

# Техническая информация

## CWP

Версия 1.0, издание 01/2016

### ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН МЕТОДОМ

## ХОЛОДНО-ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ

производительностью 48 - 720 тонн семян / сутки



**Farmet**<sup>®</sup>

**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](mailto:dtd@farmet.cz)  
[www.farmet.cz](http://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 этому всегда есть возможность выбрать оптимальное решение для конкретных условий и пожеланий заказчика.

Использование производимых нами маслопрессов, экструдеров и других машин и оборудования, 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“). 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 PS2 – Прессовочный цех для производства растительных масел методом

### Двуступенчатого прессования холодно-горячим способом

В зависимости от необходимой мощности производства данную технологию можно реализовать с использованием стандартных моделей прессов Farmet:

Использованные типы прессов	Диапазон производительности (тонн семян / ч)	Диапазон производительности (тонн семян/сутки)	Диапазон производительности (тонн семян / год)
FS 1010-FS1010	2 – 12	48 – 288	15840 – 95040
FS 4015-FS1010	6 - 30	144 - 720	47520 – 237600

## 2. Диапазон решения

Данная техническая информация содержит описание технического решения производственной секции PS2 „Прессовочный цех“, ее лимитов, возможностей выбора дополнительных факультативных решений – ОПЦИЙ. В приложении № 2 содержится информация об **диапазонах поставки** и резюме содержания предложения. Подробный перечень дан в ценовом предложении, которое мы разработаем на основании предоставленной Вами информации в приложении № 7 – Спецификация.

Предлагаемое технологическое оборудование прессовочного цеха включает комплект машин и оборудования, который в своей целостности обеспечивает эффективный способ получения растительных масел из масличных семян. Технологии можно использовать для прессования целого ряда масличных семян, из которых чаще всего используются **масличный рапс и подсолнечник**. Для сои, учитывая низкое содержание масла, технология предварительного

прессования обычно не используется. Технология двухступенчатого прессования предназначена для семян с высоким содержанием масла (более чем 25%). Эту технологию можно использовать и для прессования сои таким образом, что на первой ступени прессования материал дробится и отжимается только очень небольшое количество масла. Нагревание в нагревателе приводит к элиминации антипитательных веществ и превращению белков, а далее следует прессование в завершающих прессах второй ступени

Учитывая отличия в свойствах разных видов масличных семян, особенно разное содержание жира в них, технологию необходимо всегда оптимизировать для конкретного вида семян или группы семян. Для прессования иных масличных семян нужно изменить некоторые компоненты прессов (шнеки, втулки, щели оттока).

Для достижения оптимальной переработки нужно применять и специальную предварительную обработку конкретного вида семян. Например при переработке **подсолнечника**, рекомендуется добавить обрушку и частичное удаление лузги перед прессованием. Если Вас заинтересует прессование других культур, не указанных в этом предложении, Вы всегда можете связаться с нами для получения более конкретной информации.

**Предметом предложения** является комплексная поставка машин и оборудования, необходимых для производства масла путем прессования масличных семян, мощность и параметры указаны в табл. в приложении № 1 Параметры.

**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 для получения разрешения на строительство
- 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 (консоли, держателя транспортеров, кабельных желобов, трубопроводов, воронки (бункера), покрытие и похожие мелкие конструкции)

**Предлагаемое технологическое оборудование не включает:**

- строительный проект – предполагается сотрудничество генеральным проектировщиком заказчика
- технологические ярусы, площадки для обслуживания и мостики в здании (если их использование установлено в исходной документации для подготовки проекта)
- построение манипуляционных и подъездных путей и подъемного оборудования в месте установки тяжелого оборудования (подкрановый путь необходим при манипуляции с большими прессами FS4015)
- любые строительные работы
- транспорт к месту реализации
- монтаж

- несущие конструкции для ярусов технологии
- подводку силовых кабелей электроэнергии к распределителям технологии
- компенсацию реактивной мощности (нужно решать централизованно для всего завода)
- источник пара – котельную, производящую необходимое количество пара в соотв. с таблицей параметров
- 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**

Для производства масла из масличных семян во всем мире используются шнековые маслопрессы и принцип так называемого отделительного шнекового прессования. Шнековые маслопрессы – многоступенчатые, под воздействием геометрии шнека на отдельных ступенях происходит постепенное сжимание прессуемого материала. Под воздействием нарастающего давления масло постепенно оттекает через щели в корзине (цедильнике) маслопресса. Изменение формы винта шнека на отдельных ступенях (геометрии прессования) и регулировка ширины щелей для оттока масла позволяют оптимизировать процесс для разных масличных культур.

Предлагаемая технология холодно-горячего прессования является комбинацией прессования холодным способом – предварительного прессования и прессования горячим способом – завершающего прессования. Перед первой ступенью прессования (холодное прессование) не проводится ни механическая, ни термическая обработка семян. Температура материала в предварительном прессе повышается только за счет действия механических сил (трения). Благодаря этому, масло с первой ступени прессования не очень сильно нагревается и в нем сохраняются ценные биологические вещества, кроме того, оно содержит малое количество фосфолипидов, что упрощает его дальнейшую переработку. Масло с первой и второй ступени можно отделять для дальнейшей переработки, установив два отдельных фильтра или только гомогенизационные емкости, а фильтрацию проводить поочередно на одном фильтре. Более подробно в предложении AFF – Фильтрация.

Жмых из предварительных прессов проходит термическую обработку в паровой многоярусной жаровне. Нагревание материала способствует изменению свойств клеточных структур, превращению белков и скоплению масла на клеточном уровне. С повышением температуры также существенно снижается вязкость масла. Эти процессы вместе выразительно способствуют эффективному отжиму. В начальной фазе нагревания можно впрыскивать в прессуемый материал пар для ускорения нагрева и превращений материала. На второй ступени прессования (завершающие прессы) из нагретого материала выжимается масло до конечного уровня остаточного жира (см. приложение № 1 — Параметры).

### 3.2. Описание технологии

(согласно технологической схеме PS2 в приложении № 3)

Производственная секция PS 2 в рамках этого предложения поставляется комплексно как самостоятельно работающий комплект, включая все машины вместе с необходимыми транспортерами, насосами, электропроводкой и управлением.

