

Техническая информация

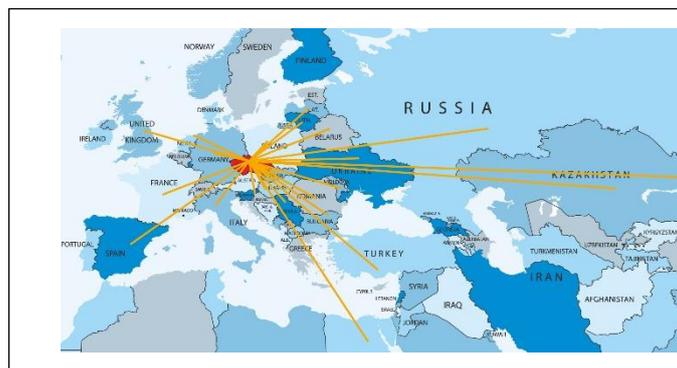
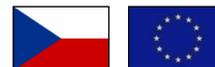
EP1

Версия 1.1, издание 01/2016

ПОСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН МЕТОДОМ

ОДНОСТУПЕНЧАТОГО ПРЕССОВАНИЯ С ЭКСТРУЗИЕЙ

производительность 6 - 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
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 оборудования, их модификаций и различных схем подключения дает много способов решения конкретных требований заказчиков – от очень малых объемов переработки специальных культур до крупных производственных предприятий мощностью до 1000 т/сутки. Общие вопросы и основные преимущества отдельных технологий вы найдете в статье: „Технология производства растительных масел“.

Подход к планированию технологии (завода) в целом, вкл. разделение на отдельные производственные секции, описан в статье „Проект завода по производству растительных масел“ (далее в тексте - „Проект завода “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

Одноступенчатого прессования с экструзией

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	0,25 – 1,5	6 – 36	1980 – 11880
FS 1010	1 – 7	24 - 168	7920 – 55440
FS 4015	4 - 28	96 - 672	31680 – 221760

2. Диапазон решения

Данная техническая информация содержит описание технического решения производственной секции PS „ Прессовочный цех, его пределы, возможности выбора дополнительных факультативных решений – ОПЦИЙ. В приложении № 2 содержится информация о **диапазоне 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 обеспечит эффективный способ получения растительных масел из масличных семян. **Технология EP1 предназначена для прессования целых семян сои.** Для прессования подсолнечника и рапса (семена с более высоким содержанием масла –более чем 25 %) рекомендуется двухступенчатое прессование с экструзией.

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 **сои**, 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 (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 с 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
- приведение 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 ниже.

3. Описание процесса и технологии

3.1. Принцип предлагаемой технологии

Предлагаемая технология одноступенчатого прессования с экструзией включает механическую и термическую обработку семян перед прессованием с целью максимально облегчить освобождение масла из клеток семян. Механическая и термическая обработка семян протекает в экструдере в течение нескольких секунд под воздействием высокого давления в камере экструдера. Тепловая экспозиция материала, таким образом, очень непродолжительна - в течение времени, необходимого для **элиминации антипитательных веществ, «стерилизации»** (уничтожения микроорганизмов и плесени) и **превращения белков и крахмалов**. Заключительная экспансия на выходе из экструдера разрушает клеточные структуры и улучшает отток масла.

Экструзия оптимально подготавливает семена для прессования, а жмых приобретает наилучшие возможные свойства в качестве корма для хозяйственных животных. Тепловая экспозиция снижена до необходимого минимума и не используются никакие химические добавки. Полученный корм отличается высокой питательной ценностью.

Для получения масла из семян масличных культур во всем мире используются шнековые прессы и процесс т. н. отделительного шнекового прессования. Шнековые прессы разделены на несколько отделов и благодаря изменению формы шнека в отдельных отделах прессуемый материал постепенно сжимается. Под воздействием создаваемого давления масло постепенно отжимается и вытекает через щели в корзине (цедилке) пресса. Разная форма шнека в разных отделах (геометрия прессования) и регулировка ширины щелей оттока позволяет оптимизировать процесс для каждого отдельного вида масличных семян.

3.2. Описание технологии

(согласно технологической схеме PS2 в приложении № 2)

Производственная секция PS 2 в рамках этого предложения поставляется комплексно в качестве полнофункционального устройства, включая основные 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 **ОПЦИИ 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 экструдер **2.40**. Этот транспортный путь семян рекомендуем дополнить **ОПЦИЯМИ Очистка семян 2.05**, где можете 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** – см. отдельную Техническую информацию.

