

# Техническая информация

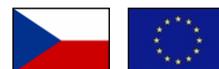
## WP2

Версия 1.0, издание 01/2016

### ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН МЕТОДОМ

## ДВУХСТУПЕНЧАТОГО ПРЕССОВАНИЯ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ

производительностью 96 - 672 тонн семян / сутки



**Farmet**

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 оборудования 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 заказчика – 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

### Двухступенчатого прессования горячим способом

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

Использованные типы прессов	Диапазон производственной мощности (тонн семян / ч)	Диапазон производственной мощности (тонн семян/сутки)	Диапазон производственной мощности (тонн семян / год)
FS 1010	4 – 28	96 - 672	31680 – 221760
FS 4015	8 - 56	192 - 1344	63360 – 443520

## 2. Диапазон решения

Данная техническая информация содержит описание технического решения производственной секции PS2 „Прессовочный цех“, ее пределы, возможности 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 совокупности 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, эта технология прессования обычно не используется. Технология двухступенчатого прессования предназначена для семян с высоким содержанием масла (более чем 25%). Эту технологию можно использовать для прессования сои таким образом, что на первой ступени прессования материал будет раздроблен и будет отжато только очень небольшое количество масла. Нагревание приведет к элиминации антипитательных веществ и превращению белков, а затем следует прессование в 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 других 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 лужги 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)
- построение манипуляционных и подъездных путей, подъемного оборудования в месте установки тяжелого оборудования (подкрановый путь необходим при манипуляции с большими прессами FS 4015)
- любые строительные работы

- транспорт к месту реализации
- монтаж
- несущие конструкции для ярусов технологии
- приведение силовых кабелей электроэнергии к распределителям технологии
- компенсацию реактивной мощности (нужно решать централизованно для всего завода)
- источник пара – котельню, 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**

Предлагаемая технология горячего прессования включает **термическую обработку** семян перед прессованием, которая помогает максимально облегчить освобождение масла из клеток семян.

**Термическая обработка** – перед самым прессованием семена нагреваются и частично высушивается в чанной жаровне, состоящей из обогреваемых паром чанов, размещенных друг над другом. Нагрев семян перед прессованием способствует изменению свойств клеточных структур, превращению белков и скапливанию масла на клеточном уровне. С повышением температуры также значительно падает вязкость масла. В совокупности это существенно увеличивает эффективность производства масла. На начальном этапе нагревания можно непосредственно в прессуемый материал впрыскивать пар для ускорения нагрева и изменений материала.

#### **3.2. Описание технологии**

(согласно технологической схеме PS2 в приложении № 3)

Производственная секция PS2 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. Семена из **промежуточного бункера 2.00** континуально транспортируются через **магнитный отделитель** металлических примесей **2.20.2**. 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 ( также для сои) рекомендуем **ОПЦИЮ Обрушка и сепарация лузги 2.15**, при необходимости включая **ОПЦИЮ Грануляция лузги 2.16**. – см. отдельную Техническую информацию.

Потом семена транспортируются в чанную **паровую жаровню I ступени 2.30** и нагреваются до температуры, оптимальной для прессования на первой ступени. Нагретый материал при помощи континуального управления принудительно дозируется в **предварительный пресс 2.35**. Количество прессов, подключенных параллельно, определяет общую производительность

прессовочного цеха согласно данным в приложении № 1 Параметры.

Семена, прошедшие обработку, постепенно сжимаются в **шнековом прессе 2.35** и масло вытекает через щели оттока. Жмых с первой ступени (предварительных прессов) транспортируются в **паровую жаровню II ступени 2.40**. Там жмых снова нагревается и из него испаряется оставшаяся влажность. Прессы второй ступени – **завершающий пресс 2.45** - заканчивают отжим масла. 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 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 вынесен из дна, сепарируется 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 прессов дробится с помощью интегрированной дробилки и транспортируется **сборным шнековым транспортером 2.65** в PS4 Транспортный путь жмыха. Жмых на выходе из пресса может иметь температуру более 100°C, вода испаряется и создается очень агрессивная среда, способствующая коррозии. Обычно мы предлагаем модель сборного транспортера жмыха с обшивкой из нержавеющей стали и с активной вентиляцией (аспирацией).

Жмых на выходе из завершающего 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 зависит также от влажности, температуры и т. д.