Поставляемое оборудование начинается с **промежуточного бункера 2.00**, который обеспечивает запас семян на несколько часов **работы прессовочного цеха**. Там, где температура прессуемых семян может упасть ниже 15°C (зимой), рекомендуем дополнить **ОПЦИЮ Температурная стабилизация семян 2.00.2, 2.00.3**. Семена из **промежуточного бункера 2.00** континуально транспортируются через **магнитный отделитель металлических примесей 2.20.2** в прессы первой ступени — **предварительные прессы 2.35**. Этот транспортный путь семян рекомендуем дополнить **ОПЦИЕЙ Очистка семян 2.05**, где возможно выбрать **Входную аспирацию 2.05.1., Вибросепаратор 2.05.2.** и при случае дополнить **Камнеотборник 2.05.3**.

Далее можно дополнить **ОПЦИЮ Непрерывное взвешивание семян 2.10**.

Для обработки подсолнечника (при случае также сои) рекомендуем **ОПЦИЮ Обрушка и сепарация лузги 2.15**, при необходимости включая **ОПЦИЮ Грануляция лузги 2.16**. – см. отдельную Техническую информацию.

**Жмых из предварительных прессов 2.35** доставляется транспортером в многоярусную **паровую жаровню 2.40.3** и нагревается до температуры, оптимальной для прессования в завершающих **прессах 2.45**. Количество пар «предварительный пресс + завершающий пресс», подключенных параллельно, определяет общую производительность прессовочного цеха согласно данным в приложении № 1 Параметры. Семена в шнековом прессе постепенно сжимаются, и масло вытекает через щели оттока. Вытекающее масло содержит механические примеси (фуз) и необходимо его далее обработать сепарацией и фильтрацией. Сепарация является частью PS2, фильтрация описана в отдельной ТИ – PS3 (AFF).

#### Решение сепарации фуза:

Большие прессы FS1010 и FS4015 имеют самостоятельные сборные ванны для масла. Масло с фузом из ванны прессы отправляется шнековым конвейером до центрального сепаратора фуза. Центральный сепаратор должен быть размещен в ярусе под прессами и масло выгребается и гравитационно оттекает до этого центрального сепаратора. Здесь и происходит седиментация и медленно движущейся скребковой системой фуз выносятся из дна, отделяется и направляется на повторное прессование.

В прессе FS1010 сепарация может быть решена с помощью интегрированного сепаратора в прессе, который отберет крупнофракционный фуз (**ОПЦИЯ Интегрированный сепаратор**). Ванна прессы оборудована мешалкой чтобы воспрепятствовать седиментации (осаждению) фуза. Ситовый сепаратор устранил из масла крупнофракционный фуз, а далее масло перекачивается интегрированным насосом в PS3 Фильтрацию. Центральный сепаратор в таком случае не обязательно использовать.

#### Переработка жмыха:

**Жмых из прессов дробится с помощью интегрированной дробилки и доставляется сборным шнековым транспортером 2.65** в PS4 „Транспортный путь жмыха“. Жмых на выходе из прессы может иметь температуру более 100°C, вода испаряется и создается очень агрессивная среда, способствующая коррозии. Обычно предлагается вариант сборного транспортера жмыха с **обшивкой из нержавеющей стали** и с активной вентиляцией (аспирацией).

Жмых на выходе из завершающего прессы имеет вид ракушек толщиной от 1мм у средних

прессов FL200 до 5 мм у больших прессов. Разламывание ракушек обеспечит интегрированный ломатель, который является частью пресса. Полученный вид определяется прежде всего свойствами конкретного масла и зависит также от влажности, температуры и т.д.

Если необходима грануляция жмыха, можно употребить ОПЦИЮ **2.75 Грануляция жмыха**, которая использует самостоятельный гранулятор. Его следует включить непосредственно за пресс, потому что использует повышенную температуру жмыха на выходе из пресса и это способствует хорошей пластичности. Грануляцию также рекомендуется дополнить ОПЦИЕЙ **Увлажнение жмыха 2.70** и тем получить определенный вид и одновременно регулировать содержание влаги на выходе к оптимальному значению. Добавленная вода в гранулятор подается во весь объем, что является оптимальным решением с точки зрения складирования. Эта ОПЦИЯ не включает сортировку и повторную обработку опилок.

Если жмых является конечным продуктом, необходимо обеспечить его охлаждение и хранение. **Если горячий жмых сложен толстым слоем, возможно его самовозгорание!** Рекомендуем использовать ОПЦИЮ **Охладитель жмыха 2.85**, которая обеспечит охлаждение жмыха на температуру не более чем на 20°C над температуру окружающей среды. Возможно перед охладителем жмыха дополнить ОПЦИЮ **Увлажнение жмыха 2.70**.

Следующие производственные секции описаны в самостоятельных Технических информациях (см. TI – AFF, Обрушка и сепарация лузги, Грануляция лузги, Склады жмыха, Склады масла, Дегамминг, итд.).

### **3.3. Управление и визуализация процессов**

Компания Farnet разработала систему интеллигентного управления и регулирования

#### **FIC Farnet Intelligent Control**

которая подробно описана в приложении № 5.

### **3.4. Вспомогательные системы**

#### **Охлаждение вала пресса**

Прессы второй ступени (завершающие прессы) FS1010 или FS4015, которые работают в режиме горячего прессования (в технологиях EP2, CWP, WP2) и прессы в технологии EP1, оборудованы системой охлаждения вала. Заказчик должен обеспечить источник холодной воды или заказать его как ОПЦИЮ. При прессовании холодным способом, у предварительных прессов и завершающих прессов FL200 вал не охлаждается.

#### **Вытяжка водных паров**

При нагревании семян в жаровне происходит частичное испарение воды, содержащейся в семенах. В жаровню можно напрямую впрыскивать пар. Испарение также происходит в прессе и на выходе жмыха. Жаровня, пресс, выход из пресса и сборный транспортер жмыха оборудованы принудительным отсасыванием. В оборудование входит также вентилятор, расположенный на корпусе жаровни, и воздухотехнический трубопровод к местам возникновения испарений. В поставку не входит ни подсоединение к общей вентиляционной системе объекта, ни выведение трубопровода из здания. Конденсат выводится в жмых или в канализацию — в зависимости от условий.