Семена сои рекомендуется перед поступлением в экструдер раздробить на **дробилке (ОПЦИЯ Дробление семян 2.18)**, что приведет к разрушению структуры семян и улучшит их прохождение через экструдер.

Экструдированный материал доставляется транспортером 2.40.4 в **пресс 2.45**. Это открытый транспортер — для обеспечения свободного испарения пара после выхода из экструдера (экспансии). Испарение достаточно интенсивное, поэтому в данное предложение включено локальное отсасывание воздуха в точке выхода материала из экструдера 2.54., где удается захватить существенную часть пара. Обработанные 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 ПИ – PS3 (AFF).

Решение сепарации фуза:

В технологиях с прессами FL 200, прессы установлены над совместной 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. ПИ 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 вынесен 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 прессов транспортируется **сборным шнековым транспортером 2.65** в PS4 «Транспортный путь жмыха». Температура жмыха на выходе из пресса может превышать и 100°C, вода испаряется, чем создается очень агрессивная среда, способствующая коррозии. Обычно предлагается вариант сборного транспортера жмыха с **обшивкой из нержавеющей стали** и с активной вентиляцией.

Жмых на выходе из пресса имеет вид ракушек толщиной от 1мм (у средних прессов FL200) и 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%), значительно снижается пластичность материала и поэтому интегрированный гранулятор нельзя использовать. Это особенно касается технологией, где материал целенаправленно сушится, как у WP1/WP2. Использовать интегрированный гранулятор у технологий EP2 нужно с осторожностью и периодическим контролем влажности, проницаемости гранулятора и общей нагрузки пресса. Если жмых конечный продукт, необходимо обеспечить его охлаждение и хранение. Если горячий жмых будет храниться большими слоями, есть риск самовозгорания. Рекомендуем использовать **ОПЦИЮ Охлаждение жмыха 2.85**, которая обеспечит охлаждение жмыха до температуры, не превышающей 20°C от температуры 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 Farnet разработала систему интеллигентного управления и регулирования

FIC Farnet Intelligent Control

которая подробно описана в приложении № 5.

3.4. Вспомогательные системы

Охлаждение вала пресса

Прессы FS1010 и FS4015, которые работают в режиме горячего прессования (в технологиях EP2, SWP, WP2) и прессы в технологии EP1, оснащены системой охлаждения вала. Заказчик должен обеспечить охладитель воды с предписанными параметрами или заказать этот источник в качестве ОПЦИИ. У прессов работающих по холодному и прессов FL200 вал не охлаждается.

Вытяжка водных паров

При нагревании семян в экструдере частично испаряется вода, содержащаяся в семени. Испарение происходит на выходе семян из экструдера и прессов. Поэтому выход из экструдера, транспортер к завершающему прессу, завершающий пресс, выход из завершающего пресса и сборный транспортер жмыха оборудованы принудительным отсасыванием. В данное предложение включен вентилятор и воздухопровод к местам испарения. В предложение не входит подсоединение к общей климатизации объекта ни выведение трубопроводов из здания на улицу. Возникающий конденсат выводится в жмых или в канализацию в зависимости от местных условий.

Аспирация пыли

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

4. ОПЦИИ

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

2.00.2 Температурная стабилизация семян – электрическая, вкл. источник

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

Используется для удаления части лузги перед прессованием. Позволяет уменьшить содержание клетчатки в жмыхе, благодаря чему повышается его кормовая ценность. Обрушка сои 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).

2.18 Дробление семян

Дробление семян происходит в дробилке. Этот процесс помогает процессу экструзии и может поднять общую мощность линии – см. приложение 1 - Параметры. Использование дробилки не считается совсем нужным.

2.40.2 Обогрев камер экструдера паром

Эта опция содержит поставку рабочих камер экструдера в двухтрубном дизайне с возможностью обогрева паром (макс. 0,6 МПа). Этот дополнительный подвод теплоты обеспечивает хорошее управление (система регулирования температуры камер экструдера входит в эту опцию) и больше стабильный процесс экструзии и в тоже время повышение мощности экструдера – см. приложение 1 - Параметры. Часть теплоты подводится паром и не трением. Это также увеличивает срок работы рабочих частей экструдера. Если пар получается из более дешёвого источника чем электричество, это дешевле и эта опция понижает таким образом удельные эксплуатационные расходы.

