

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ФГБОУ ВО КЕ-
МЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕН-
НОСТИ (УНИВЕРСИТЕТ)

Кафедра «Технология жиров, биохимия и микробиология»

Направление 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (про-
филь «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продук-
тов»)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации бакалавр

ПРОЕКТ ПРЕССОВОГО ЦЕХА ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СЕМЯН РАПСА
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО 20 Т/СУТКИ СЕМЯН

Разработал: ст.гр.РС-421 Васильева Е.А.
Руководитель: к.т.н., доц Долголюк И.В.

Кемерово, 2016

Содержание

стр.

ВКР		
Задание		
Аннотация		
1	Характеристика сырья и готовой продукции.....	6
1.1	Характеристика сырья.....	6
1.1.2	Сорта рапса.....	6
1.1.3	Характеристика состава и свойств семян рапса.....	7
1.2	Характеристика готовой продукции.....	12
1.2.1	Характеристика рапсового масла.....	13
1.2.2	Характеристика рапсового жмыха.....	14
1.3	Процессуальная схема прессового цеха.....	16
1.3.1	Выбор оборудования для получения рапсового масла.....	17
1.3.2	Очистка от магнитных примесей.....	17
1.3.3	Прессование.....	18
1.3.4	Очистка масла.....	21
1.3.5	Взвешивание масла.....	22
1.4	Определение ожидаемых выходов продукции и отходов при	
1.5	переработке семян рапса способом однократного	
1.6	прессования.....	23
1.5.	Расчет основного оборудования, площадей и объемов складских	
	помещений и размеров резервуаров.....	25
1.5.1	Расчет производственного бункера.....	25
1.5.2	Расчет бункера для сора.....	26
1.5.3	Расчет бака для форпрессового масла цилиндрического с	
	коническим днищем.....	26
1.5.4	Расчет коробки для форпрессового масла.....	27
1.6	Описание технологической схемы.....	28
1.7	Технохимический контроль производства.....	30
1.7.1	Технологические режимы, контролируемые на предприятии...	30
2	Безопасность жизнедеятельности.....	29
2.1	Условия труда.....	30
2.1.2	Идентификация вредных и опасных факторов.....	31
2.1.3	Экологическая часть.....	32
2.1.4	Загрязнение атмосферного воздуха.....	33
2.1.5	Загрязнение вод.....	33
2.1.6	Отходы производства и их утилизация.....	34
2.1.7	Утилизация примесей.....	35

					ЖТЦ 00.00.000. ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Васильева Е.А.</i>				<i>Проект прессового цеха по переработке семян рапса производительностью до 20 т/сут семян</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод</i>	<i>Долголюк И.В.</i>						4	38
<i>Консульт</i>	<i>Долголюк И.В.</i>					<i>КемТИПП гр.РС- 421</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Лобова Т.В.</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Теремлюк Л.В.</i>							

Заключение	36
Список использованной литературы.....	37
Приложение А – Подготовительно-прессовый цех. Технологическая схема.....	38
Приложение Б - Подготовительно-прессовый цех. Планы на отм. 0.000, 6.000.....	39
Приложение В – Характеристика сырья. Таблицы.....	40

1. Характеристика сырья и готовой продукции

1.1 Характеристика сырья

Рапс (*Brassica napus*) был известен народам Индии и других стран Азии за 4тыс. лет до н. э. В Средиземноморье рапс был введен в культуру в начале XVI в. Дата появления рапса в России не установлена, хотя известно, что в 1830 г. впервые наша страна начала экспортировать семя рапса. Наибольшее распространение рапс получил в европейской части России. В настоящее время много рапса возделывают в Северной и Центральной Европе и в Канаде, где он является основной масличной культурой.

В Канаде, Франции и ряде других стран успешно проведена селекция, в результате которой получен рапс с пониженным содержанием эруковой кислоты в триацилглицеролах и гликозинолатов (тиогликозидов) при одновременном увеличении масличности семян и урожайности. Безэруковый низкогликозинолатный рапс так сильно отличается от исходных сортов, что можно говорить о создании нового вида рапса. В современных безэруковых сортах рапса селекции ВНИИМК (г. Краснодар): Талант, Радикал, Шпат, Ярвелон; сорте Липецкий селекции ВНИПТИ (г. Липецк); сорте Луговской селекции ВИК (Московская область), сорте Дубравинский селекции Ужурской ГССКК (Красноярский край), а также в сортах зарубежной селекции: Канола, Глобал, Ханна и др., содержание эруковой и эконоеновой жирных кислот меньше 5 %, во многих сортах присутствуют только их следы: содержание гликозинолатов в них снижено до 1,4...1,6 % при урожайности 3,0...3,3 т/га [6].

1.1.2 Сорта рапса

Фрегат. Сорт 00 типа. Сорт среднеспелый, вегетационный период 87-96 дней. Стебель зеленый, без антоциана, неопушенный, с сильным восковым налетом. Длина и ширина семядолей средняя. Опушение подсемядольного колена отсутствует. Лист зеленый, без антоцианового оттенка, с сильным восковым налетом, опушенность отсутствует. Рассеченность листовой пластинки и зубчатость края листа средняя. Лепесток желтый. Пятнистость пыльника сильная. Время цветения очень раннее. Стручок (без носика) средней длины. Носик стручка средний. Семена округлые, черные. Масса 1000 семян составляет 3,8-4,3 г. Биологические особенности. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию семян на корню. Характеризуется высокой степенью адаптации к агроклиматическим условиям Сибири. Сорт ниже среднего поражается пероноспорозом и альтернариозом, умеренно устойчив к фузариозу. В средней степени повреждался крестоцветными блошками и рапсовым цветоедом. В масле практически отсутствует эруковая кислота, содержание глюкозинолатов в семенах составляет 1,10% (25,7 ммоль/г). Содержание жира в семенах составляет 42,9-44,8%, белка в семенах – 22,9-25,5%.

АНИИЗиС 2. Сорт 00-типа. Допущен к использованию по Западно-Сибирскому региону (10). Вегетационный период до созревания семян 105- 112 дней.

Средняя урожайность семян 8,7 ц/га, на 0,8 ц/га выше стандартов, сухого вещества - 20,8 ц/га. Масса 1000 семян 3,6-3,9 г. Урожай с высоким качеством масла и шрота. Содержание жира в семенах 39,1-47,5%, эруковой кислоты в масле 0,1-1,5%, глюкозинолатов в шроте 0,4-0,9 %, белка в зелёной массе 12,6-24,0 %. Сбор белка 1,2-6,3 ц/га. Устойчив к полеганию и осыпанию. Средне и сильно повреждается крестоцветными блошками, средне- рапсовым цветоедом.

Надёжный 92. Сорт 00-типа. Сорт кормового и зернового направления, среднеспелый. Форма куста полусомкнутая. Стебель цилиндрический, прямой, гладкий, без антоциана, диаметром 1,3 см. Ветви расположены по стеблю равномерно, высота прикрепления нижних ветвей 18-20 см, число ветвей 1-го порядка 5-7 шт. Соцветие кистевидное, цветки начинают раскрываться с его нижней части. Цветок – ярко-желтый, компактный. Плод стручок, в созревшем состоянии лимонно-желтый, без антоциана, гладкий, без опушения. Семена чёрные, овальные, в стручке находится 20-22 шт. семян. Масса семян 3,5-4,0 г. Масличность 45-47%. Урожайность семян 19 ц/га, зелёной массы 315.

