

# Техническая информация

**CP2**

версия 1.0, издание 01/2016

ПОСТАВКА  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН  
МЕТОДОМ

## ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ПРЕССОВАНИЯ ХОЛОДНЫМ СПОСОБОМ

производительность 6 - 530 тонн семян / 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](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 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 PS2 – Прессовочный цех для производства растительных масел методом

### Двуступенчатого прессования холодным 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)
FL 200+FL 200	0,25 – 1,5	6,0 – 36	1980 – 11880
FL 200+FS 1010	1 - 7	24 - 168	7920 – 55 440
FS 1010+FS 1010	1,8 – 12,6	43,2 - 300	14256 – 99000
FS 4015+хFS 1010	5,5 – 22	132 - 528	43 560 – 174 240

## 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 о **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 оборудований, 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 в сое и необходимость термической обработки для использования ее кормового потенциала (антипитательные вещества), технология прессования холодным способом обычно не используется.

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 (*не распространяется на стандартный вариант с прессами FL200*)
- 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
- 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 двухступенчатого прессования холодным способом основана на использовании прессов первой степени прессования (форпресс) и прессов второй степени (окончательный пресс).

- Технология оптимизирована для прессования семян с высоким содержанием масла, и наоборот, для семян с содержанием масла менее 25 – 30 % больше подходит одноступенчатое прессование. Технология не требует источника пара.

Эта технология максимально бережливая к переработанному материалу, полученное масло имеет свойства масла полученного холодным способом (очень качественное масло экстра класса с низким содержанием фосфолипидов).

#### **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 и ОПЦИЮ Грануляция лузги 2.16.** – см. отдельную Техническую информацию.

Жмых из **предварительных прессов 2.35** транспортируется шнековым транспортером в **прессы второй ступени 2.45**. Количеством таких пар «предварительный пресс + завершающий пресс», подключенных параллельно, определяется общая 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:**

В технологиях с прессами FL 200, прессы установлены над совместной опорной сборной ванной, которая одновременно выполняет функцию центрального сепаратора фуза. Фуз падает на дно и седимент медленно движущейся скребковой системой вынесен из дна, отделяется и направляется на повторное прессование. Для прессов малых мощностей возможна фильтрация на пластинчатых фильтрах с ручной регенерацией. Возможно использовать также автоматическую фильтрацию (см. ТИ AFF), но для прессов малых мощностей FL200 автоматическая фильтрация требует больших инвестиций.

Большие прессы FS1010 и FS4015 имеют самостоятельные сборные ванны для масла. Масло с фузом из ванны пресса 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 пресса 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 завершающих прессов транспортируется **сборным шнековым транспортером 2.65** в PS4 Транспортный путь жмыха. Жмых на выходе из пресса может иметь температуру до 80°C. Эти сборные транспортеры **имеют перфорацию для свободного испарения (пассивная вентиляция)**. Для большего комфорта в прессовочном цеху рекомендуем заказать ОПЦИЮ **„Принудительная вентиляция прессов“**.

Жмых на выходе из окончательного пресса 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.

Специально только у прессов FS1010 и FL200 можно использовать ОПЦИЮ **Интегрированный гранулятор 2.45.9**. Грануляция обеспечена дополнением концевой части пресса на

гранулирующий шнек и укрепленный выпад пресса с гранулирующей доской. Таким способом интегрированная грануляция прямо в пресс является энергетически очень выгодной, потому что используется повышенная температура жмыха на выходе из пресса и это способствует хорошей пластичности. Однако нужно принимать во внимание, что могут выходить мелкие пилеты или бесформенные хлопья жмыха на границе гранулятора и главного вала (до 10 % объема жмыха). При обработке материала, которого влажность на выходе из пресса очень низкая (менее 5%), значимо снижается пластичность материала и поэтому интегрированный гранулятор нельзя использовать. Это особенно касается технологией, где материал целенаправленно сушится, как у WP1/WP2. Использование интегрированного гранулятора у технологий EP2 нужно с осторожностью и периодическим контролем влажности, проницаемости гранулятора и общей нагрузки пресса.

Если жмых является конечным продуктом, необходимо обеспечить его охлаждение и хранение. **Если горячий жмых сложен толстым слоем, возможно его самовозгорание!** Рекомендуем использовать ОПЦИЮ **Охлаждение жмыха 2.85**, которая обеспечит охлаждение жмыха на температуру не более на 20°C над температуру окружающей среды. Возможно перед охладитель 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 Farmet разработала систему интеллигентного управления и регулирования

#### **FIC Farmet Intelligent Control**

которая подробно описана в приложении № 5.