#### **Аспирация пыли**

Все оборудование и транспортные пути разработаны и герметизированы, для того чтобы был максимально снижен выброс пыли в воздух.

## 4. ОПЦИИ

Можно включить в технологию такие **ОПЦИИ (резюме)**:

### **2.00.2 Температурная стабилизация семян – электрическая, вкл. источник**

Для поддержания качества прессования необходимо, чтобы температура семян, поступающих в пресс, была не ниже чем 15°C. Эта ОПЦИЯ обеспечивает нагрев поступающих семян приблизительно на 20°C в зимнем сезоне (с -5°C до 15°C). Это может быть использовано также для предварительного нагрева на более высокую температуру, например с 10°C до пригл. 25°C (влиянием низкой разницы температур не достигнем нагрева на 20°C). Нагрев обеспечен использованием электрокотла, который является частью этой ОПЦИИ. Для небольших производственных мощностей с прессами FL200 используются электронагреваемые транспортеры с теплоносителем — термическим маслом.

### **2.00.3 Температурная стабилизация семян – паром, без источника пара (для прессов FS1010 и FS4015)**

Также как 2.00.2, но с парогревателем. Источник пара не является частью этой опции.

### **2.05 Очистка семян:**

Эта ОПЦИЯ служит прежде всего для охраны технологии и увеличения срока эксплуатации машин, обеспечивает обработку и минимально нестандартно засоренного сырья. Для ввода технологии в эксплуатацию и для гарантийной проверки требуем использовать чистые семена с параметрами согласно контракту. Опцию можно выбрать в этом диапазоне:

#### **2.05.1 Входная аспирация**

Эта степень очистки является особенно подходящей для подсолнечника, где есть значительное количество пыли в самих семенах. Пыль аспирирована перед входом на сита очистки. Препятствует налипанию пыли в последующих этапах очистки.

#### **2.05.2 Вибросепаратор с аспирацией**

Вибросепаратор отделяет крупные примеси (камни, солому и т.д.) и мелкую пыль (песок, и т.д.). Эта степень очистки не может отделить примеси аналогичного размера, такие как семена, особенно важно для культур с более крупными семенами (подсолнечник, соя). Легкие примеси отделит аспирация на выходе из очистителя.

#### **2.05.3 Камнеотборник**

Камнеотборник обеспечит отделение более тяжелых примесей, прежде всего камней. Работает по принципу различной плотности материала, и, таким образом может отделить частицы такого же размера, как семена, что является особенно важно для культур с более крупными семенами (подсолнечник, соя).

### **2.10 Непрерывное взвешивание семян на входе в PS2**

Тензометрические весы непрерывного взвешивания дают информацию о перерабатываемом количестве семян, т. е. о текущей производственной мощности технологии.

Точность взвешивания 1-1,5%.

### **2.15 Обрушка и сепарация лузги (для подсолнечника)**

Используется для удаления части лузги перед прессованием. Позволяет уменьшить содержание клетчатки в жмыхе и увеличить долю белка, благодаря чему жмых становится полноценным кормом. Обрушка подсолнечника имеет также положительное влияние на выход масла и его качество (снижение содержания пигментов и воска). Подробное описание технологии Обрушка и сепарация лузги представлено в отдельной Технической информации.

### **2.16 Грануляция лузги**

Грануляция лузги исходит из ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги. Технология гранулирования (пеллетирования) лузги предназначена для переработки лузги подсолнечника в гранулы (пеллеты), которые удобнее для манипуляции, складирования, конечного использования лузги. Гранулирование существенно снижает объем лузги и, соответственно, площадь, необходимую для ее хранения. Эта технология подробно описана в Технической информации (TI GS).

### **2.40.7 Теплоизоляция нагревателей и трубопровода (только материал)**

Для нагрева в нагревателях используется пар, поэтому необходима теплоизоляция этих устройств, а также трубопровода к ним. Учитывая размеры этого оборудования, теплоизоляцию можно сделать только после их установки. Поэтому обычно для заказчика выгоднее использовать для этих работ местную специализированную фирму. Мы предоставим всю необходимую документацию для проведения изоляции. Если необходима комплексная поставка, то расходы на изоляцию (поставку материала) даны в виде этой ОПЦИИ .

Эта ОПЦИЯ включает поставку изоляционного материала (керамическая вата) и покровных алюминиевых листов для изоляции (мелкий соединительный материал – заклепки, обшивочная лента и т. п. не входят в поставку этой опции). Монтаж изоляции не входит в данную ОПЦИЮ.

### **2.35.6/2.45.6 Интегрированный сепаратор фуза (только для прессов FS1010)**

В прессе FS1010 сепарация может быть решена с помощью интегрированного сепаратора в прессе, который отберет крупнофракционный фюз (ОПЦИЯ Интегрированный сепаратор). Ванна пресса оборудована мешалкой чтобы воспрепятствовать седиментации (осаждению) фуза. Ситовый сепаратор устранил из масла крупнофракционный фюз, а далее масло перекачивается интегрированным насосом в PS3 Фильтрацию.

Выбором этой ОПЦИИ предоставлена возможность черпать масло прямо в сборной ванне пресса FS1010, и это позволяет установку пресса на пол без необходимости создать технологические ярусы и снижает затраты на строительные решение.

Центральный сепаратор не используется, потому что эта ОПЦИЯ является выбором между центральным и интегрированным сепаратором, и не повышает цену решения.

### **2.50 Набор специальных инструментов и приспособлений**

Используется для техобслуживания и наладки серии прессов FS. Включаемые инструменты должны быть доступны для проведения гарантийного сервиса и наладки (достаточно всегда один набор для одного пресссеха и линии прессования). Для установки новых линий эту ОПЦИЮ обязательно выбрать и доставить.

### **2.52 Исполнение из нержавеющей стали – ванна пресса, трубопровод**

При повышенных требованиях к дальнейшему пищевому использованию полученного масла мы рекомендуем эту ОПЦИЮ. Она включает ванну пресса из нержавеющей стали и трубопроводы из материалов, используемых в пищевой промышленности.

