

ОПТИМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ ДЛЯ ПРЕССА

П. ПУГАЧЁВ, канд. техн. наук, Н. ЛЕВИНА, Л. ШАЛАЕВА, ГНУ ВИМ Россельхозакадемии

В условиях интенсивного ведения животноводства особое значение приобретают комбикорма для сельскохозяйственных животных, содержащие белок растительного происхождения, богатого незаменимыми аминокислотами. Один из источников такого белка — семена рапса озимого и ярового. В настоящее время чаще всего используются двунулевые сорта рапса с низким содержанием антипитательных веществ — эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в жмыхе. Благодаря этому масло можно применять не только на технические, но и на пищевые цели, а рапсовый жмых и шрот добавлять в корм животным. Как показала практика, выгоднее перерабатывать маслосемена рапса вблизи или непосредственно в хозяйствах, где они выращиваются, это приносит производителю значительную дополнительную прибыль.

Масло из масличных культур извлекается главным образом холодным или горячим прессованием. Для крестьянских и фермерских хозяйств, перерабатывающих небольшие объемы масличных культур, больше подходит метод холодного прессования. Качество масла и жмыха, полученных этим методом, а также энергозатраты на их производство во многом зависят от конструктивно-режимных параметров пресса, физико-механических свойств семян, способов их подготовки к отжиму масла. Однако при неправильно выбранных эксплуатационных режимах работы пресса холодного отжима жмыхи имеют высокую остаточную масличность.

Сотрудниками ВНИИ механизации сельского хозяйства (ВИМ) были изучены конструктивно-режимные параметры пресса и способы подготовки маслосемян рапса к отжиму, обеспечивающие максимальное извлечение масла. Исследование проводилось на комплектном прессующем оборудовании «Farmer 20» (фирма Farmet, Чехия), включающем пресс холодного отжима, фильтр-пресс, вакуумный насос и блок управления оборудованием (см. рисунок). Пресс устанавливается на металлической станине и приводится в действие через редуктор электродвигателем. Отжим масла осуществляется следующим образом: перерабатываемый продукт загружается в две секции приемного бункера, разделяясь на два равномерных потока. Далее продукт через открытые заслонки поступает в загрузочные воронки и шнековые корпуса, в каждом из которых расположен шнековый вал и зерновые камеры с прессующими головками, подогреваемыми с помощью кольцевых электромагнетов. Техническая характеристика пресса приведена в таблице 1.

В эксперименте применялись маслосемена ярового рапса сорта Викрос с влажностью 7,1–7,7%, засоренностью — не более 2%, содержанием масла — 43,5–45,8%, массой 1000 семян — 3,5 г.

Таблица 1. Техническая характеристика пресса «Farmer 20»

| | |
|---|-------|
| Производительность, кг/ч | 18–25 |
| Частота вращения шнека, об/мин | 49 |
| Напряжение питания, В | 380 |
| Мощность электродвигателя, кВт | 2,2 |
| Температура нагрева зерновой камеры, °С | 60±10 |
| Содержание жира в жмыхе, % | 13–15 |
| Габариты, мм | |
| длина | 780 |
| ширина | 450 |
| высота | 320 |
| Масса, кг | 104 |

Мы изучали влияние на выход масла (m_m , кг) и жмыха ($m_{ж}$, кг) следующих конструктивно-режимных параметров пресса: зазора между основанием шнека и прессующей головкой (z , мм), диаметра выходного отверстия насадки (d , мм), температуры нагрева зерновой камеры (T_n , °С), температуры нагрева семян рапса ($T_{мс}$, °С) и их влажности ($W_{мс}$, %). В процессе отжима масла регистрировались: температура в зерновой камере, окружающего воздуха (T_v , °С), маслосемян, масла и жмыха; масса масла и жмыха после прессования; влажность и масличность жмыха; остаточное количество масла в жмыхе. Исследования по влиянию величины зазора, которую изменяли от 3 до 0,5 мм, проводили при температуре нагрева зерновой камеры 60 и 70 °С и при диаметрах выходного отверстия насадки 6 и 8 мм.

