

The image shows a large industrial extruder machine in a factory. The machine is primarily blue and grey, with several cylindrical components and a large motor at the bottom. The text is overlaid on the machine.

ЭКСТРУДЕРЫ FARMET: ДОВЕРЬТЕ ПЕРЕРАБОТКУ ПРОФЕССИОНАЛАМ

Петр Пугачев

ген.директор ООО «Фармет», к. т. н.

Основной рабочий орган экструдера Farmet — шнек особой конструкции с переменной геометрией витков. Причем в экструдерах компания применяет двухсторонние шнеки, которые по мере износа можно переворачивать и взаимно менять, тем самым повышая срок их эксплуатации.

Как известно, экструзия заключается в том, что перерабатываемый в экструдере материал подвергается кратковременному и интенсивному баротермическому воздействию при температуре 130-140°C и давлении 30-40 бар. Вращаясь в цилиндрическом корпусе — стволе экструдера, разделенном специальными вкладышами (дроссельные сегменты) на несколько камер давления, шнеки постепенно сжимают материал, который нагревается, пластифицируется и выходит из экструдера через форсунку (сопло). В результате резкого изменения давления в материале на выходе из экструдера происходит его «взрыв» и увеличение в объеме (экспансия), что делает экструдированный материал более доступным для пеллетирования животными.

Компания предлагает экструдеры и экструзионные технологии, предусматривающие как «сухую», так и «мокрую» экструзию с использованием воды или пара. Причем подогретая вода и пар могут подаваться как непосредственно

в сам экструдер (впрыскивание), так и в кондиционер. Как показывает практика эксплуатации экструдеров, использование увлажнения (кондиционирования) материала не только увеличивает производительность оборудования, но и уменьшает износ шнеков экструдера.

Компания Farmet освоила производство модельного ряда универсальных экструдеров — FE 100, FE 250, FE 500, FE 1000 и FE 4000 в широком диапазоне производительности (таблица 1). Базовая производительность экструдера определяется его конструкцией, мощностью электропривода и зависит также от вида, состояния, температуры и влажности сырья. Для увеличения производительности оборудования можно параллельно подключить несколько экструдеров.

Столь широкий диапазон производительности позволяет использовать экструдеры, как в небольших фермерских хозяйствах, так и на крупных сельхозпредприятиях и комбикормовых заводах.

Как правило, в небольших фермерских хозяйствах рекомендуем использовать экструдеры малой и средней производительности — FE 100 и FE 250, с тем чтобы оборудование работало круглосуточно и не было недоиспользования производительности экструдера при переработке.

Начиная с производительности от 500 кг в час и более имеет смысл использовать уже полноценные технологические линии с системой автоматического управления процессом экструзии, включающие управление транспортными маршрутами подачи и дозирования сырья на входе, экструзионной переработкой, а также транспортировкой готовой продукции. Такие технологические линии с автоматическим управлением исключают человеческий фактор и его влияние на качество конечной продукции.

Область использования экструдеров Farmet в кормопроизводстве достаточно широкая — это экструдирование зерновых (пшеница, рожь, ячмень, кукуруза и т. д.), зерносмесей, бобовых, кор-

Таблица 1. Производительность экструдеров Farmet.

Модели экструдеров	Диапазон производительности, кг/час	Диапазон производительности, т/сутки	Диапазон производительности, т/год
FE 100	100-144	2,4-3,45	792-1 138
FE 250	205-294	4,9-7,05	1 617-2 326
FE 500	462-1 000	11,1-24	3 663-7 920
FE 1000	924-2 000	22,1-48	7 293-15 840
FE 4000	3 360-7 200	80,6-172	26 598-56 760

Таблица 2. Изменение доли фракций белка сои до и после экструзии.

Фракция	Доля фракции, %	
	До экструзии	После экструзии
A (непротеиновый азот)	0,8	12,6
B1 (быстрорасщепляемая)	58,6	3,2
B2 (среднерасщепляемая)	32,0	68,0
B3 (медленнорасщепляемая)	7,1	12,0
C (неусваиваемая)	1,5	4,2

моновых культур (горох, вика, бобы, соя и др.), а также производство кормов для домашних животных, рыбы, и в том числе переработка отходов птицеводства и животноводства с зерновыми наполнителями для получения кормов с белком животного происхождения.