### **2.55 Источник охлаждающей воды для вала маслопресса**

Трением прессуемого материала на шнеках выделяется существенное количество тепла, которое выводится охлаждением в центре вала, чтобы избежать перегрева маслопресса. Эта ОПЦИЯ обеспечивает источник холодной воды для этих целей с замкнутым кругом воды.



### **2.70 Увлажнение жмыха - впрыскивание**

Эта ОПЦИЯ позволяет возместить частично испаренную воду и поддерживать влажность жмыха на необходимом уровне. В состав ОПЦИИ входит регулируемый дозировочный насос и набор инъекционных форсунок. В состав ОПЦИИ не входит измерение влажности. Влажность должна непрерывно измеряться „ручным“ влагомером (прибор не входит в ОПЦИЮ), и на основании измеренной влажности регулируется дозируемое количество путем установки частоты дозировочного насоса посредством поставляемого преобразователя.

Дозирование воды возможно настроить в перечни 0-8% весовой доли воды и жмыха.

Объем определяется установкой дозирующего насоса из системы FIC в зависимости от желаемого процентной добавки и действующего количества обрабатываемого материала.

### **2.71 Дозирование добавок в впрыскивающую воду**

Эта ОПЦИЯ позволяет дозирование других добавок в воду впрыскивающую на жмых. Например добавку смачивания для лучшего увлажнения жмыха или антимикробных веществ для дезинфекции и проливание срока годности и складирования жмыха. Водные растворы автоматически дозируются в сопла увлажнения. Объем определяется управлением объемного дозирующего насоса системой FIC в зависимости от желаемого процентной добавки и действующего количества обрабатываемого материала.

Эту опцию можно устанавливать многократно для дозирования разных добавок (например смачивание, антибактериальные добавки и т.д.).

### **2.75 Грануляция жмыха**

ОПЦИЯ включает гранулятор, транспортер жмыха в гранулятор и транспортер для затвердевания гранул перед охладителем. Выход гранулятора аспирирован. Гранулятор устанавливается перед охладителем непосредственно за прессами, где еще увеличенная температура материала, что способствует эффективной грануляции. Гранулятор предназначен только для грануляции теплого жмыха сразу после прессования. Рекомендуем жмых по грануляции всегда охлаждать.

### **2.85 Охлаждение жмыха или гранул**

Эта ОПЦИЯ включает транспортировку жмыха от сборного транспортера под прессами в охладитель (предполагается размещение охладителя на расстоянии до 10 м) и поставку противоточного охладителя и вытяжной системы вентиляции.

Эта ОПЦИЯ обеспечит охлаждение жмыха на температуру не более 20°C над температурой окружающей среды. ОПЦИЯ предназначена для использования в умеренном климате.

### **2.94 Набор изнашиваемых запчастей**

Набор включает изнашиваемые запчасти для первого периода эксплуатации (приблизительно для первого года эксплуатации пресссеха). Срок изнашивания и их замена зависит от обрабатываемых семян и на эксплуатации оборудования.

Состоит в основном из последнего шнеки и втулки пресса, входной втулки пресса, набора втулок и рабочих шнеков экструдеров, клиновых ремней прессов и экструдеров.

Детальный перечень Вам предоставим к конкретному предложению.

### **2.95 Частотные преобразователи для главного привода прессов (только для прессов FS4015)**

(Пресса FS1010 оборудованы частотными преобразователями главного привода стандартно.)

Более подробное описание показано в TI FIC – см. приложение.

ОПЦИЯ предназначена для технологий с уровнем автоматизации CLEVER.

## **2.96 Основное оборудование лаборатории:**

Эта ОПЦИЯ включает в себя лабораторные приборы, устройства и инструменты необходимые к успешному вводу технологии в эксплуатацию и наладку на требуемые параметры.

Оборудование включает:

1. БИК (NIR) анализатор, который служит для быстрого установления влажности и масличности жмыха. Также позволяет установить содержание волокна и сырого протеина в жмыхе
2. Лабораторная дробилка
3. Ручные весы для калибровки транспортеров
4. Ручной бесконтактный термометр
5. Набор малых средств и инструментов.

ОПЦИИ - все перечисленные ОПЦИИ поставляются с электропроводкой, необходимой для их функционирования, и с подключением к системе управления, контроля и визуализации. Цена опций, перечисленных в ценовом предложении, действительна только в том случае, если они заказываются одновременно с заказом технологии PS2. Цена дополнительных поставок, как правило, значительно выше и должна быть рассчитана отдельно с учетом конкретных условий.

Рекомендуем Вам уделить выбору опций и, соответственно, всей спецификации соответствующее внимание уже в начале подготовки Вашей бизнес-концепции. Пожалуйста, заполните и пришлите нам заполненную спецификацию в приложении № 7 (Спецификация для подготовки ценового предложения).

## **5. Параметры оборудования**

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

Решающими параметрами являются производительность технологии (количество перерабатываемых масличных семян за единицу времени) и количество полученного растительного масла. В формулировке и понимании этих параметров, особенно в практическом определении их значений, имеется целый ряд недоработок и различий. Поэтому эти параметры подробно описаны в документе „Технология производства растительных масел“.

### **5.1. Параметры масличных семян на входе**

Для эффективного прессования необходимо уделить соответствующее внимание качеству масличных семян. Ниже указаны решающие параметры, которые оказывают влияние на процесс прессования.

**Биологическая зрелость и бережность при сушке** - эти параметры на практике очень сложно оценить, не существует единой методики их оценки. В любом случае необходимо избегать:

- семян обугленных ( запах, темный цвет, твердые)
- атипичного светлого цвета – свидетельствует о недостаточной зрелости
- семян, покрытых плесенью, а также с признаками других заболеваний
- семян поврежденных – в соотв. с большинством стандартов **лимит содержания поврежденных семян составляет 2%** (у поврежденных семян происходит, кроме прочего, окисление масла в семени, что ухудшает качество масла).