Данные таблицы 2 показывают, что в первом опыте при температуре в зерновой камере 60 °С и диаметре насадки 6 мм с уменьшением величины зазора с 3 до 1 мм увеличился выход масла с 6,35 до 7,8 кг, при этом масса жмыха за счет снижения содержания в нем масла уменьшилась на 1,3 кг. Аналогичная тенденция прослеживалась и в следующем

опыте (при температуре в зерновой камере 70 °С). Однако из-за более низкой масличности семян (43,5% против 45% в первом опыте) уменьшение зазора с 3 до 1 мм позволило увеличить выход масла лишь на 0,8 кг; при уменьшении зазора до 0,5 мм — на 0,5 кг. При использовании в третьем опыте насадки с выходным отверстием диаметром 8 мм также наблюдалось повышение выхода масла и снижение выхода жмыха, но на значительно меньшую величину — 0,7 и 0,6 кг, соответственно.

Таким образом, изменение величины зазора с 3 до 1 мм при нагреве зерновой камеры до 60 °С привело к уменьшению остатка масла в жмыхе на 4,9%, а при увеличении температуры до 70 °С этот показатель уменьшился только на 3,1%. При величине зазора 0,5 мм и темпе-



Таблица 2. Влияние зазора между основанием шнека и прессующей головкой на выход масла и жмыха

| Опыт | z, мм | d, мм | T _н , °C | T _{мс} , °C | T _в , °C | m _м , кг | m _ж , кг | Остаточное количество масла в жмыхе, % |
|--------|-------|-------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| Первый | 3 | 6 | 60 | 16,5 | 16,5 | 6,35 | 18,25 | 18,7 |
| | 2 | | | 15 | 17 | 6,65 | 18,1 | 18,2 |
| | 1 | | | 17 | 17,5 | 7,8 | 16,95 | 13,8 |
| Второй | 3 | 6 | 70 | 22 | 17 | 7 | 17,75 | 15,3 |
| | 2 | | | 17 | 18 | 6,9 | 17,8 | 15,5 |
| | 1 | | | 18 | 19 | 7,8 | 16,9 | 12,2 |
| | 0,5 | | | 23 | 14,5 | 8,3 | 16,45 | 11,5 |
| Третий | 3 | 8 | 70 | 21 | 16,1 | 6,6 | 18,05 | 16,4 |
| | 2 | | | 23 | 16 | 6,65 | 18,05 | 16,4 |
| | 1 | | | 25 | 15 | 7,3 | 17,45 | 16,1 |

Таблица 3. Влияние диаметра отверстия насадки на выход масла и жмыха

| Диаметр насадки, мм | Масса, кг | | Остаточное количество масла в жмыхе, % |
|---------------------|-----------|------|--|
| | масло | жмых | |
| 8 | 6,6 | 18,1 | 16,4 |
| 6 | 7 | 17,8 | 15,3 |
| 8 | 6,7 | 18,1 | 16,4 |
| 6 | 6,9 | 17,8 | 15,5 |

ратуре в зерной камере 70°C получено самое низкое остаточное содержание масла в жмыхе по абсолютной величине — 11,5%.

В процессе исследований установлено, что с уменьшением величины зазора происходит повышение температуры масла и жмыха. Так, при температуре прессующей головки около 60°C и изменении величины зазора от 3 до 1 мм температура масла повышалась с 32 до 36°C, жмыха — с 49,1 до 52,9°C. При температуре 70°C и тех же значениях зазора температура масла увеличивалась незначительно — на 0,6°C, а жмыха — на 9°C.