Если требуется 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. Выгодно грануляцию 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 рождается 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 **Охлаждение 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 с подобной операционной системой описаны в отдельных Технических информациях (см. ТИ – AFF, Обрушка и сепарация лузги, Грануляция лузги, Склады жмыха, Склады масла, Дугумминг и т.д.).

### 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**

Окончательные прессы FS1010 и FS4015 оборудованы системой охлаждения вала. Заказчик должен обеспечить источник холодной воды или заказать его как ОПЦИЮ.

#### **Отсасывание водных паров**

При нагревании семян в жаровнях происходит частичное испарение воды, содержащейся в семенах. Кроме того, в жаровнях можно напрямую впрыскивать пар. Испарение также происходит в прессе и на выходе жмыха. Жаровни, пресс, выход из пресса и сборный транспортер жмыха оборудованы принудительным отсасыванием. В оборудование входит также вентилятор, расположенный на корпусе жаровни, и вентиляционный трубопровод к местам возникновения испарений. В поставку не входит подсоединение к общей вентиляционной системе объекта, не вывод 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)**:

### **2.05 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 моментальной производительности 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).

### **2.30.9, 2.40.9 Теплоизоляция жаровней и трубопроводов (только материал)**

Для нагрева в кондиционере и жаровне используется пар, поэтому необходима теплоизоляция этих устройств и 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 входят в данную ОПЦИЮ.

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

У прессов FS1010 может быть сепарация фузы решена с помощью интегрированного сепаратора, который отбирает крупнофракционный фуз. Ванна пресса в этом случае оборудованная мешалкой, чтобы не проходила седиментация тонкого фуза. Ситовой сепаратор отделяет крупнофракционный фуз. В прессе дальше дополнен интегрированный насос масла для перекачивания в фильтрацию PS3.

Выбором этой ОПЦИИ появляется возможность черпать масло прямо из сборной ванны пресса FS1010, что позволяет установку пресса на пол без необходимости строить технологический ярус для прессов. Это решение снижает стоимость строительных решений.

В данном случае центральный сепаратор не используется, поэтому данная ОПЦИЯ предоставляет выбор между центральным и интегрированным сепаратором и не повышает стоимость решения.

### **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 пресса 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 значительное количество тепла, которое выводится охлаждением в центре вала, чтобы избежать перегрева маслопресса. Эта ОПЦИЯ обеспечивает источник холодной воды для этих.

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

Эта ОПЦИЯ позволяет возместить частично испарившуюся воду и поддерживать влажность жмыха на необходимом уровне. В состав ОПЦИИ входит регулируемый дозирующий насос и система впрыскивающих 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 воды путем установки частоты дозирочного насоса посредством поставляемого преобразователя.

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

Количество воды, которую возможно дозировать, ограничено максимальной способностью жмыха впитывать воду. Если слишком большое количество воды остаётся на поверхности жмыха, может привести к образованию плесени.

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 желаемой 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), поставку противоточного охладителя и вытяжную систему вентиляции.

Эта ОПЦИЯ обеспечит охлаждение жмыха на температуру не более чем на 20°C над температуру 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 шнека и втулки пресса, входной втулки пресса, набора втулок и рабочих шнеков экструдеров, клиновых ремней прессов и экструдеров.

Детальный обзор 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. Заполните, пожалуйста, и пришлите нам заполненную спецификацию в приложении № 7. Спецификация для разработки 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 в указании 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 входное сырье не будет содержать твердые примеси (камни, куски бетона, песок...).

**Влажность** - для прессования горячим способом влажность поступающих семян не является критическим параметром, так как в кондиционере она оптимизируется для эффективного прессования. Однако, если влажность материала была выше лимита, рекомендуемого для хранения – см. таб. А ниже, есть опасность, что семена были повреждены при хранении (плесень и т. д.), а также снизилась бы производительность нагревателя и, соответственно, всей технологии.