### **3.4. Вспомогательные системы**

#### **Дальнейшая переработка масла перед складированием**

Дальнейшая переработка описана в Технической информации (TI) Автоматическая фильтрация растительных масел.

#### **Вытяжка водных паров**

При прессовании семена нагреваются (трением в прессе), что приводит к частичному испарению воды, содержащейся в семенах. Испарение происходит в прессе и на выходе жмыха. Образовавшийся пар выходит в пространство прессцеха и выводится с помощью воздухотехники прессовочного цеха, которая является частью здания и не входит в состав предлагаемого технологического оборудования прессовочного цеха PS 2. Конкретное решение должно быть принято при проектировании строительства и технологии. По желанию заказчика можно создать систему локального отсасывания от прессов и выходов из прессов — см. ОПЦИЮ **Принудительная вентиляция прессов**.

#### **Аспирация пыли**

Все оборудование и транспортные пути разработаны и герметизированы, чтобы был максимально снижен выброс пыли в воздух. Но, несмотря на это, на транспортерах, при пересыпке, загрузке в бункеры и т. д. может подниматься пыль.

#### 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 прикл. 25°C (влиянием низкой разницы температур не достигнем нагрева на 20°C). Нагрев обеспечен использованием электрокотла, который является частью этой ОПЦИИ. Для прессов меньшей производительности FL200 используются непосредственно транспортеры с электрическим подогревом с наполнением термического масла.

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

Также как 2.00.2, но с паром обогревающим обогревателем. 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 повышается его кормовая ценность. 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 (TIGS).

## **2.45.9 Интегрированный гранулятор**

Дополнительное оборудование, устанавливаемое на выход из пресса, использует привод главного вала пресса. Добавлен другой выход из пресса, гранулирующий шнек и гранулирующая доска, через отверстия которой прессованный материал продавливается и нарезается при помощи ломателя. В результате получаются гранулы диаметром 10 мм. Допускается содержание не гранулированного жмыха (пыль, осколки) в объеме прибл. до 10%.

Опцию можно использовать только для прессов FL200 и FS1010 и для материала с влажностью более 6%, не советуем эту опцию для горячего прессования в котором предлагаем самостоятельную грануляцию, см. ОПЦИЯ 2.75.

В стандартных решениях прессцехов не берется в расчет установка специального конвейера для затвердевания, но гранулы отведены от прессов обычными шнековыми конвейерами.

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

Используется для техобслуживания и наладки соответствующей типовой серии прессов. Включаемые инструменты должны быть доступны для проведения гарантийного сервиса и наладки (достаточно всегда один набор для одного прессцеха 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.

## **2.54 Принудительная вентиляция прессов**

Пресс и выход из пресса, а также транспортеры жмыха будут оснащены локальным принудительным отсасыванием воздуха. В состав этой ОПЦИИ входит вентилятор и воздушно-технический трубопровод к местам испарения. В состав этой ОПЦИИ не входит подсоединение к центральной вентиляции объекта или выведение за пределы объекта. Это необходимо решить в рамках проекта.

## **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.

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**

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.

#### **2.95 Частотные преобразователи для главного привода прессов (только для прессов FL200 и 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 (это не распространяется на стандартный вариант с прессами FL200). 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 надлежащее внимание уже в начале подготовки Вашей бизнес-концепции. Пожалуйста, заполните и пришлите нам заполненную спецификацию в приложении № 7.

## **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 отжима влажность входящих семян это важный параметр, который серьезно влияет на параметры отжима. Для большинства стандартных масличных семян определены (нормированы) влажности для хранения семян (см. таблицу №1). Для качественного отжима рекомендуем уровень еще ниже чем верхний уровень влажности. Пример рапс только до 7% влажности. Более высокая влажность вызывает пластичность материала внутри пресса, худший отток масла и увеличение количества фуза. Наоборот более низкая влажность (менее чем 5,5%)

вызывает перегрев пресса ухудшает параметры прессования, включая увеличение энергетических потребностей.

В таблице А входящие параметры указаны в средних показателях и диапазон влажности, когда достигается эффективный отжим.

**Температура** подаваемых семян также влияет на параметры прессования. В прессе из-за трения прессуемый материал нагревается. Если поступающий материал слишком холодный (температура ниже 15°C), то прессуемый материал останется в процессе прессования также слишком холодным, вязкость масла будет очень высокой, что затруднит его вытекание. Необходимо поддерживать температуру семян поступающих в пресс, 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 эффективности отжима	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 и 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. 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%).