Одним из конструктивных параметров, влияющих на выход масла и остаточное содержание его в жмыхе, является величина диаметра отверстия насадки. Отжим масла мы проводили, используя две насадки с отверстиями диаметром 6 и 8 мм при величине зазора 1 мм и температуре нагрева прессующей головки 70°C. Влажность семян рапса составляла 7,1%, масличность — 43,5%. Результаты оценки выхода масла и жмыха, а также остаточного содержания масла в жмыхе приведены в таблице 3.

При смене насадки диаметром 8 мм на 6 мм выход масла увеличился на 0,2–0,4 кг, а выход жмыха снизился на 0,3 кг, остаточное количество масла в жмыхе — на 0,9–1,1%.

Одним из наиболее эффективных способов извлечения масла из семян является снижение кинематической вязкости масла путем нагрева маслосемян перед отжимом. Для изучения влияния температуры семян на выход масла их подогрели до температуры 18; 25 и 42°C в микроволновой бытовой печи. Опыт проводили при температуре прессующей головки — 70°C, величине зазора — 1 мм и с использованием насадок с выходными отверстиями диаметром 6 и 8 мм. Результаты измерений в таблице 4.

Таблица 4. Влияние температуры нагрева семян на выход масла и жмыха

| T _{мс} , °C | d, мм | T _в , °C | m _м , г | m _ж , г |
|----------------------|-------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 18 | 6 | 19 | 7,8 | 16,9 |
| 42 | | 21,5 | 8 | 16,6 |
| 25 | 8 | 15 | 7,3 | 17,45 |
| 42 | | 17,2 | 7,6 | 17,25 |

Таблица 5. Влияние влажности семян на выход масла и жмыха

| Образец, номер | W _{мс} , % | T _н , °C | z, мм | d, мм | m _м , кг | m _ж , кг | Q, кг/ч |
|----------------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|---------|
| 1 | 7,7 | 70 | 1 | 6 | 7,5 | 17,1 | 25,4 |
| 2 | 6 | | | | 8,1 | 16,8 | 30,5 |

При диаметре насадки 6 мм и нагреве семян от 18 до 42°C выход масла увеличился на 0,2 кг, при диаметре 8 мм и нагреве от 25 до 42°C — на 0,3 кг. При температуре семян 42°C смена диаметра отверстия насадки с 8 на 6 мм позволила увеличить выход масла на 0,4 кг.

Для исследования влияния влажности семян рапса на выход масла и жмыха партия семян влажностью 7,7% была разделена на две части: первая с влажностью 7,7% и масличностью 45%, вторая была подсушена до влажности 6%, при этом содержание масла в ней возросло до 45,8%. Режимные параметры пресса и количество масла и жмыха, выходящих из пресса, приведены в таблице 5. При одинаковых конструктивно-режимных параметрах работы пресса выход масла из семян рапса с влажностью 6% был на 0,6 кг больше. Сравнение данных по производительности пресса также показало преимущество в отжиме семян с более низкой влажностью. Так, производительность пресса на подсушенных семенах рапса повысилась на 20%. Таким образом, для данного пресса оптимальный диапазон влажности семян рапса составляет 6–7%.

Таким образом, исследования работы пресса «Farmer 20» позволили определить следующие основные конструктивные и режимные параметры, обеспечивающие максимальный выход масла и минимальное остаточное содержание масла в жмыхе (12,2%): диаметр выходного отверстия насадки — 6 мм, величина зазора между основанием шнека и прессующей головкой — 1 мм, температура нагрева прессующей головки — 70°C. При этом подогрев семян до температуры 40–42°C увеличивает выход масла.

ЗАО Мясоперерабатывающий завод Ступино-Останкино предлагает

МУКУ МЯСОКОСТНУЮ

Сырой протеин 40-45%
Сырой жир 8-10%
Влага 4,5-5%
Клетчатка 1,8-2,5%
Зола 26-28%

ЖИР ТЕХНИЧЕСКИЙ 3 СОРТ

Продукция изготавливается на оборудовании фирмы **MECCAR Impianti Sri (Италия)**

Тел./факс (49664) 77-544, (49664) 77-545, E-mail: stupino_m@mail.ru