2.40.3 Дозирование воды в экструдер

Опция включает дозирующий насос управляемый частотным преобразователем и инъекционную форсунку для дозирования воды во входную часть экструдера. Используется в случае, если перерабатываются пересушенные семена, когда их собственная влажность недостаточна для проведения экструзии – если влажность меньше чем $\approx 8\%$.

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 получают гранулы диаметром 10 мм. Допускается содержание не гранулированного жмыха (пыль, осколки) в объеме прикл. 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 затвердывания, но грянули отведены от прессов обычными шнековыми конвейерами.

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 оборудована мешалкой, чтобы здесь 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 предоставляется возможность качать масло прямо из сборной ванны пресса FS1010, что позволяет установку пресса на пол без необходимости строить технологический ярус для прессов. Это решение тогда понижает расходы на строительное решение.

В данном случае центральный сепаратор не используется, затем данная ОПЦИЯ представляет 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 и экструдеров. 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 из нержавеющей стали, пресс и трубопроводы из материалов, используемых в пищевой промышленности.

2.55 Источник охлаждающей воды для вала маслопресса (для прессов FS1010 и FS4015)

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

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.

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

2.85 Охлаждение жмыха (или гранул) Эта ОПЦИЯ включает транспортировку жмыха от сборного транспортера под прессами в охладитель (предполагается размещение охладителя на расстоянии до 10 м) и поставку противоточного охладителя и вытяжная 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 шнека и втулки пресса, входной втулки пресса, набора втулок и рабочих шнеков экструдеров, клиновых ремней прессов и экструдеров.

2.95.1 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.

2.95.2 Частотные преобразователи для главного привода экструдеров

Технологии EP1, EP2 стандартно не оборудованы частотным управлением главного привода экструдеров; это решение возможно дополнить как ОПЦИЮ. Тем получите высшую уровень управления и защиты экструдеров. Для нормальной эксплуатации пресссеха эта ОПЦИЯ не является необходимой.

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: Дробление семян, Температурная стабилизация семян и Обогрев камер экструдера паром влияют на общую производительность технологии тем, что добавляют тепло, необходимое для экструзии другим способом чем трение в экструдере и, возможно, с использованием более дешевых источников энергии (напр. природный газ) см. Приложение 1-Параметры. Это также влияет на срок службы изнашиваемых частей экструдера.

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 для подготовки ценового предложения» 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, чтобы входное сырье не будет содержать твердые примеси (камни, куски бетона, песок...).

Влажность – для отжима с экструзией влажность входящих семян очень важная и сильно влияет на параметры отжима и экструзии. Для большинства стандартных масличных семян определены (стандартизированы) влажности для хранения (см. таблица А). Для качественного отжима рекомендуем более низкий высший уровень влажности. Высшая влажность способствует повышенной пластичности отжимаемого материала внутри пресса, плохой выход масла и повышение выхода фуза. Экструдер в таком случае должен обогревать очень много воды (вода имеет очень высокую удельную теплоемкость). Этим снизится эффективность технологии.

Наоборот более низкая влажность (для сои менее чем 8 %) способствует перегреву пресса и тоже ухудшение параметров отжима, процесс экструзии становится нестабильным и выходящая экспанзия является недостаточно интенсивной.

Для отжима с экструзией очень важен стабильный уровень. При колебании влажности и в рамках рекомендуемых данных по таблице А может происходить колебание параметров экструзии и возникает потребность повторной настройки экструдера.

Если предположение обработки семян с низкой влажностью, рекомендуем дополнить опцией „**Дозировка воды для экструдера**“.

Температура входящих семян влияет на входящую температуру в экструдер. Экструдер (с помощью выбора различных вставок и механической настройки фильтра) можно отрегулировать на переработку семян с разной температурой. Колебания температуры поступающих семян, однако, означают необходимость постоянного изменения установок. При температуре семян ниже 15°C, особенно в комбинации с высокой влажностью, тепла, продуцируемого экструдером, не хватает для правильного протекания экструзии при полной производительности, и выход масла был бы низким.

Там, где грозит падение температуры семян ниже 15°C или значительное колебание их температуры (если семена привозятся на переработку из отдаленных складов, то при транспортировке зимой они могут даже промерзнуть), рекомендуем использовать ОПЦИЮ „**Температурная стабилизация семян**“.