Наш опыт показывает, что 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 %. Достижимые 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	10 - 12 %	11,1 – 13,3	35,56 - 34,08	6,44 – 7,92
Подсолнечник	10 - 12 %	11,1 - 13,3	36,69 - 35,23	6,31 – 7,77
Соя	Не пригодна для холодного прессования			

Будем рады 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 проектной 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** - в случае использования ОПЦИИ **Температурная стабилизация семян (паром)** пара служит для нагрева семян в нагревателе и кондиционере. Предполагаемый расход пара указан в таблице в приложении № 1 Параметры. Давление подаваемого пара - 0,3 МПа для ОПЦИИ Температурная стабилизация семян.

### 6.3. Рабочие среды

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

Для подключения ОПЦИИ (Увлажнение жмыха, и т.д.) необходимо обеспечить подачу воды.

Работа PS2 Прессовочный цех не требует дополнительных рабочих сред.

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

Вид	Единица измерения	Расход на 1 тонну семян в PS2 *	Для технологий:
Электроэнергия (без ОПЦИЙ)	кВтч/1 тонну	53 **	FL200+FS1010
		58 **	2xFL200+FS1010
		65 **	FS1010+FS1010
		62 ***	FS4015+xFS1010
Пар 0,3 МПа для температурной стабилизации семян	кг/1 тонну	26	

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

\*\* при производительности 2тонны/час

\*\*\* при производительности 6,8тонн/час

### 6.4. 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 основные прибору и оборудование 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 (также экструзии) 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 метательных 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).

**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 CP2-х(FS4015+FS1010)

Основное используемое оборудование	Единицы	CP2-1 (FS4015+3FS 1010)	CP2-1 (FS4015+4FS 1010)	CP2-2 (FS4015+3FS 1010)	CP2-2 (FS4015+4FS 1010)	CP2-3 (FS4015+3FS 1010)	CP2-3 (FS4015+4FS 1010))	CP2-4 (FS4015+3FS 1010)
Прессы FS4015 - предварительные прессы	шт	1	1	2	2	3	3	4
Прессы FS1010 - завершающие прессы	шт	3	4	6	8	9	12	12
Требования по инсталляц PS2	Единицы	CP2-1 (FS4015+3FS 1010)	CP2-1 (FS4015+4FS 1010)	CP2-2 (FS4015+3FS 1010)	CP2-2 (FS4015+4FS 1010)	CP2-3 (FS4015+3FS 1010)	CP2-3 (FS4015+4FS 1010))	CP2-4 (FS4015+3FS 1010)
высота потолка миним. (без опции)	м	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
- площадь (без опции)	м <sup>2</sup>	120	150	240	300	360	450	480
- установленная мощность (без опции)	кВт	437	558	873	1114	1309	1745	1745
-установленная мощность (без опций) для необрушенного подсолнечника	кВт	603	678	1123	1354	1684	2245	2245
- обслуж. персонал на смену**	работн.**	1	1	1	2	2	2	2
- обслуж. персонал на смену**PS2+3+4+5	работн.**	2	2	2	3	3	3	3
- кол-во груз. автомобилей для основной поставки	шт	2	3	5	7	9	11	13
Шефмонтаж:/неделя/работн.	недель/ раб	3/2	3/2	3/3	4/3	4/3	5/3	5/3
<b>Срок поставки FCA</b>	месяцев	4	5	6	6	7	7	8
Параметры технологии		CP2-1 (FS4015+3FS 1010)	CP2-1 (FS4015+4FS 1010)	CP2-2 (FS4015+3FS 1010)	CP2-2 (FS4015+4FS 1010)	CP2-3 (FS4015+3FS 1010)	CP2-3 (FS4015+4FS 1010))	CP2-4 (FS4015+3FS 1010)
<b>Рапс 42% / 6,5%*</b> - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	5,5 – 132 43 560	6,8 – 163,2 53 856	11 – 264 87 120	13,6 – 326,4 107 712	16,5 – 396 130 680	20,4 – 489,6 161 568	22 – 528 174 240
- произв. по маслу (выход масла - <b>34,18%</b> )	т/ч - т/сутки т/год	1,87 – 45 14 844	2,32 – 55,6 18 352	3,75 – 90 29 688	4,63 – 111,2 36 705	5,62 – 134,9 44 532	6,95 – 166,8 55057	7,5 – 179,9 59 379
- произв. по жмыху (остаточный жир - 12% / влажность10%)	т/ч - т/сутки т/год	3,63 – 87,2 28 761	4,49 – 107,8 35 559	7,26 – 174,3 57 522	8,98 – 215,5 71 118	10,89 – 261,5 86 282	13,5 – 323 106 676	14,5 – 348 115 043
<b>Подсолнечник(входное сырье) 43% / 6,5%*</b> , при использовании ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги * - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	5,5 – 132 43 560	6,8 – 163,2 53 856	11 – 264 87 120	13,6 – 326,4 107 712	16,5 – 396 130 680	20,4 – 489,6 161 568	22 – 528 174 240
- произв. по маслу (выход масла - <b>35,33%</b> )	т/ч - т/сутки т/год	2,01 – 48,3 15927	2,49 – 59,7 19692	4,02 – 96,5 31854	4,97 – 119,3 39383	6,03 – 144,8 47781	7,46 – 179 56075	8,04 – 193,1 63708
- произв. по жмыху (остаточный жир - 12% / влажность10%)	т/ч - т/сутки т/год	2,46 – 59 19474	3,04 – 73 24076	4,92 – 118 38947	6,08 – 145,9 48153	7,38 – 177 58421	9,12 – 218,9 72229	9,84 – 236 77894
<b>Подсолнечник 43% / 6,5% без использования ОПЦИИ</b> Обрушка и сепарация лузги * - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	4,95 – 118,8 39204	6,12 – 146,9 48470	9,90 – 237,6 78408	12,24 – 293,8 96941	14,85 – 356,4 117612	18,36 – 440 145411	19,8 – 475 156816
-произв. по маслу (выход масла – 35,23 %)	т/ч - т/сутки т/год	1,74 – 41,9 13812	2,16 – 51,7 17076	3,49 – 83,7 27624	4,31 – 103,5 34153	5,23 – 125,6 41436	6,47 – 155,2 51229	6,98 – 167,4 55247
-произв.по жмыху (остаточный жир 12% / влажность 10%)	т/ч - т/сутки т/год	3,20 – 76,9 25382	3,96 – 95,1 31381	6,41 – 153,8 50764	7,92 – 190,2 62763	9,61 – 230,7 76146	11,9 – 285 94144	12,8 – 307,7 101528