СибНИИК-21. Сорт 00-типа. Сорт среднеспелой группы спелости. Вегетационный период от полных всходов до созревания 93 дня, число дней от полных всходов до полного цветения – 33, продолжительности цветения – 22 дня. Окраска семядолей зелёная, листьев – сизо-зелёная. Растение полусомкнутое, высотой 115 см. Стебель, лист, соцветие, цветок - типичные для рапса. Высота прикрепления нижних ветвей 19,3 см, нижних стручков 44,7 см. Число стручков на одном растении 142. Растрескиваемость стручков очень слабая. Количество семян в стручке 25, масса семян с одного растения 12,5 г. Семена чёрные, округло-шаровидные, масса семян 4,2 г., натура 637 г/л. Содержание жира в семенах в среднем 39,2%, белка – 22,4%. Сорт безэруковый, содержит глюкозинолатов в обезжиренном остатке не более 2%. Средняя урожайность зелёной массы 283 ц/га, семян – 18,2 ц/га. Предназначен для использования на кормовые цели. Сорт включен в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону. [11]

1.1.3 Характеристика состава и свойств семян рапса

Семена рапса как промышленное сырье делят на два типа: семена озимого и ярового рапса. Характеристика семян рапса представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика семян рапса (по ГОСТ 10583—76) [1]

Показатели	Озимый	Яровой
1	2	3
Размер семян	В большинстве крупные, диаметром 2,5...2,75 мм	Средние и мелкие, диаметром 1,2...2,0 мм

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Форма	Округлая	Неправильная шаровидная, иногда сжатая с боков, реже округлая
Цвет оболочки	Матовый темно-бурый; у незрелых семян темно-красный	Матовый черный с серым налетом или темно-коричневый; у незрелых семян красноватый
Поверхность оболочки:видимая невооруженным глазом	Гладкая	Гладкая
при увеличении в 20...40 раз	Точечно-ямочная	Точечно-ямочная
Вкус	Травянистый	Травянистый

Заготовленные семена рапса различают по качеству. Группы семян рапса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Группы семян рапса (по ГОСТ 10583-76) [1]

Показатели	Базисные нормы	Ограничительные нормы
1	2	3
Влажность, %	12,0	15,0
Содержание примесей, %: сорной	2,0	15,0*
масличной	6,0	
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается	Допускается зараженность клещом
* В том числе сорной примеси не более 5 %. Присутствие семян клещевины в семенах рапса недопустимо.		

По содержанию примесей семена рапса различают: чистые (сорной примеси до 1, масличной до 3 % включительно), средней чистоты (сорной от 1 до 3, масличной от 3 до 5 % включительно), сорные (сорной примеси выше 3, масличной

свыше 5 %). Зрелые семена рапса имеют серовато-черную, незрелые — красно-вато-коричневую окраску.

Заготавливаемые и поставляемые семена рапса подразделяют на два класса в зависимости от массовой доли в семенах эруковой кислоты и количества тиогликозидов (гликозинолатов): I класс (для пищевых целей) эруковой кислоты не более 5,0 %; тиогликозидов не более 3,0 %; II класс (для технических целей) не нормируется. [6]

Физико-механические характеристики семян озимого рапса представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-механические свойства семян рапса [7]

Влажность, %	Масса 1000 шт., г	Относительная плотность	Эквивалентный диаметр семян, мм
1	2	3	4
13	5,41	1,110	2,10
17	5,48	1,103	2,12
21	5,56	1,094	2,13
25	5,63	1,090	2,14

Таблица 4 – Состав стеролов и токоферолов семян рапса [7]

Состав стеролов	% от суммы	Состав токоферолов	Содержание, мг/кг
1	2	3	4
Брассикастерол	12-13	α-токоферол	116
Кампестерол	30-33	β-токоферол	34
Стигмастерол	0,4-0,6	γ-токоферол	737
β-ситостерол	49-55	δ-токоферол	275
Δ5-авенастерол	1-2	Всего токоферолов	1165
Всего стеролов, мг/кг	881		

Эффективность переработки семян рапса зависит от содержания основных питательных веществ и их распределения по структурным частям (таблица 5).

Таблица 5— Количество и состав структурных частей семян рапса [10]

Наименование показателей	Значения показателей		
	семена	масличное ядро	семенная оболочка
Массовая доля структурных частей семян, %	-	83,3±1,0	16,7±1,0
Массовая доля влаги, %	8,5±1,2	4,3±0,6	11,6±1,8
Массовая доля масла, % СВ	45,7±1,6	56,8±4,3	14,2±1,0
Массовая доля белка, % СВ	27,4±2,4	28,1±0,3	10,2±2,4
Массовая доля клетчатки в обезжиренном продукте, % СВ	12,3±1,5	8,1±1,6	65,8±9,4

Как следует из таблицы 5, содержание основных питательных веществ в структурных частях семян не одинаково. Масло и белок концентрируются в масличном ядре. Содержание влаги в оболочке значительно больше, чем в ядре. Более половины состава оболочки приходится на долю клетчатки. Масличные ядра обладают лучшими органолептическими характеристиками по сравнению с оболочками: они имеют менее выраженный специфический вкус и запах, а также желтый цвет (в отличие от коричневого цвета оболочки). [9]

Таблица 6 — Содержание макроэлементов в семенах рапса [5]

Название элемента	Рапс (семена) %
1	2
Железо	0,44-2,33
Калий	17,68-24,48
Кальций	7,40-12,35
Кремний	0,00-2,80
Магний	3,96-9,38
Натрий	0,00-6,10
Сера	0,00-3,76
Фосфор	15,52-20,70
Фтор	0,00-0,83

Таблица 7 — Содержание аминокислот в масличных семенах рапса [9]

Название аминокислоты	Рапс (семена), общий белок %
1	2
Аланин	3,2-5,0
Аргинин	5,6-7,2

Аспарагиновая кислота	6,2
Валин	4,2-6,5
Гистидин	2,6
Гликокол	4,3
Глутаминовая кислота	16,6
Изолейцин	3,7-4,5
Лейцин	5,7-8,7
Лизин	3,5-5,8
Метионин	1,8
Оксипролин	1,2
Пролин	6,5
Серин	3,7
Тирозин	2,3-6,6
Треонин	3,3-4,8
Триптофан	1,2-2,0
Фенилаланин	1,9-4,0
Цистин	1,7-2,4

Таблица 8 – Содержание гликозидов и эруковой кислоты в рапсе [9]

Сорт рапса	Содержание, %	
	Глюкозинолаты	Эруковая кислота
Фрегат	1,10	0
АНИИЗиС 2	0,4-0,9	0,1-1,5
Авангард	0,51-0,71	0
Ермак	0,51-0,76	0,13
Луч	0,54-0,71	0,01-0,40
Ритм	0,5-0,9	0,0-0,2
Форвард	0,49-0,78	0
Визит	0,79	0
Радикал	0,45-0,75	0,2
Русич	0,35-0,65	0,1
Старт	9,7-13,1	0,01
Юбилейный	0,45-0,80	0,1

1.2. Характеристика готовой продукции

1.2.1 Характеристика рапсового масла

Рапсовое масло, в зависимости от способа обработки и уровня показателей качества, подразделяют на марки, имеющие следующее назначение, как указано в таблице 9.

Таблица 9 – Марки рапсового масла [3]

Марка рапсового масла	Назначение
1	2
Рафинированное дезодорированное высшего сорта	Для непосредственного употребления в пищу и промышленного производства пищевых продуктов
Рафинированное дезодорированное первого сорта	Для непосредственного употребления в пищу и промышленного производства пищевых продуктов
Рафинированное недезодорированное	Для промышленной переработки
Нерафинированное	Для промышленной переработки

Органолептические и физико-химические показатели должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Органолептические показатели рапсового масла [3]

Наименование показателя	Характеристика рапсового масла марок		
	рафинированного		нерафинированного
	дезодорированного высшего сорта	недезодорированного первого сорта	
Прозрачность	Прозрачное без осадка		Допускается осадок и легкое помутнение
Запах и вкус	Без запаха, вкус обезличенного масла		Допускается легкое помутнение
			Запах свойственный рапсовому маслу, без посторонних запахов. Вкус не определяется

Таблица 11 – Физико-химические показатели рапсового масла [3]

Наименование показателя	Значение показателя рапсового масла марок			
	рафинированного			нерафинированного
	дезодорированного		недезодорированного	
	высшего сорта	первого сорта		
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,30	0,40	0,40	6,0
Массовая доля нежировых примесей, %, не более	Отсутствие			0,20
Массовая доля фосфора, мг/кг, не более - в пересчете на стеаролеолецитин, %, не более	20			800
	0,05			2,0
Мыло (качественная проба)	Отсутствие			Не нормируется
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10			0,30
Массовая доля эруковой кислоты, % к сумме жирных кислот, не более	2	5		
Температура вспышки экстракционного масла, °С, не ниже	Не нормируется		225	
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг, не более	4,0	10,0		
Анизидиновое число, не более	3,0	Не нормируется		

В составе рапсового масла нейтральные липиды составляют 92,9%, фосфатидилхолины-0,8, фосфатидилэтаноламины-0,6, многалактозилдиацилглицеролы-0,7, дигалактозилдиацилглицеролы-1,3%. [7].