ОПЦИИ **Температурная стабилизация семян** и **Паром обогреваемые камеры экструдера** значительно понижают зависимость технологии на понижению температуры семян и окружающей среды.

Если температура семян и окружающей среды достаточно высокая, эти ОПЦИИ повышают производительность технологии.

Масличность (содержание масла в семенах) — это ключевой параметр для определения выхода масла (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. Требование «максимального остаточного жира в жмыхе» будет выполнено, 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*	Нельзя перерабатывать на технологии EP1				
Подсолнечник*	Нельзя перерабатывать на технологии EP1				
Соя	12 %	10 %	9-12%	19 %	17 - 22 %

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

5.2. Параметры на выходе прессования

Производительность технологии оценивается как количество семян, поступающих в технологию. В случае использования ОПЦИИ Обрушка и сепарация лузги производительность означает количество необрушенных семян. 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 %. Достигаемые обычно значения указаны в таб. Б (при условии соблюдения параметров семян на входе, указанных 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*	-	-	-	-
Подсолнечник*	-	-	-	-
Соя	6 – 8 %	6,67 – 8,89	13,93 – 12,07	5,07 – 6,93

* Масличный рапс и подсолнечник не пригодны для одноступенчатого прессования с экструзией. Будем рады предложить Вам информацию, объясняющую вышеуказанные понятия.

На практике часто встречаются ошибочные оценки 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 мега прессов FS4015 требуется обеспечить подкрановые пути в пространстве над прессами.

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

Вне помещения для прессования в большинстве случаев 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, АС 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 **ОПЦИЙ Температурная стабилизация семян (паром)** или **Паром нагреваемые камеры экструдера** используется пар для нагревания в кондиционере и нагреваемых паром камерах экструдера. Предполагаемый расход пара указан в пункте 6.4. Диапазон давления подаваемого пара - 0,6 МПа.

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.

Охлаждающая вода - служит для охлаждения главных валов маслопрессов и стабилизации их температуры. Предполагаемый расход охлаждающей воды указан в табл. в приложение № 1 Параметры. Если Вы выберете ОПЦИЮ Охлаждение прессов, холодная вода будет в замкнутой цепи обеспечиваться этим источником.

Работа PS2 Прессовочного цеха не требует дополнительных рабочих сред.

6.4. Удельный расход на 1 т переработанных масличных семян

Вид	Единица измерения	Расход на 1 тонну семян в PS2*	
Электроэнергия (без ОПЦИЙ)	кВтч/1 т	124**	EP1-(FE1000+FS1010)
		120***	EP1-(FE4000+FS4015)
Электроэнергия для ОПЦИИ Дробление семян	кВтч/1 т	5	

Пар 0,3 МПа для ОПЦИИ Температурной стабилизации семян	кг/1 т	26	
Пар 0,6 МПа для ОПЦИИ Нагревание камер экструдера	кг/1 т	15	
Охлаждающая вода 15/35°C	л / 1т // кВтч	260 л // 6 кВтч	

* ориентировочные данные действительны для сои на входе, температура 20°C, влажность 10%

** при производительности 2т/сутки

*** при производительности 4т/сутки

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 (как и 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 сделать 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 втулки прессов и экструдеров (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 «Farnet», которые дополнят 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 «Farnet 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 EP1-x(FE4000+FS4015)