**Примеси** - Для складирования и торговли с масличными семенами существуют границы в содержании примесей местными указаниями и нормами. Предельное содержание примесей — **макс. 2%**, и это также граница для входа в технологию. Но эти 2% примесей могут причинять проблемы с указанием срока годности, аварии технологий и снижение производительности. Поэтому особое внимание рекомендуем уделять **ОПЦИИ Очистка семян!**

ОПЦИЯ Очистка семян, в соответствии с этой технической информацией, не может заменить качественную послеуборочную очистку семян, но служит только как дополнительная очистка для охраны технологий, для увеличения срока годности и достижения лучших параметров прессования.

ОПЦИЯ Очистка семян позволяет в виде исключения обрабатывать слегка нестандартное сырье. Если не выбрана ОПЦИЯ Камнеотборник, необходимо гарантировать, что бы входное сырье не будет содержать твердые примеси (камни, куски бетона, песок...)

**Влажность** - для прессования холодным способом влажность семян на входе очень важна и существенно влияет на параметры прессования. Для большинства стандартных масличных семян установлена (нормой) влажность, необходимая для хранения на складе (см. таб. А). Для хорошего прессования рекомендуем еще снизить верхнюю границу влажности. Например, у масличного рапса - до 7% влажности. Более высокая влажность приводит к повышенной пластичности прессуемого материала внутри пресса, худший отток масла и увеличение количества фуза. Наоборот, слишком низкая влажность (ниже 5%) способствует перегреванию пресса и ухудшению параметров прессования.

**Температура** подаваемых семян также влияет на параметры прессования. В прессе из-за трения прессуемый материал нагревается. Если поступающий материал слишком горячий (более 40°C), то пресс может перегреться. Если поступающий материал слишком холодный (температура ниже 15°C), то прессуемый материал также останется в процессе прессования слишком холодным, вязкость масла будет очень высокой, что затруднит его вытекание. Необходимо поддерживать температуру семян, в идеальном случае - в пределах 15 – 25°C. Там, где климатические условия, способ складирования и транспортировки семян в прессовочный цех не гарантируют этой температуры, рекомендуем заказать ОПЦИЮ „**Температурная стабилизация семян**“.

**Масличность** (содержание масла в семенах) — это ключевой параметр для определения выхода масла, то есть сколько масла будет получено. В таблице А указаны значения стандартно встречающихся семян отдельных видов. С учетом этих параметров оптимизирована технология для данного вида. Если реальная масличность меньше, но находится в пределах эффективного отжима согласно таб. А, технология будет работать. Параметр «максимальный остаточный жир в жмыхе» будет сохранен, но выход масла будет ниже.

Если масличность будет выше, чем указанная средняя, то выход масла увеличится, но параметр «максимальный остаточный жир» (см. таб. Б) может немного ухудшиться (большое количество масла не успевает вытекать из пресса). Это ухудшение не должно превысить 0,2% повышения остаточного жира в жмыхе на каждый 1% содержания жира в семенах сверх средней границы, указанной в таб. А.

Таблица А – Параметры на входе

Масличные семена	Макс. влажность для хранения	Влажность средняя рекомендуемая	Диапазон влажности для эффективного прессования	Масличность средняя при средней влажности	Масличность - диапазон эффективного прессования
Масличный рапс	8 %	6,5 %	5,5 – 7 %	42 %	38 - 44 %
Подсолнечник	8 %	6,5 %	5,5 -7 %	43 %	40 - 48 %
Соя	12 %	10 %	9 – 12%	19 %	17 - 22 %

Семена, масличность которых выходит за пределы эффективного прессования согласно этой таблице, также можно прессовать, но можно ожидать снижение производительности, ухудшения параметров и возможных проблем с количеством фуза и стабильностью процесса.

## 5.2. Параметры на выходе прессования

**Производительность технологии** оценивается как количество семян, поступающих в технологию. В случае использования ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги производительность означает количество необрушенных семян.

При переработке подсолнечника показывается производительность технологии при использовании ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги. **В случае переработки необрушенного подсолнечника производительность технологии понижается на 10-15%.**

Если используется ОПЦИЯ Возвращение фильтрационного коржа (часть PS3), производительность технологии несколько снижается (в зависимости от количества фильтрационного коржа, который возвращается на повторное прессование, на практике снижается производительность не более чем на 8%).

Качество прессования лучше всего характеризуется параметром **Остаточный жир в жмыхе** (процентное содержание жира в жмыхе) и мы традиционно указываем его в пересчете на влажность жмыха 10 %. Достигаемые обычно значения указаны в таб. Б (при условии соблюдения параметров семян на входе, перечисленных выше).

Таблица Б – Параметры на выходе

Масличные семена	Остаточный жир в жмыхе при влажности 10 %	Остаточный жир в сухом веществе, %	Выход, %	Остаток масла в жмыхе, в % (масличность - выход)
Масличный рапс	7 - 9 %	7,78 - 10	37,66 – 36,28	4,34 – 5,72
Подсолнечник	7 - 9 %	7,78 - 10	38,74 - 37,39	4,26 – 5,61
Соя	6 – 8 %	6,67 – 8,89	13,93 – 12,07	5,07 – 6,93

Будем рады по запросу предложить Вам информацию, объясняющую вышеуказанные понятия.

На практике часто встречается ошибочная оценка из-за замены параметров **Остаточный жир в жмыхе** (процентная доля масла от массы жмыха) и **Остаток масла в жмыхе** (расчетный показатель = масличность - выход, который на самом деле показывает количество масла в жмыхе, но не по отношению к массе жмыха, а к массе семян на входе!)

Для наглядности в приложении № 6 (Баланс материалов) указаны все эти параметры.

## **6. Требования по обеспечению инсталляции и работы технологии**

Для обеспечения необходимых условий для установки и работы технологии клиент должен предусмотреть выполнение указанных ниже условий. Приводимые параметры являются ориентировочными и их необходимо конкретизировать в ходе предпроектной разработки или подготовки проекта реализации технологии

### **6.1. Помещения для инсталляции**

Для установки технологии прессования необходим утепленный объект, минимальные размеры которого указаны в табл. в приложении № 1 Параметры. 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.) При использовании мега прессов FS4015 требуется обеспечить подкрановые пути в пространстве над прессами.

Во время работы технологии необходимо обеспечить температуру в объекте выше 0°C.