**Температура** подаваемых семян не является критическим параметром, так как в кондиционере семена нагреваются до оптимальной температуры. Производственная мощность нагревателя рассчитана на необходимость работы на полную мощность, если температура семян будет 0°C. При более низких температурах и особенно в комбинации с повышенной влажностью семян нагреватель при максимальной производительности мог бы не успевать осуществлять нагревание и испарение до требуемых значений. Это легко решается снижением заданной производительности при экстремально низкой температуре поступающих 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	Масличность средняя при средней влажности	Масличность - диапазон эффективного прессования
Масличный рапс	8 %	6,5 %	42 %	38 - 44 %
Подсолнечник	8 %	6,5 %	43 %	40 - 48 %
Соя	12 %	10 %	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 необрущенного 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 по нашему опыту 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. В (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	6 - 8 %	6,67 - 8,89	36,98 – 38,32	3,68 – 5,02
Подсолнечник	6 - 8 %	6,67 - 8,89	38,07 – 39,39	3,61 – 4,93
Соя	6 – 8 %	6,62 – 8,82	12,13 – 13,93	5,07 – 6,87

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 исходной документацией, пол должен быть ровным, твердым и достаточно тоннажным, сделан из водонепроницаемого и не пылевого материала.

В соответствии с исходной документацией, могут быть необходимы соответствующие приспособления (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 мегапрессов FS4015 требуется обеспечить подкрановые пути в пространстве над прессами.

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

Вне пространства для 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 семян в жаровне и кондиционере.. 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**- используется для охлаждения главного вала окончательного пресса и стабилизации их температуры. Примерный расход охлаждающей воды приведен в таблице в приложении 1- Параметры. Если выберете ОПЦИЮ **Охлаждение пресса**, будет охлаждающая вода предоставляться в замкнутом цикле выбранного источника.

**Вода**- для технология PS не требуется. Для нужд санитарии заказчик обеспечит вывод с насажденным краном- подключение шланга.

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

Работа PS2 Прессовочный цех не требует дополнительных рабочих сред.

#### 6.4. Удельный расход на 1 т переработанных масличных семян (ориентировочные данные для масличного рапса в PS2 - температура 20°С, влажность 6,5%)

Вид	Единица измерения	Расход на 1 тонну семян в PS2	Для технологии:
Электрическая энергия (без ОПЦИЙ)	кВтч/1 т	50	WP2-FS1010 При производ. 4т/ч WP2-FS4015 При производ. 9,5т/ч
Пар 0,8 МПа	кг/1 т	150	
Охлаждающая вода 15/35°С	л / 1т // кВтч	280 литров // 6,5 кВтч	

\* 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 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 проводить 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 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 WP2-х(FS4015+4FS1010)