Среди фосфолипидов рапса много негидратируемых форм.

Масло эрукового рапса по жирно-кислотному составу близко к оливковому. Это позволит не только широко использовать рапсовое масло как полноценное

пищевое, но и заменять в производстве комбикормов соевые шроты рапсовыми[13].

Таблица 12 – Жирно-кислотный состав рапсового масла [11]

Жирная кислота	% от суммы жирных кислот		
	Масло ярового рапса	Озимого рапса	Эрукового рапса
Миристиновая	0,04	0,05	-
Пальмитиновая	3,64	4,14	4,96
Пальмитоолеиновая	0,17	0,18	0,31
Стеариновая	1,86	1,57	1,45
Олеиновая	66,71	62,8	56,02
Линолевая (ω-6)	17,50	18,9	23,34
Арахидиновая	0,68	0,58	0,31
Эйкозеновая	1,20	1,42	-
Линоленовая (ω-3)	6,54	8,26	10,27
Бегеновая	0,30	0,28	0,21
Эруковая	-	0,10	1,04
Лигноцериновая	0,16	0,12	-
Соотношение (ω-3): (ω-6)	1:3	1:2	1:2,2

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что в рапсовом масле содержится значительное количество мононенасыщенных жирных кислот, а также полиненасыщенных жирных кислот.

1.2.2 Характеристика рапсового жмыха

Рапсовый жмых должен быть выработан в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 1048-95 «Жмых рапсовый».

По органолептическим показателям рапсовый жмых должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 13.

Таблица 13 – Органолептические показатели рапсового жмыха[2]

Показатель	Характеристика
1	2
Цвет	От серого до светло-коричневого
Запах	Свойственный рапсовому жмыху, без постороннего запаха

По показателям, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья животных и для окружающей среды, рапсовый жмых должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели рапсового жмыха [2]

Показатель	Норма
1	2
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	6-9
Массовая доля золы, не растворимой в соляной кислоте, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %, не более	1,5
Массовая доля металлопримесей, %, не более:	
- частицы размером до 2 мм	0,01
- частицы размером более 2 мм и частицы с острыми режущими краями	Не допускаются
Содержание микотоксинов, млн (мг/кг), не более:	
- афлатоксин В	0,005
Содержание токсичных элементов, млн (мг/кг), не более:	
- ртути	0,02
- кадмия	0,1
- свинца	0,5
Массовая доля изотиоцианатов в пересчете на абсолютно сухое и обезжиренное вещество, %, не более	0,8
Посторонние примеси (камешки, стекло, земля)	Не допускаются
Содержание нитритов, млн (мг/кг), не более	10
Зараженность вредителями	Не допускается

1.3. Процессуальная схема прессового цеха



Условные обозначения

- 0.41 - семена рапса
- 0.46 - жмых
- 0.58 - сорные примеси
- 0.59 - сорная пыль
- 0.61 - металлические примеси на утилизацию
- 0.62 - баковые отстои (баковый концентрат)
- 3.1 - воздух в атмосферу
- 3.97 - воздух с сорными примесями
- 8.35 - прессовое масло
- 8.351 - отстоенное масло
- 8.352 - отфильтрованное масло

Рисунок 1. Процессуальная схема прессового цеха

1.3.1 Выбор оборудования для производства рапсового масла

Переработка масличных семян рапса на прессах может осуществляться как методом холодного, так и способом горячего прессования. Существуют следующие технологические схемы переработки маслосемян рапса:

- однократное прессование холодным способом;
- двукратное прессование холодным способом;
- однократное прессование горячим способом;
- двукратное прессование горячим способом;
- двукратное прессование с экструзией.

Проектом предусмотрено производство рапсового масла методом однократного холодного прессования, так как такой способ позволяет получить масло высокого качества и ценный высокобелковый кормовой продукт – жмых.

Целью однократного холодного прессования является получение не только масла холодного отжима, которое в большинстве случаев - основной целевой продукт, но и достаточно ценного высокобелкового кормового продукта – жмыха.

Основные преимущества холодного прессования:

- прессование происходит при температуре около 15°С;
- низкое содержание фосфора в масле;
- простота технологического оборудования;
- оборудование занимает небольшую площадь;
- оборудование обладает малым энергопотреблением.(12)

1.3.2 Очистка от магнитных примесей

Присутствие металлических (ферромагнитных) примесей может привести к возгоранию при ударе этой примеси о металлическую часть машины. Присутствие даже пылевидной металлической примеси нежелательно, поскольку они придают продуктам (масло, жмых, шрот) металлический привкус, а являясь про-оксидантами, ускоряют процессы окисления, что приводит к ухудшению органо-лептических и физико-химических (кислотное, перекисное числа) показателей. А, следовательно, уменьшению сроков хранения продукции и уменьшению сортности полученных продуктов, а, следовательно, и прибыли.

Для удаления из семенной массы металлических примесей предусматривают операцию магнитной сепарации. Проектом предусмотрено использование электромагнитного сепаратора ЭПМ-1, магнитных ловушек.

В процессе переработки в семена, полупродукты и продукты попадает металлическая пыль. В связи с этим на проектируемом предприятии предусмотрено извлечение металлических примесей из продуктов и полупродуктов. Электромаг-

нитный сепаратор ЭПМ-1 состоит из подвесного электромагнита ЭП-1, наклонного лотка и питающего устройства.

Под действием вибрации семена распределяют по всей ширине лотка и перемещают в зоне действия магнита равномерным слоем толщиной 50-60 мм. Освобождение магнита от металлических примесей осуществляют вручную.

Таблица 15. Техническая характеристика электромагнитного сепаратора ЭПМ-1

Наименование	Значение
1	2
Ширина ленты конвейера, мм	650-1000
Скорость движения ленты конвейера, м/сек не более	2,0
Высота подвески, мм	160
Напряжение сети постоянного тока	110 Вольт
Форма исполнения:	коробка
Масса, кг	1500

1.3.3 Прессование

Проектом предусмотрена установка шнекового пресса компании «Фармет» FS1010. [13]

Таблица 16 – Типовой ряд шнековых прессов «Фармет» [12]

Категория пресса	Обозначение	Холодное прессование	Горячее прессование	Холодное форпрессование	Горячее форпрессование
Производительность, тонн/сутки					
Мини	Farmet UNO, Farmet DUO	0,2-0,6	–	–	–
Средний	FL 200	3,4-4,8	–	20-26	–
Большой	FS 1010	22-25	40-42	46-50	84-88
Макси	FS 4010	–	130-135	142-146	225-230



Рисунок 2. Шнековый пресс FS-1010

Маслопресс шнековый Farnet FS 1010 как оборудование для производства растительного масла находит широкое применение при переработке разных видов масличных культур благодаря установке различных рабочих режимов. Оптимизация для конкретного вида использования проводится путем регулировки главного привода (обороты и производительность) и сборки шнеков и прокладок прессующего механизма, а также выбора планшетонок для формирования отводных щелей, далее - «геометрия прессования».

За счет использования весового устройства и автоматической регулировки подачи семян на входе в пресс производится не только учет перерабатываемого количества семян масличных культур, но и оптимальное заполнение шнека материалом.

В прессе материал перемещается витками шнека и постепенно сжимается. Через зерновые щели начинает вытекать отжатое растительное масло, которое собирается в ванне пресса.

Конструкция зерной камеры и геометрия пластин пресса FS 1010 обеспечивают равномерный по длине шнека отток масла.

Для предотвращения осаждения ванна пресса оборудована мешалкой. Ситовый сепаратор отделяет из масла крупную фракцию – фуз, после чего масло с помощью multifunctional вакуумного насоса перекачивается в емкости для отстоя и последующей его фильтрации. Жмых, выходящий из пресса, перемещается на склад с помощью шнекового транспортера.

Техническая характеристика шнекового пресса представлена в таблице 17.

Таблица 17 -Техническая характеристика шнекового пресса farmet FS 1010 [12]

Наименование	Значение
1	2
Ширина, мм	1570
Длина, мм	3800
Высота, мм	1700
Масса, кг	7600-8500
Напряжение, В/Гц	3x400/50
Потребляемая мощность, кВт	60-120
Производительность в семенах, кг/час	1000-4000

Фрагмент построения мини-цеха холодного отжима показан на рисунке 3.