Экструзионная переработка зерна — достаточно простая технология. Технологический процесс «мокрой» экструзии включает подготовку зерна (очистка от сорной примеси и мелких камней), его дробление, кондиционирование или увлажнение в экструдере, экструдирование и охлаждение экструдата. Материал перед экструзией следует предварительно подготовить — очистить, раздробить или измельчить. Причем чем мельче будет дробле-

ние, тем равномернее будет происходить перемешивание и тем качественнее будет происходить процесс экструзии. Очень важно также, чтобы температура материала, поступающего в экструдер, была не ниже +15°C. Поэтому компания предлагает использовать ряд опционного оборудования — очистка семян, магнитный сепаратор, дробилка и температурная стабилизация с подогревом входного сырья до 20°C.

Преимущество экструдирования зерновых заключается в том, что происходит глубокая клейстеризация крахмала с образованием декстринов и сахаров, что существенно повышает усвояемость таких продуктов при меньших энергетических затратах на переваривание.

Переработка сои на экструдерах Farmet с получением полужирной сои сопровождается рядом изменений и превращений. В ходе экструзии ничего не экстрагируется, не извлекается масло, а происходит частичная инактивация антипитательных веществ. В процессе экструдирования происходит повышение энергетической и питательной ценности экструдата, а также изменение растворимости белковых фракций, с переходом доли фракций, легко растворимых в рубце, во фракции, растворимые в кишечнике.

В таблице 2 приведено изменение фракций белка сои до и после экструзии, согласно Корнельской системе кормления коров (CNCPS).



Как видно из таблицы 2, после экструзионной обработки сои в экструдере Farnet увеличивается доля белковых фракций (B2 и B3), весьма важных при откорме животных, а также молочных пород КРС. Снижение доли фракции B1 и повышение доли фракций B2 и B3 приводит к тому, что усвоение большей части фракций белков будет происходить не в желудке КРС, а в тонком кишечнике.

В зависимости от вида перерабатываемого материала экструдеры предлагаются в следующем исполнении:

- **DSO** — для сухой экструзии соевых бобов;
- **DMC** — для сухой экструзии жмыха и экстрагированных шротов масличных культур;
- **WCE** — для мокрой экструзии семян зерновых и бобовых культур;
- **WFM** — для мокрой экструзии комбикормов.

При этом состав электроинсталляции (электроустановочные изделия), вид управления и визуализацию процесса экструзии можно выбрать из следующих че-

тырех вариантов:

- **Classic.** В комплект электроинсталляции входит силовой электрошкаф с размещенной на его передней панели мнемосхемой и элементами ручного управления электроприводами (кнопки, переключатели, регуляторы-потенциометры), а также ручной регулятор скорости вращения подающего шнекового транспортера-дозатора. На панели также отображается актуальное значение тока, потребляемого главным электроприводом и температура в последней рабочей камере экструдера.

- **Clever.** Экструдером управляет программируемый промышленный контроллер (PLC) с сенсорной панелью, размещенной на электрошкафу. Управление процессом экструзии осуществляется специальной программой FIC — Farnet Intelligence Control, которая обеспечивает управление приводами частотных преобразователей, измерением и визуализацией всего процесса экструзии. В отличие от предыдущего варианта, температура измеряется в каждой

рабочей камере экструдера.

- **Clever Max.** В данной системе экструдером также управляет программируемый промышленный контроллер (PLC) с сенсорной панелью, но в состав оборудования добавлен частотный преобразователь главного электропривода экструдера, что расширяет возможности в оптимизации процесса экструзии, автоматического регулирования и защиты электродвигателя.

- **Без электроинсталляции.** Экструдер встраивается в состав технологической линии переработки семян масличных культур прессованием с экструзией, которая имеет единую электроинсталляцию всего технологического процесса.

Используя экструдеры Farnet, можно не только расширить номенклатуру получаемых кормов, повысить их качество и переваримость, но и уменьшить суточную норму (количество) комбикорма и тем самым получить значительную экономию как кормов, так и финансов.