Основное оборудование	Единицы измерения	WP2-1 FS4015 +4FS1010	WP2-2 FS4015 +4FS1010	WP2-3 (FS4015 +4FS1010)	WP2-4 FS4015 +4FS1010	WP2-5 FS4015 +4FS1010	WP2-6 FS4015 +4FS1010	WP2-7 FS4015 +4FS1010
Маслопресс FS 4015-пред.	шт.	1	2	3	4	5	6	7
Маслопресс FS 1010-оконч.	шт.	4	8	12	16	20	24	28
Жаровня КР 3 - 7	шт.	2	4	6	8	10	12	14
Жаровня КР 2,5 - 4	шт.	1	2	3	4	5	6	7
Требования по инсталляции PS2	Единицы измерения	WP2-1 FS4015 +4FS1010	WP2-2 FS4015 +4FS1010	WP2-3 (FS4015 +4FS1010)	WP2-4 FS4015 +4FS1010	WP2-5 FS4015 +4FS1010	WP2-6 FS4015 +4FS1010	WP2-7 FS4015 +4FS1010
- высота потолка миним.	м	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
- площадь	м <sup>2</sup>	200	400	600	800	1 000	1 200	1 400
- установленная мощность (коэфф. 0,8) (без опции)	кВт	670	1352	2034	2716	3398	4080	4762
- пар 0,8 МПа	кг/ч	1200	2400	3600	4800	6000	7200	8400
- охлаждающая вода 15/35°C	л/ч	2250	4500	6750	9000	11250	13500	15750
- обслуж. персонал на смену**	работн.	2	3	3	3	3	3	3
- кол-во груз. автомобилей для основной поставки	шт.	7	14	21	27	34	41	48
Шефмонтаж/неделя/работн.	неделя/ работников	6/2	6/2	6/3	6/3	7/3	7/3	8/3
<b>Срок поставки FCA</b>	месяцев	6	6	7	7	8	8	8
Параметры технологии	Единицы измерения	WP2-1 FS4015 +4FS1010	WP2-2 FS4015 +4FS1010	WP2-3 (FS4015 +4FS1010)	WP2-4 FS4015 +4FS1010	WP2-5 FS4015 +4FS1010	WP2-6 FS4015 +4FS1010	WP2-7 FS4015 +4FS1010
<b>Рапс масличный 42% / 6,5%*</b> - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	8 – 192 63 360	16 – 384 126 720	24 – 576 190 080	32 – 768 253 440	40 – 960 316 800	48 – 1 152 380 160	56 – 1 344 443 520
- произв. по маслу (выход масла – 36,08 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,96 – 71,0 23428	5,92 – 142 46856	8,87 – 213 70283	11,8 – 284 93711	14,8 – 355 117139	17,7 – 426 140567	20,7 – 497 163944
- произв. по жмыху (остаточный жир - 10% / влажность- 10%)	т/ч - т/сутки т/год	5,02 – 120,6 39793	10,1 – 241 79586	15,0 – 362 119380	20,1 – 482 159173	25,1 – 603 198966	30,1 – 723 238759	35,1 – 844 278552
<b>Подсолнечник 43% / 6,5% (входное сырье) 43% / 6,5%*</b> при использовании ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги*	т/ч - т/сутки т/год	8 – 192 63 360	16 – 384 126 720	24 – 576 190 080	32 – 768 253 440	40 – 960 316 800	48 – 1 152 380 160	56 – 1 344 443 520
- произв. по маслу (выход масла – 37,20%)	т/ч - т/сутки т/год	3,08 – 74,0 24410	6,16 – 147,9 48820	9,2 – 222 73231	12,3 – 296 97641	15,1 – 370 122051	18,5 – 443 146461	21,5 – 518 170872
- произв. по жмыху (остаточный жир - 10% / влажность - 10%)	т/ч - т/сутки т/год	3,40 – 81,6 26943	6,8 – 163 53887	10,2 – 245 80830	13,6 326 107774	17,0 – 408 134717	20,4 – 490 161661	23,8 – 571 188605
Подсолнечник 43% / 6,5% без использования ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги * - произв. по семенам	т/ч - т/сутки т/год	7,2 – 172,8 57024	14,4 – 345,6 114048	21,6 – 518 171072	28,8 – 691 228096	36 – 864 285120	43,2 – 1036 342144	50,4 – 1210 399168
-произв. по маслу (выход масла – 28,75 %)	т/ч - т/сутки т/год	2,74 – 65,8 21710	5,48 – 131 43422	8,2 – 197 65133	10,9 – 263 86843	13,7 – 329 108554	16,4 – 395 130265	19,2 – 460 151976
-произв. по жмыху (остаточный жир 20% / влажность 10%)	т/ч - т/сутки т/год	4,43 – 106,4 35118	8,9 – 213 70237	13,3 – 319 105355	17,7 – 425 140474	22,1 – 532 175592	26,6 – 638 210711	31,0 – 745 245829

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%.