Цех включает в себя следующее оборудование: промежуточный бункер, транспортер для подачи маслосемян в пресс, приемный бункер с магнитным сепаратором для выделения металлических включений, маслопресс с ванной и насосом для перекачивания масла, емкость для сырого масла, транспортер для перемещения жмыха на склад, а также электроцит с частотным преобразователем. Характерными особенностями данной технологии являются достаточно высокий выход масла (порядка 30-34%), низкое содержание в нем фосфора, небольшая занимаемая площадь, простота технологического оборудования и низкая энергоемкость технологии. В данном цехе возможна также переработка семян подсолнечника с частичным обрушиванием и удалением небольшой части лузги (не более 16% от веса семян) или без обрушивания лузги. [12]



Рисунок 3. Мини-цех холодного отжима

Особенностью данной технологии является то, что семена не подвергаются предварительному измельчению, термической обработке, и поэтому получаемое масло имеет очень высокое качество, а сама технология достаточно проста в монтаже, обслуживании и характеризуется низкими энергозатратами. [12]

1.3.4 Очистка масла

Масло, выходящее из пресса увлекает с собой нелипидные примеси, состоящие из углеводов, белков, в том числе ферментов. Если масло хранить длительное время с этими примесями, то возможно протекание нежелательных процессов. Разделение суспензий производят методом отстаивания и фильтрации.

Таблица 18 – Характеристика двойной гуцеловушки

Наименование	Значение
1	2
Производительность, т/час	8-10
Вместимость 1 и 2 отсеков, м ³	по 2
Содержание отстоя в очищенном масле, %	до 0,3
0,3Мощность приводного электродвигателя, кВт	1,7

Работа: масло, содержащее грубые механические примеси, поступает в первый отсек через карман, перегородка направляет его в нижнюю часть гуцеловушки, благодаря чему не происходит смешивания отстоявшейся части масла с вновь поступающим. Механические примеси оседают на дно ловушки, затем скребками

подаются на сетчатую поверхность. Здесь они освобождаются от части масла и сбрасываются в шнек.

Фильтрацию проводят на пластинчатом фильтре марки ВНП, предназначенном для очистки пищевых и технических растительных масел на различных стадиях их производства (первичная очистка, винтеризация, отбелка, гидрогенизация), также может применяться для очистки других аналогичных жидкостей, неагрессивных по отношению к углеродистой стали.

Для проекта я выбрала фильтр марки ВНП-3. Характеристика фильтра представлена в таблице 19.

Таблица 19. Характеристика фильтра ВНП-3

Техническая характеристика	Значение
1	2
Площадь фильтрации, м ²	3
Габаритные размеры, мм	
- длина	1300
- ширина	1045
- высота	1690
Масса, кг	480

1.3.5. Взвешивание масла

Принцип действия дозатора состоит в контролируемом наборе заданной дозы в грузоприемном устройстве.

По началу цикла дозирования секторная заслонка гравитационного питателя дозатора открывается и продукт подается в грузоприемный ковш. При достижении заданной массы дозы подача продукта прекращается.

По команде разгрузки днище ковша открывается и происходит выгрузка сформированной дозы.

Адаптивный алгоритм дозирования позволяет поддерживать постоянство массы дозы при изменяющихся условиях работы (напряжение питания, температура, сыпучесть и плотность дозируемого продукта и т.п.)

В таблице 20 представлены характеристики дозатора весового автоматического ДВС-50.

Таблица 20 – Характеристики дозатора весового ДВС-50

Показатель	Дозатора весового ДВС-50
Пределы дозирования, кг	До 50
Дискретность задания массы дозы, г	20
Производительность, т/час	11
Класс точности	0,5 по ГОСТ 10223-97
Электропитание, В	220
Потребляемая мощность, Вт	не более 1000
Масса, кг	280
Длина, мм	850
Ширина, мм	900
Высота, мм	1200

1.4. Определение ожидаемых выходов продукции и отходов при переработке семян рапса способом однократного прессования.

Основные данные необходимые для расчета материального баланса приведены в таблице 21.

Таблица 21. Основные данные для расчета [6]

Наименование	Буквенное значение	Значение
1	2	3
1. Масличность семян при исходной влажности и засоренности	M_0	43,00
2. Влажность семян при исходной фактической засоренности	B_0	10,67
3. Содержание сора в семенах до очистки	C_0	2,01
4. Содержание сора после очистки	C_1	0,10
5. Влажность отходящего сора, равная влажности семян	B_1	10,67
6. Масличность жмыха	M_2	17,00
7. Влажность жмыха	B_4	4,50
8. Производительность завода по семенам, тонн/сут	Q	20

1). Съем минерального и органического сора C_2 , %

$$C_2 = \frac{100 \cdot (C_0 - C_1)}{100 - C_1}, \quad (1)$$
$$C_2 = \frac{100 \cdot (2,01 - 0,10)}{100 - 0,10} = 1,91$$

2). Выход форпрессового жмыха $Ж_1$, %

$$Ж_1 = \frac{10000 - 100 \cdot (M_0 + B_0 + C_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_2 + B_4)}, \quad (2)$$
$$Ж_1 = \frac{10000 - 100 \cdot (43 + 10,67 + 1,91) + 1,91 \cdot 10,67}{100 - (17 + 4,50)} = 56,84$$

3). Остаток масла в форпрессовом жмыхе $Ж_6$, %

$$Ж_6 = \frac{Ж_1 \cdot M_2}{100}, \quad (3)$$
$$Ж_6 = \frac{30,6 \cdot 17}{100} = 9,66$$

Таблица 22. Баланс сырья [6]

1. Съем минерального и органического сора	C_2	1,91
2. Выход жмыха	$Ж_1$	56,84
3. Потери масла в жмыхе	$П_1$	9,66
4. Выход масла	P_4	33,34
5. Потери влаги	$П_5$	7,91

4). Потери масла в жмыхе $П_1$, %

$$П_1 = \frac{Ж_2 \cdot B_1}{100} = \frac{56,84 \cdot 10,67}{100} = 9,66$$

5). Суммарный выход масла P_1 , %

$$P_1 = M_0 - П_1, \quad (5)$$
$$P_1 = 43 - 9,66 = 33,34$$

6). Потери влаги $П_5$, %

$$P_5 = B_0 - \frac{(Ж_2 \cdot B_4 + C_2 \cdot B_1)}{100} \quad (6)$$

$$P_5 = 10,67 - \frac{(56,84 \cdot 4,50 + 1,91 \cdot 10,67)}{100} = 7,91$$

Таблица 23. Баланс масла [6]

Наименование	Буквенное значение	%	т/сут
1. Выход масла	P ₄	33,34	6,67
2. Выход жмыха	Ж ₂	56,84	11,37
3. Съём минерального и органического сора	C ₂	1,91	0,38
4. Потери влаги	П ₅	7,91	1,58
5. Итого		100,00	20,00

1.5 Расчет основного оборудования, площадей и объемов складских помещений и размеров резервуаров

1.5.1 Расчет производственного бункера

Таблица 24. Исходные данные [4]

Показатель	Значение
1	2
Производительность Q, т/сут	20
Запас времени τ, ч	10
Угол естественного откоса α, °	30
Насыпная масса ρ, т/м ³	0,1
Сторона бункера, м	2

Расчет:

Номинальный объем бункера V_н, м³

$$V_n = Q \cdot \tau / 24 \cdot \rho, \quad (7)$$

$$V_n = 20 \cdot 10 / 24 \cdot 0,1 = 83,3$$

$$V_n = V_{вк} - V_{п} - V_{нк}$$

Объем нижнего конуса V_{нк}, м³

$$V_{нк} = S_{нк} \cdot h_{нк} / 3, \quad (8)$$

$$V_{нк} = 9 \cdot 0,9 / 3 = 2,7$$

Объем верхнего конуса V_{вк}, м³

$$V_{вк} = S_{вк} \cdot H_{вк} / 3, \quad (9)$$

$$V_{вк} = 36 \cdot 0,6 / 3 = 7,2$$

Объем прямоугольной части V_{Π} , м³

$$V_{\Pi} = V_{\text{H}} - 4V_{\text{HK}} - V_{\text{BK}}, \quad (10)$$

$$V_{\Pi} = 83,3 - 4 \cdot 2,7 - 7,2 = 65,3$$

Высота прямоугольной части H_{Π} , м

$$H_{\Pi} = V / S, \quad (11)$$

$$H_{\Pi} = 65,3 / 36 = 1,81$$

Высота бункера $H_{\text{Б}}$, м

$$H_{\text{Б}} = H_{\text{ЭВ}} + H_{\text{BK}} + H_{\Pi} + H_{\text{HK}} \quad (12)$$

$$H_{\text{Б}} = 2 + 0,6 + 1,81 + 0,9$$

Вывод: принят к установке производственный бункер высотой $H_{\text{Б}}=5,31$ м, вместимостью $V_{\text{H}}=83,3$ м³, позволяющий обеспечить бесперебойную работу завода в течение 10 часов.

