении № 1 - Параметры.

Пар - используется для нагрева масла на температуру процесса и для сушки масла. Установленная мощность (показано в Таблице №1) должна обеспечить запуск "холодной" технологии и переработки холодного масла. Реальный расход при стабильной работе зависит от того, используется ли рекуперация путем нагрева поступающего масла маслом выходящим, или направляется ли теплое масло на дальнейшую переработку (например, Отбеливание). Фактический баланс расхода пара (тепла) будет обработан на этапе проекта.

Сжатый воздух для регулирование клапанов – прибрл. 1м³/час, давление 0,3МПа

Технологическая вода - 2 – 4 % из объема переработанного масла

6.3. Рабочие среды

Для работы Дегумминга нужны реактивы – см. 3.4.

6.4. Удельный расход на тонну переработанного масла

Диапазон значений зависит от температуры масла на входе (подсчет значений 20 и 70°C) и использования рекуперации (зависит если масло идет на Отбеливание или нет)

| Вид | Единица | Расход на 1тонну масла | | | |
|--------------------------------------|-----------|------------------------|--------|---------|-------------|
| | | DG W | DG B | DG S | DG E |
| Эл. энергия (без Опций) | кВ/1тонну | 6 | 8 | 10 – 13 | 10 – 16 |
| Пар 0,3 МПа – основной | кг/1тонну | 17-41 | 17-41 | 20 – 47 | 20 – 4720 – |
| Пара 0,3 МПа – для Опции Сушка масла | кг/1тонну | 9 – 15 | 9 – 15 | 9 – 15 | 9 – 15 |

6.5. Лаборатория

Для хода технологии нужно делать измерения параметров в лабораторных условиях и по их результатам менять настройку технологии.

Лаборатория не входит в состав поставки.

Заказчик обеспечить непрерывную работу своей лаборатории или сотрудничество с местной

лабораторией .

Требования к лаборатории и лабораторные тесты:

- Содержание гидратируемых ppmP в масле
- Содержание негидратируемых ppmP в масле

7. Работа и техобслуживание

Все оборудование, перечисленное в данном предложении, рассчитано на непрерывную эксплуатацию (24 часа в сутки) без лишних остановов с предполагаемой эксплуатацией 330 дней в году.

Сама стабилизация технологии (температур и параметров) продолжается несколько часов. Поэтому рекомендуется планировать всегда непрерывное производство в течение нескольких дней с отставками для сервиса и техобслуживания.

Рекомендуем ознакомиться со всеми полученными документами фирмы «Farmet», которые дополняют выше изложенную информацию, в частности, со всеми приложениями, брошюрами „Проект завода“ и „Технология производства растительных масел“.

Благодарим Вас за проявленный интерес к нашей продукции!

Коллектив сотрудников фирмы «Farmet a.s.»

Приложения:

1. Параметры технологического оборудования
2. Диапазон поставки
3. Технологическая схема
4. Схема диспозиции
- 5.
6. Спецификация для подготовки ценового предложения (отдельный файл в электронной форме)
7. Общие торговые условия — ОТУ (отдельный файл в электронной форме)