Вне пространства для пользовательского прессования, как правило, необходимо намного большее пространство – для хранения семян, жмыха и масла. Большое значение имеет также логистика, т. е. способ доставки семян и отгрузки жмыха и растительного масла. Эту проблематику необходимо решать в рамках предпроектной разработки. Более подробная информация дана в материалах „Проект завода“

### **6.2. Энергия**

**Электроэнергия:** технологическое оборудование использует сеть питания с напряжением 3 + PEN /3 + N + PE, AC 50Hz, 3 x 400 / 230 V. Подводимая мощность электроэнергии указана для каждой производительности оборудования в таб. в приложении № 1 Параметры, где указана также предполагаемая синхронизация.

**Пар** - используется для нагревания в нагревателях случае использования **ОПЦИИ Температурная стабилизация семян (паром)**. Предполагаемый расход пара указан в таблице в приложении № 1 Параметры. Диапазон давления подаваемого пара - 0,8 -1,2 МПа.

### **6.3. Рабочие среды**

**Охлаждающая вода** - служит для охлаждения главных валов завершающих прессов и для стабилизации их температуры. Предполагаемый расход охлаждающей воды указан в табл. в приложении № 1 Параметры. Если Вы выберете ОПЦИЮ **Охлаждение прессов**, холодная вода в замкнутом контуре будет обеспечиваться этим источником.

**Вода** - технология PS не требует. Для нужд санитарии заказчик обеспечит вывод насажденным краном- подключения шланга.

Для добавления ОПЦИЙ (Увлажнение жмыха, дозирование воды в экструдеры, дополнение охладительного округа и т.д.) необходимо обеспечить водопитатель.

Работа PS2 Прессовочный цех не требует дополнительных рабочих сред.

#### 6.4. Удельный расход на 1 тонну переработанных масличных семян

Вид	Единица измерения	Расход на 1 тонну семян в PS2 *	Для технологии:
Электроэнергия (без ОПЦИЙ)	кВт·ч/1 т	70	CWP- (FS1010+FS1010) При производ. 4t/h
		78	CWP- (FS4015+3FS1010) При производ. 6t/h
Пар 0,8 МПа	кг/1 т	150	
Пар 0,3 МПа для ОПЦИИ Температурной стабилизации семян	кг/1 т	26	
Охлаждающая вода 15/35°C	л / 1т // кВт·ч	390 л // 9кВт·ч	

\* Данные ориентировочные, действительны для переработки рапса с температурой на входе в технологию 20° С и влажностью 6,5%

#### 6.5. Лаборатория

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

Что бы успешно провести ввод в эксплуатацию и обеспечить качественную наладку технологии, предлагаем основному прибору и оборудованию совместно с поставкой технологии – см.

##### **ОПЦИЮ Основное оборудование лаборатории.**

В качестве альтернативы можете использовать собственную или договорную лабораторию. Для ввода в эксплуатацию и настройку технологии необходимо обеспечить хотя следующие лабораторные тесты:

Прессование:

- Измерение влажности и масличности в входных семенах, жмыхе или шелухе-  
Лучше всего аналитические приборы с коротким временем обработки результатов в течении 30 минут, а также возможность проверки результатов обычным методом экстракции и сушки в течении примерно 24 часов.

Для ОПЦИИ Обрушка:

- Содержание клетчатки в жмыхе - оценка в течении 24 часов.
- Содержание жира в шелухе – оценка в течении 24 часов.

Другие лабораторные тесты могут потребоваться заказчиками или регулирующими государственными органами. Эти требования могут превышать пределы вышеуказанных тестов и тогда необходимо действовать в соответствии с действующими законами, правилами и нормами или согласно заключенным договорам.

## **7. Работа и техобслуживание PS2**

Технология PS2 разработана для непрерывного производственного процесса с автоматическим управлением и непрерывным контролем со стороны обслуживающего персонала. Технология требует испытательного периода и обкатки оборудования (см. ОТУ). Технология прессования базируется на создании давления механическим трением о прессующий механизм (шнеки, пластины, камеры), поэтому необходимо принимать в расчет износ некоторых частей. Необходимо планировать регулярную чистку и минимум раз в полгода рекомендуем отставку оборудования и комплексную чистку технологии.

Для производства шнеков мы используем высококачественные материалы и технологии, но и с учетом этого нужно принимать в расчет замену изношенных шнеков и втулок прессов (а также метальных колес рушек, если они используются). Срок эксплуатации шнеков существенно зависит от перерабатываемого сырья и его чистоты (обращайте внимание на абразивную пыль и песок – рекомендуем ОПЦИЮ «Очистка семян»).

**Рекомендуем ознакомиться со всеми полученными документами фирмы «Farmet», которые дополняют вышеизложенную 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 PS2
4. Схема диспозиции
5. Управление и визуализация FIC (отдельный файл в электронной форме)
6. Баланс материалов (отдельный файл в электронной форме)
7. Спецификация для подготовки ценового предложения (отдельный файл в электронной форме)
8. Общие торговые условия — ОТУ (отдельный файл в электронной форме)