1.5.2 Расчет бункера для сора

Таблица 25. Исходные данные [4]

Показатель	Значение
1	2
Выход сора $V_{\text{с}}$, т/сут	0,38
Насыпная масса сора ρ , т/м ³	0,30
Угол естественного откоса α , °	45
Время хранения сора τ , ч	12
Угол уклона днища $\alpha_{\text{д}}$, °	45

Расчет

Номинальный объем V_{H} , м³

$$V_{\text{H}} = V_{\text{с}} \cdot \tau / 24 \cdot \rho, \quad (13)$$

$$V_{\text{H}} = 0,38 \cdot 12 / 24 \cdot 0,30 = 0,63$$

$$V_{\text{H}} = V_{\text{BK}} + V_{\Pi} + V_{\text{д}}, \quad (14)$$

где V_{BK} , V_{Π} , $V_{\text{д}}$ объемы верхнего конуса, прямоугольной части и днища соответственно.

Объем пирамидального днища

$$V_{\text{д}} = S_{\text{д}} \cdot H_{\text{д}} / 3 \quad (15)$$

$$V_{\text{HK}} = 1 \cdot 0,3 / 3 = 0,1$$

Объем верхнего конуса V_{BK} , м³

$$V_{\text{BK}} = S_{\text{BK}} \cdot H_{\text{BK}} / 3 \quad (16)$$

$$V_{ВК} = 0,1$$

Объем прямоугольной части $V_{П}$, м³

$$V_{П} = V_{Н} - 4V_{НК} - V_{ВК},$$

$$V_{П} = 0,63 - 0,1 - 0,1 = 0,43$$
(17)

Высота прямоугольной части $H_{П}$, м

$$H_{П} = V / S,$$

$$H_{П} = 0,43 / 1 = 0,43$$
(18)

Высота бункера $H_{Б}$, м

$$H_{Б} = H_{ЭВ} + H_{ВК} + H_{П} + H_{НК} \leq H_{Э} - H_{ЭН},$$

$$H_{Б} = 2 + 0,1 + 0,43 + 0,3 \leq 13,2 - 2$$

$$2,83 < 11,2$$
(19)

Вывод: принят к установке производственный бункер высотой $H_{Б}=2,83$ м, вместимостью $V_{Н}=0,63$ м³, позволяющий обеспечить бесперебойную работу завода в течение 10 часов.

1.5.3 Расчет бака для форпрессового масла цилиндрического с коническим дном

Таблица 26. Исходные данные [4]

Показатель	Значение
1	2
Производительность Q , т/сут	20
Плотность масла ρ , т/м ³	0,911
Коэффициент запаса ϕ	0,9
Запас времени τ , ч	4
Угол наклона днища, °	15
Высота этажа, м	7,2

Расчет

Номинальный объем $V_{Н}$, м³

$$V_{Н} = Q * \tau / 24 * \rho * \phi,$$
(20)

$$V_{Н} = 20 * 4 / 24 * 0,911 * 0,9 = 4,06$$

$$V_{Н} = V_{Ц} + V_{Д},$$
(21)

где $V_{Ц}$ – объем цилиндрической части, м³

$V_{Д}$ – объем конического днища, м³.

По таблице баков находим бак, объем которого приблизительно равен рассчитанному номинальному и выбираем его диаметр для расчета. В данном случае таким объемом является 20,00 м³, диаметр которого 2,6 м. При наклоне днища 15° высота днища $H_{Д}$, м

$$H_d = D / 8 = 1,6 / 8 = 0,2 \quad (22)$$

Объем конического днища V_d , м³

$$V_d = S_d * H_d / 3 \quad (23)$$

где S_d и H_d площадь и высота днища соответственно

$$V_d = 3,14 * (1,6)^2 * 0,2 / 3 * 4 = 0,13$$

Объем цилиндрической части $V_{ц}$, м³

$$V_{ц} = V_n - V_d = 3,96 - 0,13 = 3,83 \quad (24)$$

$$V_{ц} = S_{ц} * H_{ц} \quad (25)$$

где $S_{ц}$ и $H_{ц}$ площадь и высота цилиндрической части соответственно.

Высота цилиндрической части $H_{ц}$, м

$$H_{ц} = V_{ц} / S_{ц} \quad (26)$$

$$H_{ц} = 3,83 * 4 / 3,14 * (1,6)^2 = 1,9$$

Максимальная высота бункера H_m , м

$$H_m = H_{эт} - H_p - H_{эв} \quad (27)$$

где H_p – высота перекрытия равная 0,90 м,

$H_{эв}$ – высота, необходимая для обслуживания бака сверху принята 0,70 м.

$$H_m = 7,2 - 0,9 - 0,7 = 5,6$$

Значит максимально возможная высота бака для этажа высотой 7,2м равна 5,6м

Общая высота бункера H_b , м

$$H_b = H_{ц} + H_d + H_{эк} \leq H_m \quad (28)$$

где $H_{эк}$ – высота, необходимая для устройства разводки трубопровода принята 0,50 м

$$H_b = 1,9 + 0,2 + 0,5 = 2,6$$

Условие $H_b \leq H_m$ соблюдено.

Вывод: принят к установке бак для масла общей высотой 2,6 м, общим объемом $V_n = 3,96$ м³, что позволяет создать запас масла в течение 4 ч.

1.5.4 Расчет коробки для форпрессового масла

Таблица 27. Исходные данные [4]

Показатель	Значение
1	2
Производительность Q , т/сут	20
Плотность масла ρ , т/м ³	0,911
Коэффициент запаса ϕ	0,9
Запас времени τ , ч	1,3
Высота бака, м	1,5

Расчет:

Номинальный объем V_H , м³

$$V_H = Q \cdot \tau / 24 \cdot \rho \cdot \varphi \quad (29)$$

$$V_H = 20 \cdot 1,3 / 24 \cdot 0,911 \cdot 0,9 = 1,32$$

Стороны коробки a b, м

$$a = b = (V_H / H)^{1/2} \quad (30)$$

$$a = b = (1,32 / 1,5)^{1/2} = 0,93$$

Вывод: принята к установке коробка для масла высотой 1,5 м, общим объемом $V'_H = 1,32$ м³, что позволяет создать запас масла в течение 1,3 ч.

1.6. Описание технологической схемы

Семена со склада ленточным транспортером 1 минуя магнитный сепаратор 2 подают в производственный бункер 3, откуда семена системой шнеков 4 и 5 и норией 6 подают на весы 7. Взвешенные семена самотеком поступают в сепаратор 8. Сорные примеси шнеком 9 и норией 10 подают в бункер для сора 11, откуда сор выводят из производства. Воздух сорной примесью насосом 12 подают в циклон 13, из циклона 12 сорная примесь самотеком поступает в шнек 9, а очищенный воздух подают в атмосферу.

Очищенные семена из сепаратора 8 подают в редлер 14, откуда семена поступают в пресс 15. Жмых отправляют на склад шнеком 16. Прессовое масло насосом 17 перекачивают в гущеловушку 18, откуда отстой по массе возвращают в пресс 15. Из гущеловушки масло поступает в фильтр 19. Отфильтрованное масло самотеком поступает в бак для масла 20. Масло самотеком поступает на весы 21, откуда насосом 22 масло отправляют на рафинацию.

1.7. Технохимический контроль производства

В масложировой промышленности очень важно контролировать качество растительного сырья, поступающего на хранение и переработку, продуктов переработки сырья и конечной продукции.

В производстве растительных масел, как и во всяком сложном производстве химической или пищевой технологии, имеют разные явления, различающиеся физической природой и механизмом протекания. Механические, тепловые, диффузионные, химические, биохимические и другие явления в сложном переплетении составляют основу технологических процессов производства растительных масел.

Таким образом, в ходе некоторых или всех этих процессов формируются химический состав и показатели качества основных продуктов производства растительных масел.