Приложение № 1: Параметры технологического оборудования

| Параметр | единица | DG10 W/B/S/E | DG20 W/B/S/E | DG30 W/B/S/E | DG40 W/B/S/E | DG60 W/B/S/E | DG 80 W/B/S/E | DG120 W/B/S/E | DG 140 W/B/S/E |
|--|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| - производительность в час, макс. | Тонн масла/час | 1,25 | 2,5 | 3,8 | 5 | 7,5 | 10 | 15 | 18 |
| - дневная производительность устройства | Тонн масла/день | 30 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 | 360 | 430 |
| - годовая производительность (расчёт 340 дней) | Тонн масла/год, от-до | 10 000 | 20 000 | 30 000 | 40 000 | 60 000 | 80 000 | 120 000 | 140 000 |
| - персонал | Сотр./см. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - площадь для установки | м ² | 35/35/41/41 | 38/38/46/46 | 42/42/65/65 | 48/48/69/69 | 55/55/96/96 | 60/60/96/96 | 69/69/106/106 | 69/69/106/106 |
| - площадь для опции охлаждающая башня | м ² | 4 | 4 | 6 | 6 | 9 | 9 | 14 | 14 |
| - высота потолка | м | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 5 | 5 | 5 |
| - высота размещения сушилки | м | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| - установленная эл. потребляемая мощность (эффективность 80 %) | кВт | 24/26/28/41 | 27/30/38/46 | 42/46/53/64 | 42/46/53/64 | 46/50/74/86 | 51/56/80/92 | 80/90/101/118 | 85/97/119/132 |
| - устан.мощность котла (источник пара 0,3МПа) | Кг пара /час | 6-60 | 12-120 | 18-183 | 22-220 | 30-300 | 40-400 | 56-560 | 65-650 |
| | | 7/3 | 7/3 | 10/3 | 8/4 | 9/4 | 10/4 | 12/4 | 13/4 |
| Срок монтажа/шеф-монтажа/кол.во монт./ | дней/монтеры | 1/1/2/2 | 2/2/3/3 | 2/2/3/3 | 3/3/4/4 | 4/4/5/5 | 5/5/6/6 | 6/6/7/7 | 7/7/8/8 |
| | | 6-9 | 6-9 | 7-10 | 7-10 | 9-10 | 10-11 | 10-12 | 11-13 |
| Кол.-во машин для отгр. | | | | | | | | | |
| Срок поставки FCA | Мес. | | | | | | | | |

Приложение № 2: Диапазон поставки

Размеры, параметры и свойства в граничных точках и их точное размещение будет уточнено в исходной документации для подготовки проекта

| | Диапазон – состав поставки Farmet (без ОПЦИЙ) |
|---|---|
| Входное место сырья | Технологическая линия начинается насосом для масла, который всасывает масло из емкости для хранения заказчика. |
| Выходное место продукта | Наша поставка заканчивается трубопроводом в емкости для хранения заказчика |
| Диапазон подсоединения энергии | Электроэнергия – заказчик обеспечит главный кабель подводки к зажимам в распредстанции, сеть 3+PEN/3+PE+N, AC 50Hz, 400/230V, компенсацию холостого хода. |
| Место подсоединения сред | Инвестор обеспечивает приводы к центральное распределительное место в технологии : привод воды, пара(в случае неиспользования Опции Парный котел), сжатого воздуха, химических веществ контейнера (в случае неиспользования Опции Перекачивание химических веществ из Вашего склада хранения) |
| Диапазон поставки воздухотехники | В поставки не входит воздухотехника здания. |
| Диапазон поставки системы измерения и регуляции | Farmet обеспечит управление, измерение, регулировку и визуализации поставляемого оборудования. |
| Диапазон поставки вспомогательных конструкций и технологических ярусов | В поставки входят все вспомогательные конструкции для установки технологии. Частью поставки не являются технологические ярузы, даже если технологией востребованы |
| Диапазон теплоизоляции технологии | В поставке входит материал для изоляции реакторов, сушилке (в случае использования этой Опции), распределитель пары, емкости для нагрева технологической воды и смесителей. Установка теплоизоляции не входит в предложение, не в монтах, не в шефмонтах. Инвестор обеспечивает изоляцию трубопроводов для масла и пары. |