Основное оборудование	Единицы измерения	EP1-1 (FE4000+FS4015)	EP1-2 (FE4000+FS4015)	EP1-3 (FE4000+FS4015)	EP1-4 (FE4000+FS4015)	EP1-5 (FE4000+FS4015)	EP1-6 (FE4000+FS4015)	EP1-7 (FE4000+FS4015)
Экструдеры FE4000	шт.	1	2	3	4	5	6	7
Маслопрессы FS 4015	шт.	1	2	3	4	5	6	7
Требования по инсталляции PS2	Единицы измерения	EP1-1 (FE4000+FS4015)	EP1-2 (FE4000+FS4015)	EP1-3 (FE4000+FS4015)	EP1-4 (FE4000+FS4015)	EP1-5 (FE4000+FS4015)	EP1-6 (FE4000+FS4015)	EP1-7 (FE4000+FS4015)
- высота потолка миним.	м	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
- площадь	м ²	250	480	700	920	1120	1300	1500
- установленная мощность (коэфф. 0,8) (без опции)	кВт	655	1330	1990	2650	3310	3960	4610
- охлаждающая вода 15/35 °С	л/час	1040	2080	3120	4160	5200	6240	7280
- обслуж. персонал на смену**	работн.**	2	3	3	3	4	4	4
- кол-во груз. автомобилей (без ОПЦИЙ)	шт.	3	4	6	8	10	12	14
Шефмонтаж(без ОПЦИЙ): /неделя/работн.	недель/ работников	4/2	4/2	4/3	5/3	5/3	6/3	6/3
Срок поставки FCA	месяцев	6	6	7	7	8	8	9
Параметры технологии ***	Единицы измерения	EP1-1 (FE4000+FS4015)	EP1-2 (FE4000+FS4015)	EP1-3 (FE4000+FS4015)	EP1-4 (FE4000+FS4015)	EP1-5 (FE4000+FS4015)	EP1-6 (FE4000+FS4015)	EP1-7 (FE4000+FS4015)
Соя 19% / 10% *	т/ч - т/сутки	4 – 96	8 – 192	12 – 288	16 – 384	20 – 480	24 – 576	28 – 672
- произв. по семенам	т/год	31 680	63360	95040	126720	158400	190080	221760
- произв. по маслу (выход масла - 12,55%)	т/ч - т/сутки т/год	0,48 – 11,6 3825	0,97 – 23,2 7650	1,45 – 34,7 11474	1,93 – 46,3 15299	2,41 – 57,9 19124	2,90 – 69,5 22949	3,38 – 81,1 26774
- произв. по жмыху (остаточный жир - 8% / влажность10%)	т/ч - т/сутки т/год	3,46 – 83,1 27430	6,93 – 166,2 54860	10,4 – 249,3 82291	13,85 – 332,5 109721	17,32 – 415,6 137151	20,8 – 498,7 164581	24,24 – 581,85 192011

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.

*** Показатели по мощности соответствуют для температуры семян и окружающей среды мин. 15°С.. Указанные параметры действуют для технологию без ОПЦИЕЙ. Для технологию с использованием ОПЦИЙ Дробление семян, Температурная стабилизация семян и Обогрев камер экструдера паром можно рассчитывать с увеличением мощности приб. на 10% за каждую используемую опцию.

Приложение № 2: Диапазон поставки PS2

	Диапазон – состав поставки Farnet (без ОПЦИЙ)
Входное место сырья	<p>Масличные семена из PS1 – Входной промежуточный бункер масличных семян. Заполнение этого бункера обеспечит заказчик. Бункер необходимо непрерывно дозагружать.</p> <p>Фильтрационный корж из PS3 – этот транспортный путь не включен (есть в PS3) .</p>
Выходное место продукта	<p>Жмых: Выходной транспортер за завершающими прессами до границы 3 м от прессов или транспортер под охладителем жмыха длиной 3 м, если заказана ОПЦИЯ Охлаждение жмыха. Дальнейший транспортный путь жмыха входит в состав PS4.</p> <p>Масло: 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>
Диапазон подсоединения энергии	<p>Электроэнергия – заказчик обеспечит главный кабель подводки к зажимам на распределительной станции, сеть 3+PEN/3+PE+N, AC 50Hz, 400/230V, компенсацию холостого хода.</p> <p>Охлаждающая вода для охлаждения редукции и вала пресса. Заказчик подведет охлаждающую воду в помещение пресссеха.</p>
Место подсоединения сред	<p>Вода – 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 проектной документации.</p> <p>Горячая вода – не требуется</p>
Диапазон поставки вентиляции	<p>Farnet решает только локальное отсасывание от мест интенсивного испарения к вентиляторам.</p> <p>Вентиляторы расположены поближе к прессам и экструдерам, поставка не решает вывод из здания.</p> <p>Не включает в себя вентиляцию здания.</p>
Диапазон поставки системы измерения и регуляции	<p>Farnet обеспечивает управление, измерения и регуляцию поставленной технологии PS2. Если остальные производственные секции поставляются вместе с PS2, обеспечено общее управление и визуализация.</p>
Диапазон поставки вспомогательных конструкций и технологических ярусов	<p>В состав входят все вспомогательные стальные конструкции для установки технологии PS2.</p> <p>Технологические ярусы не являются частью поставки, если технологией востребованы (напр. в решении с прессами FS4015, в решении центрального сепаратора или ярусными жаровнями).</p>

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

Приложение № 4: Схема диспозиции, иллюстративное изображение EP1-3(FE4000+FS4015)