## Приложение №1 Параметры CWP-х(FS4015+3FS1010)

Основное оборудование	Един.измер.	CWP-1(FS4015+3xFS1010)	CWP-2(FS4015+3xFS1010)	CWP-3(FS4015+3xFS1010)	CWP-4(FS4015+3xFS1010)	CWP-5(FS4015+3xFS1010)	CWP-6(FS4015+3xFS1010)
Пресс FS 4015 – первичный	шт	1	2	3	4	5	6
Жаровня П. КР 2,5 - 3	шт	3	6	9	12	15	18
Пресс FS 1010 – окончательный	шт	3	6	9	12	15	18
Требования по инсталляц PS2	Един.измер.	CWP-1(FS4015+3xFS1010)	CWP-2(FS4015+3xFS1010)	CWP-3(FS4015+3xFS1010)	CWP-4(FS4015+3xFS1010)	CWP-5(FS4015+3xFS1010)	CWP-6(FS4015+3xFS1010)
- высота потолка мин.	м	10	10	10	10	10	10
- площадь (без опций)	м <sup>2</sup>	175	350	525	700	850	1000
установленная мощность (коэфф. 0,8) (без опции)	кВт	563	1108	1653	2200	2745	3290
установленная мощность (коэфф. 0,8) (без опции) для НЕОБРУШЕННОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА	кВт	625	1234	1840	2445	3050	3655
- пар 0,8 МПа	кг/ч	900	1800	2700	3600	4500	5400
- охлаждающая вода 15/35°C	л/ч	2340	4680	7020	9360	11700	14040
- обслуж. персонал на смену	работн. **	2	3	4	4	5	5
- кол-во груз. автомобилей для основной поставки	шт	7	13	20	25	32	40
Шефмонтаж:/нед/работн.	недель/работник	6/3	7/3	8/3	8/3	9/3	9/3
Срок поставки FCA	Мес.	7	7	8	8	9	9
Параметры технологии	Един.измер	CWP-1(FS4015+3xFS1010)	CWP-2(FS4015+3xFS1010)	CWP-3(FS4015+3xFS1010)	CWP-4(FS4015+3xFS1010)	CWP-5(FS4015+3xFS1010)	CWP-6(FS4015+3xFS1010)
<b>Рапс масличный 42% / 6,5%*</b> - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	6 – 144 47520	12 – 288 95040	18 – 432 142560	24 – 576 19080	30 – 720 237600	36 – 864 285120
- произв. по маслу (выход масла 36,98 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,22 – 53,24 17570	4,44 – 106,5 35142	6,66 – 160 52712	8,71 – 209 68957	10,88 – 261 86196	13,1 – 313 103435
- произв. по жмыху (остаточный жир 8 % / влажность 10 %)	т/ч - т/сутки т/год	3,77 – 90,44 29845	7,54 – 181 59690	11,3 – 271 89535	15,2 – 366 120853	19,1 – 457 151066	22,9 – 549 181280
<b>Подсолнечник (входное сырье) 43% / 6,5%*</b> при использовании ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги * - произв. по семенам ***	т/ч - т/сутки т/год	6 – 144 47520	12 – 288 95040	18 – 432 142560	24 – 576 19080	30 – 720 237600	36 – 864 285120
- произв. по маслу*** (выход масла 38 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,28 – 54,8 18083	4,6 – 109 36166	6,8 – 164 54250	9,1 – 219 72333	11,4 – 274 90416	13,7 – 328 108499
- произв. по жмыху (остаточный жир 8 % / влажность 10 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,58 – 62 20457	5,17 – 124 40914	7,75 – 186 61371	10,3 – 248 81828	12,9 – 310 102286	15,5 – 372 122743
<b>Подсолнечник 43% / 6,5% без использования</b> ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги * - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	5,4 – 129,6 41768	10,8 – 259 85536	16,2 – 388 128304	21,6 – 518,4 171072	27 – 648 213840	32,4 – 777 256608
- произв. по маслу (выход масла – 28,75 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,02 – 48,5 15990	4,04 – 96,9 31981	6,1 – 145 47971	8,1 – 194 63962	10,1 – 242 79952	12,1 – 290 95943
- произв. по жмыху (остаточный жир 20% / влажность 10%)	т/ч - т/сутки т/год	3,37 – 80,8 26664	6,7 – 161 53328	10,1 – 242 79992	13,5 – 323 106656	16,8 – 404 133320	20,2 – 484 159984

Все данные только информативные. Параметры по производительности зависят от сорта и качества материала и от других условий. Производитель оставляет за собой право на изменения без предупреждения.

Данные о производительности, продукции масла и жмыха НЕ ВКЛЮЧАЮТ в себя потери при очистке.

Данные о производительности установлены без возвращения фильтрационного коржа – см. ОПЦИЯ в PS3 Фильтрация.

\* Масличность/влажности перерабатываемых семян. Годовая мощность рассчитывается для 330 рабочих дней в год

\*\* количество трудящихся ориентировочное и зависимости от местных условий. Работник осуществляет надзор и отдельные работы, но в большинстве случаев служит и в других частях технологии PS1-Хранения семян, PS3 Фильтрация, PS4 Транспортные пути жмыха и склады жмыха. По соображениям безопасности рекомендуется присутствие по крайней мере двух работников на смену. Поэтому целесообразно построить общий пульт управления для всех технологий.

Для подсолнечника с использованием ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги продукция масла жмыха вычислена с учётом сепарации лузги 65% и количества жира в лузге 6%.