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, продукция 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%-

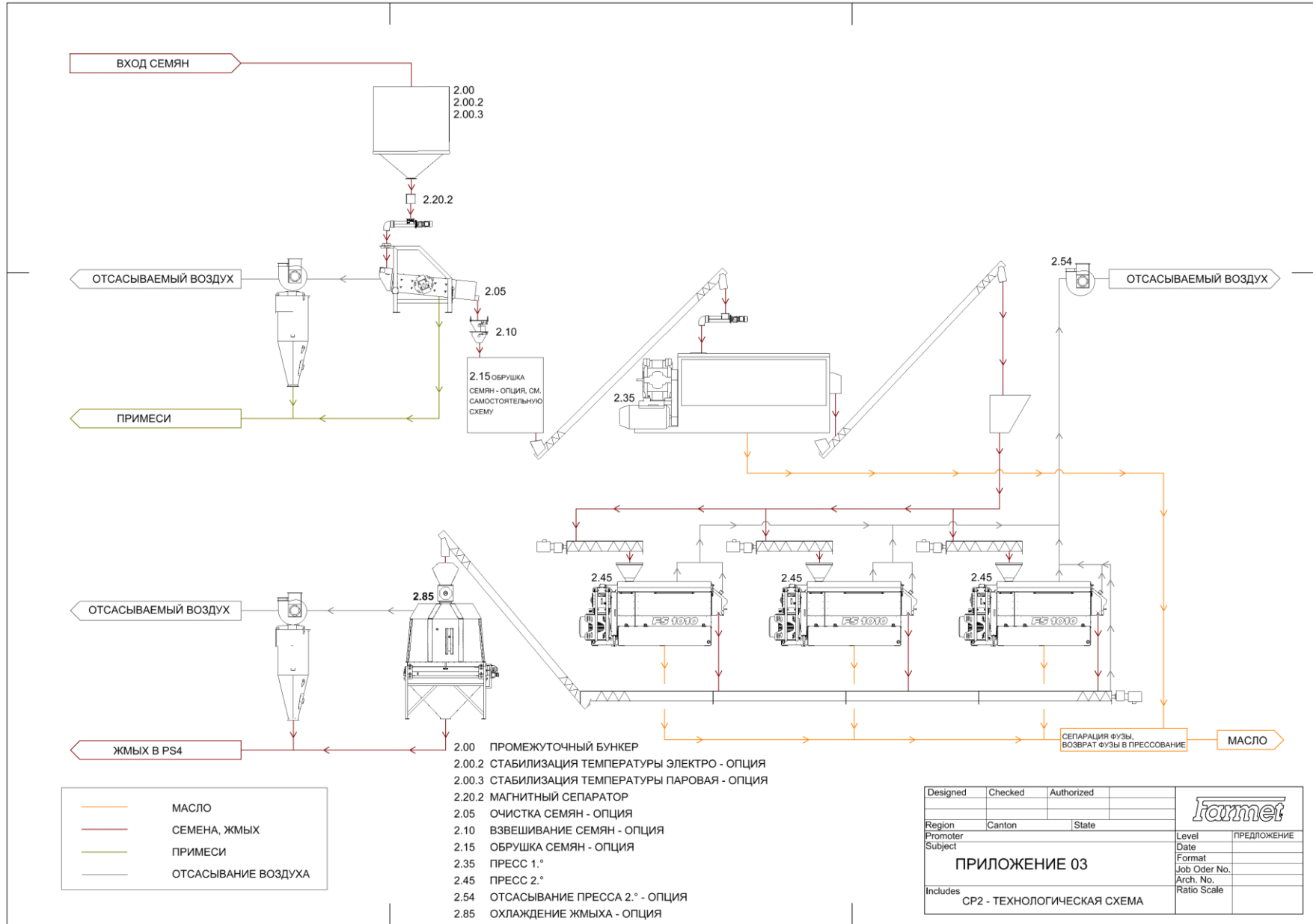
## Приложение № 2: Диапазон поставки PS2