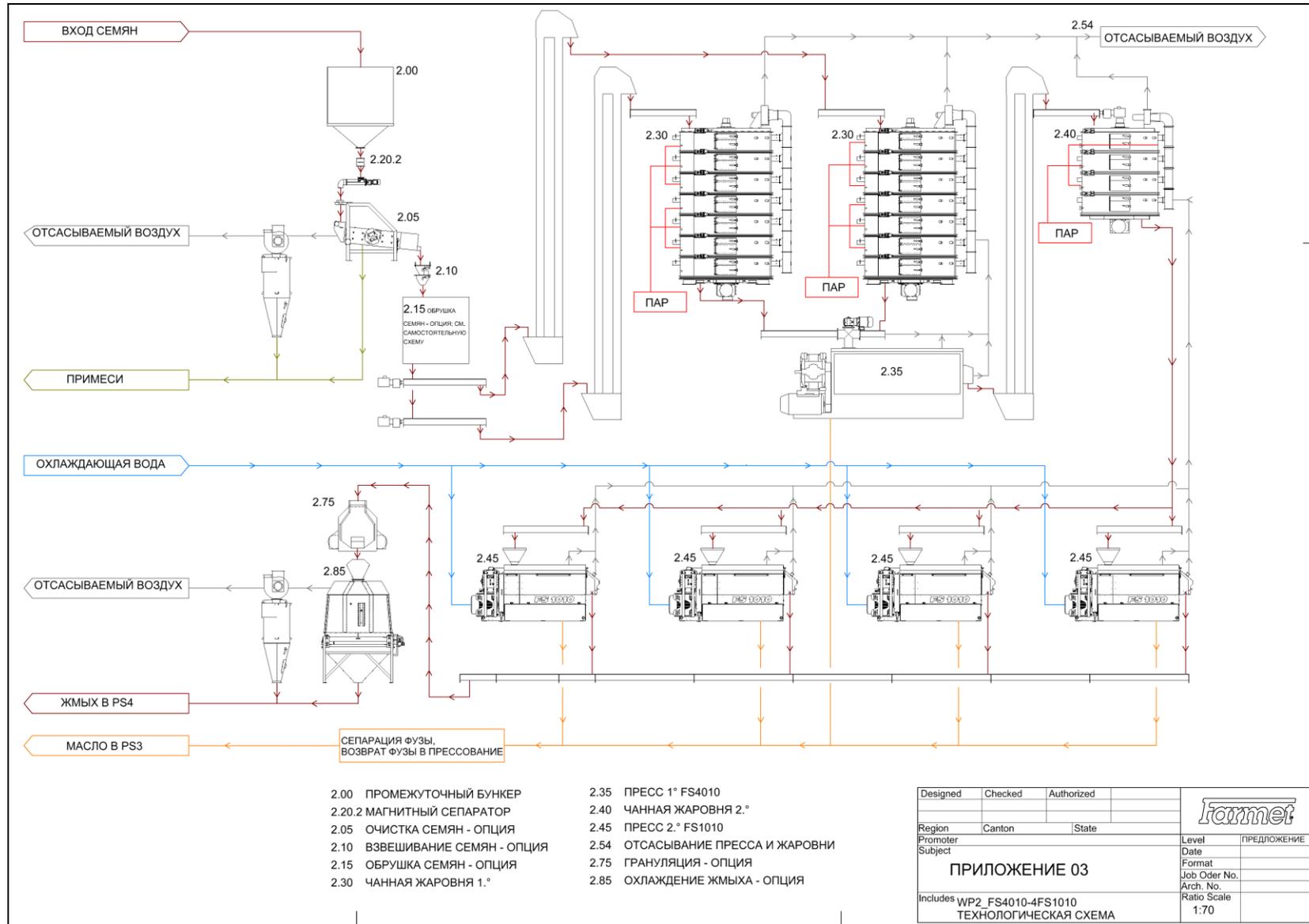
## Приложение № 2: Диапазон поставки PS2

	<b>Диапазон – остав 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 <b>Охлаждение жмыха</b>. Дальнейший транспортный путь жмыха входит в состав PS4.</p> <p><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.</p>
<b>Диапазон подсоединения энергии</b>	<p><b>Электроэнергия</b> – заказчик обеспечит <b>главный</b> кабель подводки к зажимам в распредстанции, сеть 3+PEN/3+PE+N, AC 50Hz, 400/230V, компенсацию холостого хода.</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 по 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 которой есть компрессор.</p> <p><b>Охлаждающая вода - 15°C</b> - для охлаждения редукции и вала пресса. Заказчик подведет охлаждающую воду в помещение прессцеха.</p>
<b>Место подсоединения 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 поставки вентиляции</b>	<p><b>Farmet решает только локальное отсасывание</b> - от мест испарения к вентиляторам.</p> <p>Вентиляторы расположены возле прессов и паровых жаровень, частью поставки не является вывод из здания.</p> <p>Не включает в себя <b>вентиляцию здания</b>.</p>

<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 их 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, даже если технологией востребованы (напр. в решении пресса FS4015, в решении центрального сепаратора или с ярусными жаровнями).
<b>Диапазон теплоизоляции технологии</b>	Теплоизоляция не включена в поставку — если не заказана ОПЦИЯ. Выполнение теплоизоляции не входит в предложение даже в случае монтажа или шефмонтажа.

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

# Приложение № 3: Технологическая схема двухступенчатого прессования горячим способом WP2-1(FS4015+4FS1010)



## Приложение № 4: Схема диспозиции WP2-1(FS4015+4FS1010), иллюстративное изображение