Таблица 28. Технохимический контроль и учет производства

Объект контроля	Место контроля или отбора проб	Метод отбора проб или способ контроля	Периодичность контроля или анализа	Что определяют	Кто проводит определение
1	2	3	4	5	6
Очистка от магнитных примесей, хранение, очистка от сорной примеси, прессование, отстаивание, взвешивание					
Семена в процессе хранения	Складские помещения	Дистанционными термометрами или термомоштангами, установленными через каждые 3÷5м в шахматном порядке (в каждой точке верхнего, среднего и нижнего слоев)	В соответствии со сроками-термомоштангами. Ежедневно – дистанционными термометрами	Температура	Сырьевой отдел
Подготовительные операции					
Семена поступа-	Транспортное	Автоматическим	В среднесменной	Содержание влаги.	Лаборатория

ющие в производство	приспособление, подающее семена на очистку	пробоотборником	пробе 1 раз в сутки в пробе, составленной из средних образцов	Содержание масла (основным экстракционным или рефрактометрическим методом), сорной примеси	
Семена после очистки	В приемном бункере на весах	То же	В среднесменной пробе	Содержание сорной примеси	Цех
Отходы после очистительных машин	Автомшины	Ручным способом из разных мест	По мере необходимости	Содержание целых семян	Цех
Форпрессование					
Жмых форпрессовый после холодного отжима	На выходе из прессов	Местным или дистанционным термометром Ручным способом	По мере необходимости	Толщина, содержание масла (экспресс методом)	Лаборатория Цех

1.7.1 Технологические режимы, контролируемые на предприятии

Таблица 29. Технологические режимы, контролируемые на предприятии

Наименование операции	Температура	Давление	Прочие показатели
1	2	3	4
Очистка семян от сора (съем минерального органического сора)			Содержание сорной примеси после очистки не более 0,7%. Съем сора не менее 80%. Влажность не выше 7% (для длительного хранения)
Хранение семян	Не выше 40 °С		
Форпрессование (холодное прессование)			
Прессование	15 °С		Толщина жмыховой ракушки 9-12 мм
Масло после очистки			Отстой по массе не более 0,05 %

2. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1 Условия труда

Параметры микроклимата выбраны с учетом преобладающих категорий работ по тяжести и охарактеризованы для 2-х периодов года.

Категорию работ в подготовительно-прессовом цехе устанавливаем в зависимости от характера работы. Работа связана с очисткой семян от примесей и подготовке их к прессованию. В соответствии с этим устанавливаем категорию работ средней тяжести Па.

Таблица 30. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата

Цех	Категория работ по степени тяжести	Период года	Температура, °С		Относительная влажность, °С		Скорость движения воздуха	
			Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подготовительно-прессовый	Па	Холодный	19-21	21,1-23,0/ 17,0-18,9	40-60	15-75	0,2	0,1/0,3
		Теплый	20-22	22,1-27,0/18,0-19,9	40-60	15-75	0,2	0,1/0,4

Проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха производственных зданий и сооружений следует проводить на основании СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха следует проектировать с учетом необходимости обеспечения в рабочей зоне во время трудового процесса нормативных параметров воздушной среды по показателям температуры, влажности, скорости движения воздуха, содержания вредных веществ и др.

В цехе необходимо предусмотреть аварийную вентиляцию, которая

предотвратит опасность возникновения пожара, взрыва при аварийных поломках оборудования. Установки аварийной вентиляции должны располагаться с наружной стороны здания.

Таблица 31. Системы вентиляции

Цех, отделение	Вредные факторы	Вытяжная	Приточная	
			В холодный период	В теплый период
1	2	3	4	5
Подготовительно-прессовый	Пыль, Тепло	Механическая из верхней зоны по расчету на избыток тепла, местные отсосы	Механическая рассредоточенная с подачей воздуха в верхнюю зону с малыми скоростями	Естественная (окна, специальные вентиляционные каналы)

2.1.2 Идентификация вредных и опасных факторов

Физико-химическая и санитарно-гигиеническая характеристика пыли приведена в таблице 32.

Таблица 32. Физико-химическая и санитарно-гигиеническая характеристика пыли

Цех	Вещество	Источник выделения	ПДК в рабочей зоне	Класс опасности	Токсическое действие	Средства защиты	Приборы контроля
1	2	3	4	5	6	7	8
Подготовительно-прессовый	Пыль	Технологические аппараты	6	4	Аллергенное, фиброгенное	Респираторы, спецодежда	Весовой метод

Результаты анализа вредных и производственных факторов представлены в таблице 33.

Таблица 33. Вредные факторы и средства защиты

Вредности	ПДУ	Действие на организм человека	Средства защиты
1	2	3	4
Шум	ПС-75	Расстройство ЦНС, снижение слуха	Звукопоглощение
Вибрация	92дБ	Расстройство вестибулярного аппарата	Виброизоляция
Влаговыведение	$\varphi \leq 75\%$	Заболевание дыхательных путей	Вентиляция
Пылевыведение	6 мг/м ³	Раздражающее действие на поверхность тканей дыхательных путей, слизистых оболочек и кожи, аллергенное, фиброгенное	Устройство местной вытяжной вентиляции непосредственно от места образования; применение спецодежды и респираторов
Масловыведения	5 мг/м ³	Раздражающее действие на поверхность тканей и дыхательных путей, слизистых оболочек и кожи.	Мытье полов

2.1.3 Экологическая часть

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов в условиях быстрого развития промышленности и вовлечение в эксплуатацию все большего количества природных ресурсов является одной из важнейших экономических и социальных задач государства.

Важной задачей машиностроительной промышленности является создание мало- и безотходных технологий, сохранение экологии на территории предприятия и за его пределами.

Экологичность проектируемого предприятия регламентируют следующие законы: закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7 ФЗ. Закон «Об экологической экспертизе» от 23.10.1995 г. № 173 — ФЗ, закон «О санитарно

- эпидемиологическом благополучии населения» № 5 - ФЗ от 30.03.1999 г., закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89 — ФЗ.

На проектируемом предприятии возможны следующие виды загрязнений: загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение почвы и загрязнение вод.

2.1.4 Загрязнение атмосферного воздуха

Основным законом для масложировой промышленности по экологической безопасности атмосферного воздуха является закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96 — ФЗ.

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на предприятии являются сорная и масличная пыль, металлические примеси.

Присутствие пыли в воздухе рабочего помещения нежелательно, поскольку это приводит к профессиональным заболеваниям как непосредственно при вдыхании пыли, так и опосредованно, вдыхая продукты жизнедеятельности плесени, вырастающей на пыли, осевшей на оборудовании и конструктивных элементах здания.

Для очистки воздуха от пыли в условиях производства применяют модернизированные циклоны, аспирацию пылящего оборудования и проводят ежесменное мытье полов.

Аспирация позволяет удалить из-под укрытий оборудования загрязненный воздух. Аспирацию воздуха осуществляют вентиляторами.

Сорную пыль улавливают с последующим выведением из производства, масличную пыль возвращают в производство.

Размер санитарно — защитной зоны предприятия и требования к обеспечению качества атмосферного воздуха на границе санитарно - защитной зоны предприятия определены согласно СанПиН 2.2.%1.1.1200—03 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы» и на данном предприятии она составляет 300 м, предприятие относится к 3 классу опасности.

2.1.5 Загрязнение вод

Проектируемое предприятие руководствуется «Водным кодексом РФ» от 16.11.1995 г. № 167 — ФЗ с изменениями от 24.12.2002 г.

Сточные воды, сбрасываемые в водоем, соответствуют «Правилам охраны поверхности вод» и требованиям местного документа, разработанного на основе «Правил приема производственных сточных вод в системе канализации населенных пунктов», при этом для предприятий МЖП устанавливают следующие концентрации загрязняющих веществ в сточных водах:

- химическое потребление кислорода ХПК -1500 мг 0,2/л;
- биологическое потребление кислорода (БПК 5) — 600 мг 0,2/л;
- взвешенные вещества — 400 мг/л;
- жиры — 50 мг/л;

- фосфаты — 100 мг/л;
- сульфаты — 100 мг/л;
- нефтепродукты — 5 мг/л.

Источником загрязнения вод на предприятии являются зажиренные воды и воды, содержащие органические примеси (пыль), образующиеся в результате мытья полов и оборудования. Для снижения возможности загрязнения вод на территории предприятия предусмотрены очистные сооружения.