Приложение №3: Технологическая схема

Схема- **BASIC DEGUMMING**

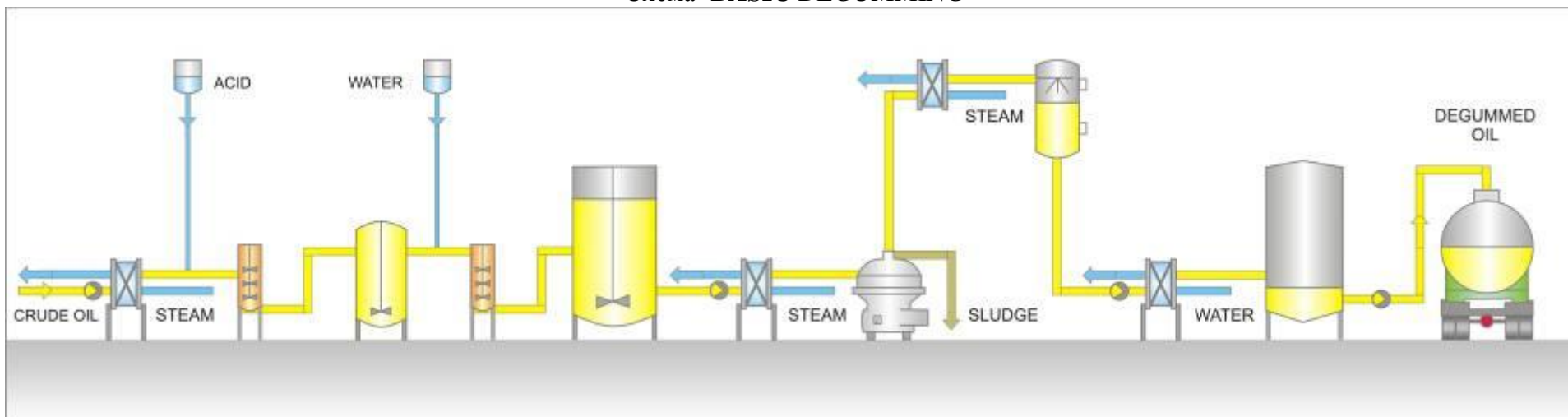
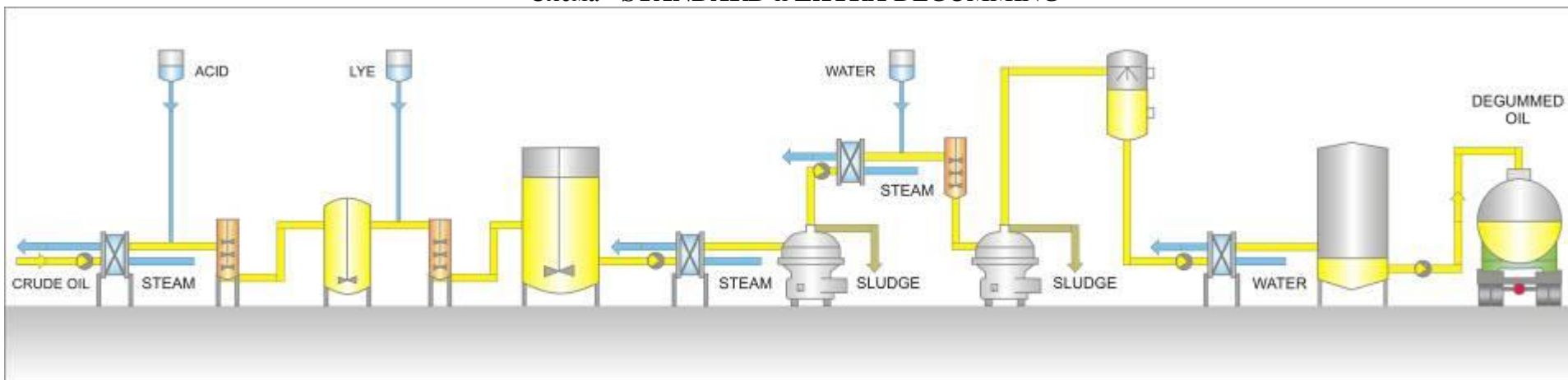


Схема - **STANDARD** и **EXTRA DEGUMMING**



Приложение № 4: Схема расположения оборудования DG20 EXTRA