	<b>Диапазон – состав поставки Farmet (без ОПЦИЙ)</b>
<b>Входное место сырья</b>	<b>Масличные семена</b> из PS1 – Входной промежуточный бункер масличных семян. Заполнение этого бункера обеспечит заказчик. Бункер необходимо непрерывно дозагружать. <b>Фильтрационный корж</b> из PS3 – этот транспортный путь не включен (есть в PS3) .
<b>Выходное место продукта</b>	<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. <b>Масло:</b> В поставку входит насос масла из сепаратора и трубопровод масла до расстояния макс. 10 м от последнего пресса. Обычно этого достаточно для подсоединения к PS3 – Фильтрации.
<b>Точка подсоединения энергии</b>	<b>Электроэнергия – заказчик обеспечит главный</b> кабель подводки к зажимам в распредстанции, сеть 3+PEN/3+PE+N, AC 50Hz, 400/230V, компенсацию реактивной мощности
<b>Место подсоединения сред</b>	<b>Вода</b> – для технологии PS 2 не требуется. Для нужд санитации заказчик обеспечит подвод в помещении монтажа технологии с краном – подсоединение шланга. 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. <b>Горячая вода</b> – не требуется
<b>Диапазон системы вентиляции</b>	<b>(Только для ОПЦИИ Принудительная вентиляция прессов)</b> Farmet поставляет только локальную вытяжку от мест испарения к вентиляторам. Вентиляторы расположены у прессов, частью поставки не является выведение из здания. Частью поставки не является <b>система вентиляции здания.</b>
<b>Диапазон поставки системы измерения и регуляции</b>	Farmet обеспечивает управление, измерения и регуляцию поставленной технологии PS2. Если остальные производственные секции поставляются вместе с PS2, обеспечено общее управление и визуализация.
<b>Диапазон поставки вспомогательных конструкций и технологических ярусов</b>	В состав входят все вспомогательные стальные конструкции для установки технологии PS2. Технологические ярусы не являются частью поставки, если технологией востребованы (напр. в решении пресса FS4015, в решении центрального сепаратора или ярусными жаровнями).
<b>Диапазон теплоизоляции технологии</b>	Теплоизоляция не включена в поставку, если не заказана ОПЦИЯ. Проведение теплоизоляции не входит в предложение даже в случае монтажа или шефмонтажа.

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



# Приложение № 3: Технологическая схема CP2-1(FS4015+3FS1010)



Приложение № 4: Схема диспозиции, иллюстративное изображение CP2-4(FS4015+4FS1010)