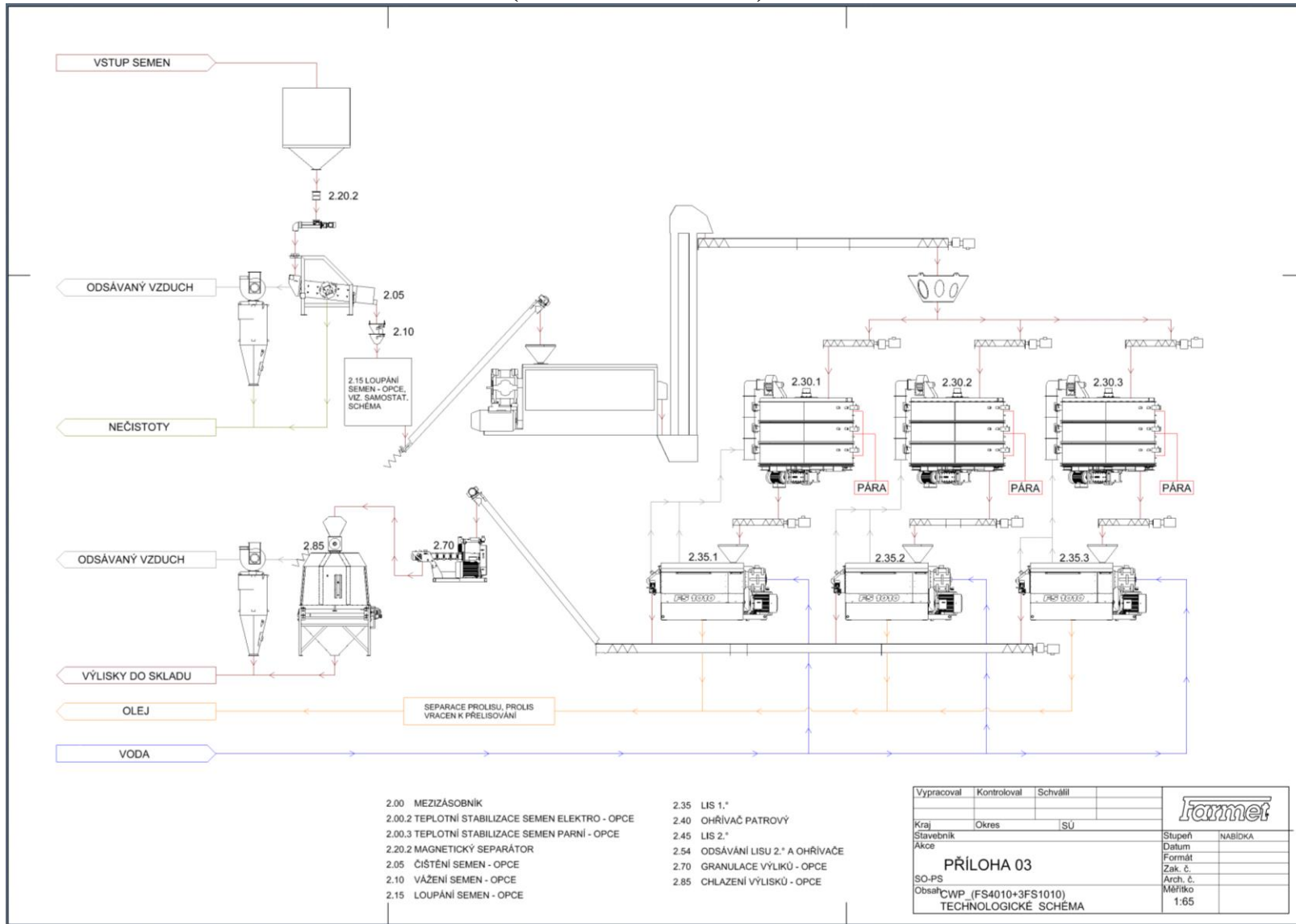
## Приложение № 2: Диапазон поставки PS2

	<b>Диапазон –дефиниция поставки Farmet (без ОПЦИЙ)</b>
<b>Входное место сырья</b>	<p><b>Масличные семена</b> из PS1 – Входной промежуточный бункер масличных семян. Заполнение этого бункера обеспечит заказчик. Бункер необходимо непрерывно дозагружать.</p> <p><b>Фильтрационный корж</b> из PS3 – этот транспортный путь не включен (есть в PS3) .</p>
<b>Выходное место продукта</b>	<p><b>Жмых</b> Выходной транспортер за завершающими прессами до расстояния 3 м от прессов, или транспортер длиной 3 м под охладителем жмыха, если заказана ОПЦИЯ Охлаждение жмыха. Дальнейший транспортный путь жмыха входит в состав PS4.</p> <p><b>Масло:</b> В поставку входит насос масла из сепаратора трубопровод масла до расстояния макс. 10 м от последнего пресса. Обычно этого достаточно для подсоединения к PS3 – Фильтрации.</p>
<b>Точка подсоединения энергии</b>	<p><b>Электроэнергия</b> – <b>заказчик обеспечит главный</b> кабель подводки к зажимам в распредстанции, сеть 3+PEN/3+PE+N, AC 50Hz, 400/230V, компенсацию реактивной мощности.</p> <p><b>Пар</b> – заказчик подведет пар – паропровод – в помещение, где устанавливается технология, на выход установит ручной вентиль. Параметры пара — насыщенный или немного перегретый пар 8 бар. Farmet обеспечит сеть паропровода в технологии.</p> <p><b>Конденсат</b> – заказчик обеспечит сборную емкость конденсата и выведение конденсата обратно в котельную. Farmet обеспечит сведение конденсата сборную емкость.</p> <p><b>Сжатый воздух</b> - приведен в помещение прессцеха. Обычно решается комплексно с PS 3, в которую входит компрессор.</p> <p><b>Охлаждающая вода</b> - для охлаждения редукции и вала пресса (завершающий пресс). Заказчик подведет охлаждающую воду в помещение прессцеха.</p>
<b>Точка подсоединения рабочих сред</b>	<p><b>Вода</b> – для технологии PS 2 не требуется. Для нужд санитарии заказчик обеспечит подвод в помещении монтажа технологии с краном – подсоединение шланга.</p> <p>Для подключения ОПЦИИ (Увлажнение жмыха, подача воды в экструдер, дополнение охлаждающей системы и т. д.)обеспечит заказчик привод воды в местах , которые указаны в проектовой документации.</p> <p><b>Горячая вода</b> – не требуется</p>
<b>Диапазон системы воздухотехники</b>	<p><b>Farmet решает только локальную вытяжку</b> - от мест испарения к вентиляторам.</p> <p>Вентиляторы размещены в близости прессов и паровых нагревателей, частью поставки не является выведение из здания. <b>Не включает в себя воздухотехнику здания.</b></p>
<b>Диапазон системы измерения и регуляции</b>	<p>Farmet обеспечивает управление, измерения и регуляцию поставленной технологии PS2. Если остальные производственные секции поставляются вместе с PS2, обеспечено общее управление и визуализация.</p>

<b>Диапазон поставки вспомогательных конструкций и технологических ярусов</b>	<p>В состав входят все вспомогательные стальные конструкции для установки технологии PS2.</p> <p>Технологические ярусы не являются частью поставки, если технологией востребованы (напр. в решении пресса FS4015, в решении центрального сепаратора или ярусными жаровнями).</p>
<b>Диапазон теплоизоляции технологии</b>	<p>Теплоизоляция не включена в поставку.</p> <p>При заказе ОПЦИИ «Теплоизоляция нагревателей» в поставку будет входить только материал.</p> <p>Выполнение теплоизоляции не входит в предложение даже в случае монтажа или шефмонтажа.</p>

Размеры, параметры и свойства в граничных точках, их точное размещение будут уточнены в исходной документации для подготовки проекта.

# Приложение № 3: Технологическая схема CWP-1(FS4015+3xFS1010)



## Приложение № 4: Схема диспозиции, иллюстративное изображение CWP-1(FS4015+3xFS1010)