Для очистки сточных вод от органических примесей (пыли) используют отстойники, в которых органические примеси под действием гравитационных сил оседают на дно с последующим их удалением.

Для очистки сточных вод от жира используют метод напорной флотации.

После очистки сточной жидкости тем или иным способом содержание бактерий в ней резко уменьшается. Однако число бактерий, остающихся в сточной жидкости, прошедшей механическую и даже эффективную биологическую очистку, может достигать нескольких миллионов бактерий в 1 см³.

Полностью уничтожить болезнетворные бактерии в сточной жидкости можно лишь путем обеззараживания ее. С этой целью обычно производят хлорирование сточной жидкости.

Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов и пунктов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования представлены в таблице 34.

Таблица 34. Общие требования к составу и свойствам воды водных объектов и пунктов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Показатели состава и свойств воды водоема или водотока	Категория водопользования
	Для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий
1	2
Взвешенные вещества	Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться больше, чем на 0,5 мг/л
Плавающие примеси	На поверхности водоема не должны обнаруживаться плавающие пленки, пятна минеральных масел и скопление других примесей
Запахи, привкусы	Вода не должна приобретать запахи и привкусы интенсивностью более 2-х баллов, обнаруживаемых непосредственно или при последующем хлорировании.

	Вода не должна сообщать посторонних запахов и привкусов мясу рыб
Окраска	Не должна обнаруживаться в столбике 20 см
Температура	Летняя температура воды в результате спуска сточных вод не должна повышаться более чем на 33 °С по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет
Реакция	Не должна выходить за пределы 6,73 - 8,5 рН
Минеральный состав	Не должен превышать по сухому остатку 1000 мг/л, в том числе хлоридов 350 мг/л и сульфатов 500 мг/л
Растворенный кислород	Не должна быть менее 4 мг/л в любой период года в пробе, отобранной до 12 часов дня
Биохимическая потребность в кислороде	Полная потребность воды в кислороде при 20° С не должна превышать: 30 мг/л
Возбудители заболеваний	Вода не должна содержать возбудителей заболеваний. Сточные воды, содержащие возбудителей заболеваний, должны подвергаться обеззараживанию после соответствующей очистки. Отсутствие содержания в воде возбудителей заболеваний достигается путем обеззараживания биологически очищенных бытовых сточных вод до коли индекса не более 1000 в одном литре. При остаточном хлоре не менее 1,5 мг/л
Ядовитые вещества	Не должны содержаться в концентрациях, могущих оказать прямо или косвенно вредное воздействие на организм и здоровье населения.

2.1.6 Отходы производства и их утилизация

Предприятия масложировой промышленности в своей деятельности руководствуются законом «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89 — ФЗ.

Назначением утилизации отходов маслодобывающих предприятий является:

- 1) Максимальное получение прибыли на предприятии, т.е. увеличение статей доходов предприятия;
- 2) Улучшение экологичности предприятия, т.е. предотвращение загрязнения окружающей среды и создание безотходных или малоотходных предприятий с целью избежания штрафов.

2.1.7 Утилизация примесей

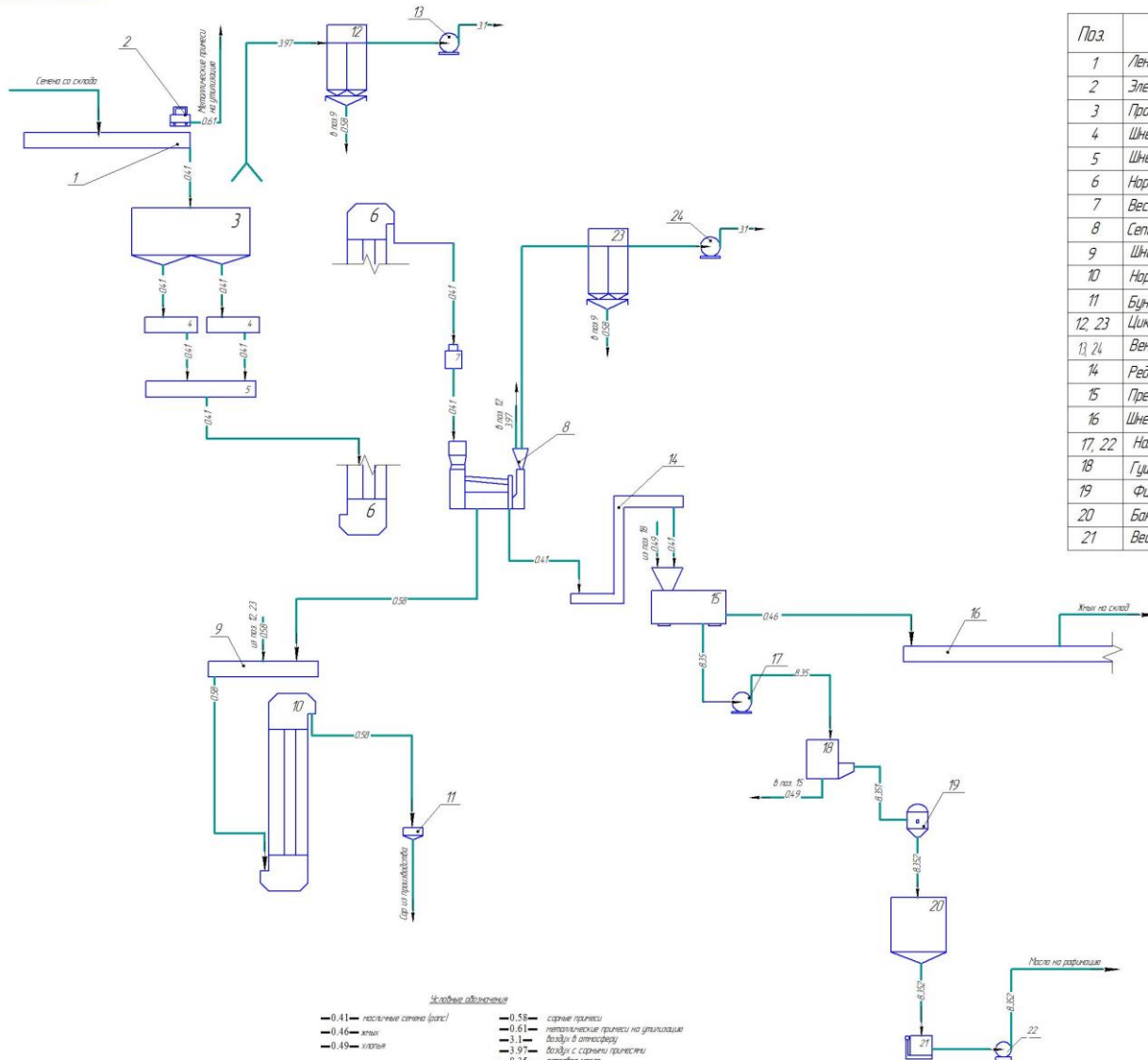
Сорные примеси могут содержать значительное количество минеральных и органических примесей. Перевозка такого сора нецелесообразна, так как он имеет низкую плотность, следовательно, требует больших объемов транспортных средств, что является экономически невыгодным. Также в этом соре могут содержаться семена сорных и опасных культур. Поэтому целесообразно этот сор сжигать.

Заключение

Реализация принятых в проекте решений по переработке семян рапса методом однократного прессования позволило добиться малоотходности производства, высокой эффективности производства. В проекте предусмотрена установка новейшей техники, технологии. Использование пресса FS 1010 позволяет увеличить производительность производства, увеличить выход готового продукта, следовательно улучшить санитарные условия работы в цехе.

Список использованной литературы

- 1 ГОСТ 10583-76 Рапс для промышленной переработки. Технические условия // <http://docs.cntd.ru/>: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024525> (дата обращения: 22.11.2015)
- 2 ГОСТ 11048-95 Жмых рапсовый. Технические условия // <http://docs.cntd.ru/>: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022949> (дата обращения: 28.11.2015)
- 3 ГОСТ Р 31759-2012 Масло рапсовое. Технические условия. // <http://docs.cntd.ru/>: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100062> (дата обращения: 22.11.2015)
- 4 СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".
- 5 Лобова Т.В. Расчет основного и вспомогательного оборудования. - Кемерово 2002. – с. 14-17
- 6 Ржехин В. П., Сергеев А. Г. Руководство по методам исследования, технико-химическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности - том 5, Ленинград 1969. – с. 75
- 7 Терещук Л. В., Субботина М. А., Лобова Т. В., Беляева С. Н. Технология от-расли. Расчет теоретического материального баланса сырья, продуктов и отходов масложирового производства. – Кемерово 2009. – с. 22-24
- 7 Щербаков В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – с. 304
- 8 Переработка рапса // <http://borona.net/> URL: http://borona.net/high-technologies/processing/Pererabotka_rapsa.html (дата обращения: 06.12.2015)
- 9 Пневмосепаратор для разделения зерновых материалов <http://cyberleninka.ru/> URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/pnevmoseparator-dlya-razdeleniya-zernovyh-materialov> (дата обращения: 12.01.2016)
- 10 Количество и состав структурных частей семян рапса <http://dspace.nuft.edu.ua/> URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/> (дата обращения: 20.01.2016)
- 12 Сорты рапса для Кемеровской области // <http://www.sorashn.ru/> URL: <http://catalog.sorashn.ru/node/10> (дата обращения: 26.12.2015)
- 13 Рапс // <https://ru.wikipedia.org/>: Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/рапс> (дата обращения: 22.11.2015).
- 14 Маслопресс Farnet // <http://www.yumz-import.ru/> ЮМЗ-импорт. URL: <http://www.yumz-import.ru/wp2xfs40104fs1010rj.pdf> (дата обращения: 01.12.2015)



- Условные обозначения**
- 0.41 — ленточные конвейеры
 - 0.46 — жмых
 - 0.49 — жмых
 - 0.58 — сарайные конвейеры
 - 0.61 — металлические конвейеры на уплотнении
 - 3.1 — воздухи в атмосферу
 - 3.97 — воздухи с сарайными конвейерами
 - 8.35 — расклевное масло
 - 8.351 — отработанное масло
 - 8.352 — пропаренное масло

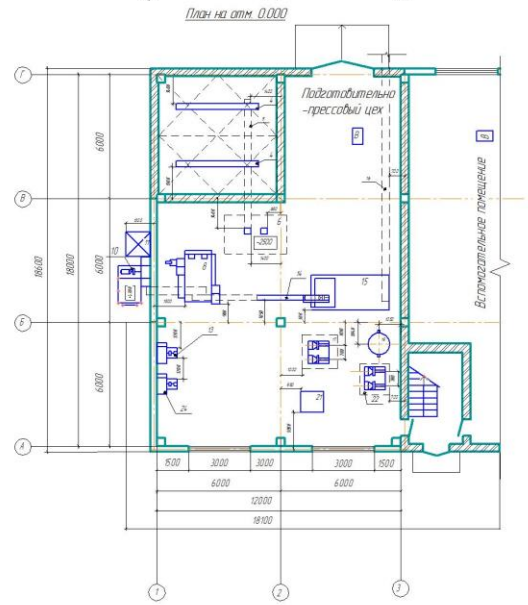
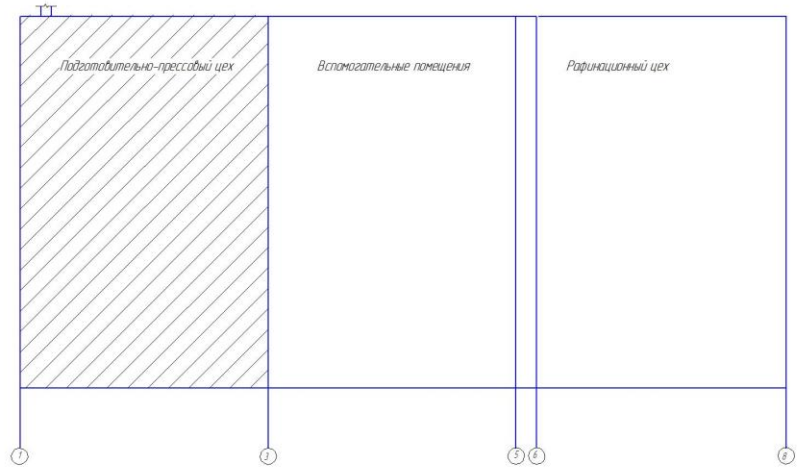
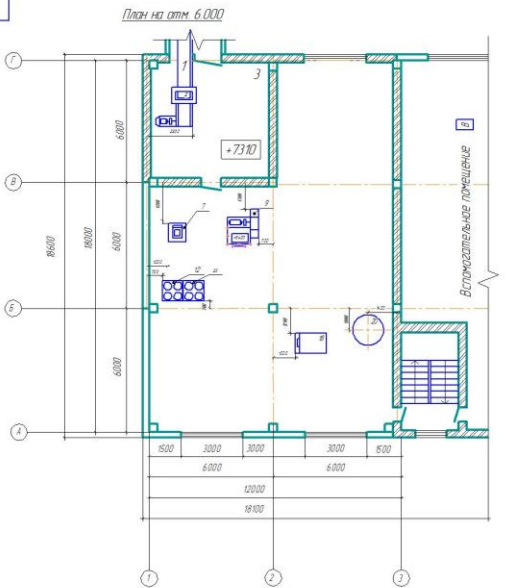
Поз.	Наименование	Кол.	Примечания
1	Ленточный транспортер	1	
2	Электромагнитный сепаратор	1	
3	Производственный бункер для семян	1	
4	Шнек для семян	2	
5	Шнек для семян	1	
6	Нория для семян	1	
7	Весы	1	
8	Сепаратор	1	
9	Шнек для сора	1	
10	Нория для сора	1	
11	Бункер для сора	1	
12, 23	Циклон	2	
13, 24	Вентилятор	2	
14	Рейлер	1	
15	Пресс	1	
16	Шнек для жмыха	1	
17, 22	Насос	2	
18	Гущеловушка	1	
19	Фильтр	1	
20	Бак для масла	1	
21	Весы для масла	1	

ЖТЦ 0100.000 С3
Лист 1 из 1

ЖТЦ 0100.000 С3				Лист 1 из 1	1/1000
Подготовительна-прессовый цех				Лист 1 из 1	1/1000
Технологическая схема				КемТИПП РС-421	
				Формат А1	

ЖТЦ 0101000 М4
 Лист 1 из 1
 Контур. М.
 Лист 1 из 1
 Лист 1 из 1
 Лист 1 из 1
 Лист 1 из 1

ЖТЦ 0101000 М4



				ЖТЦ 0101000 М4				
Имя	Фамилия	Лист	Всего	Лист	Всего	Лист	Всего	
Иванов	Иванов И.И.	1	1	1	1	1	1	
Масштаб:	1:100							
Исполнитель:	С.И.И.					Конт.ИМП зр. РС-421		
Проверенный:	С.И.И.					Этап 1		

Конт.ИМП зр. РС-421

Количество и состав структурных частей семян рапса

Наименование показателей	Значения показателей		
	семена	масляное ядро	семенная оболочка
Массовая доля структурных частей семян, %	-	83,3±1,0	16,7±1,0
Массовая доля влаги, %	8,5±1,2	4,3±0,6	11,6±1,8
Массовая доля масла, % СВ	45,7±1,6	56,8±4,3	14,2±1,0
Массовая доля белка, % СВ	27,4±2,4	28,1±0,3	10,2±2,4
Массовая доля клетчатки в обезжиренном продукте	12,3±1,5	8,1±1,6	65,8±9,4

Содержание гликозидов и эруковой кислоты в семенах рапса

Сорт рапса	Значения показателей	
	Гликозилаты	Эруковая кислота
Фрегат	1,10	0
АНИМЭИС 2	0,4-0,9	0,1-0,5
Авангард	0,51-0,71	0
Ермак	0,51±0,76	0,13
Луч	0,54±0,71	0,01-0,40
Ритм	0,5±0,9	0-0,2
Фарвард	0,49±0,78	0

Директор: _____
 Главный инженер: _____
 Начальник цеха: _____
 Начальник участка: _____
 Начальник смены: _____

ЖТЦ 0100.000 ТБ

Имя	И.И.И.	Фамилия	И.И.	Должность	Инженер
Специальность	Лаборант		Место работы	ЖТЦ 0100.000 ТБ	
Дата	11.11.11	Лист	1	Итого листов 1	

Таблицы

Копировать Файл А1