

УДК 665.1 – 665.3
№ Др0108u005350

Національна академія аграрних наук
Інститут механізації тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор ІМТ НААН
д.т.н., проф.

_____ І.А. Шевченко
« » _____ 2010 р.

ЗВІТ

ЩОДО НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ НА ТЕМУ:

«05.1-2/01 Створити наукові основи глибокої переробки та використання біосировини для енергетичного і кормового забезпечення виробництва тваринницької продукції

05.1-2/02.02.05 Розробити технологічний регламент та вихідні вимоги на комплект обладнання для малотоннажного підприємства з перероблення рицини

Розробити тимчасовий технологічний регламент переробки рицини на малотоннажному підприємстві

Науковій керівник завдання
д.т.н., проф.

В.А. Дідур

Завідувач лабораторії
кормозабезпечення к.т.н., с.н.с.

Р.І. Безпалов

Запоріжжя, 2010

Виконавці

Відповідальний виконувач, с.н.с., к.т.н.

Провідний науковий співробітник,
д.т.н, проф.

В.О. Ткаченко

В.А. Дідур

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Состав предприятия:

- отделение очистки семян клещевины;
- цех по производству касторового масла;
- цех по детоксикации вредных веществ в жмыхе семян клещевины;
- склад семян клещевины;
- склад касторового масла;
- склад обезвреженного кормового жмыха клещевины;
- котельная;
- трансформаторная подстанция;
- пожарезервуары.

Техническая характеристика цехов по очистке семян, производству касторового масла и детоксикации жмыха семян клещевины

Наименование показателей	Численные значения		
1. Суточная производительность, т/сутки			
По исходному сырью (семенам клещевины)	15	30	45
Масло техническое касторовое, в том числе	7,58	15,16	22,74
Масло форпрессовое	6,9	13,8	20,7
Масло экспеллерное	0,68	1,36	2,04
Жмых кормовой обезвреженный	3,7	7,4	11,1
Лузга	2,5	5	7,5
1. Годовая производительность, т/год			
По исходному сырью (семенам клещевины)	4500	9000	13500
Масло техническое касторовое, в том числе	2274	4548	6822
Масло форпрессовое	2070	4140	6210
Масло экспеллерное	204	408	612
Жмых кормовой обезвреженный	1110	2220	3330
Лузга	750	1500	2250
Технические показатели мини-завода			
Установленная мощность оборудования, кВт	370	750	1110
Расход технологического пара, кг/ч	400	800	1200
Расход технологической воды, м ³ /сутки	6,0	12,0	18,0
Общая характеристика завода			
Число рабочих дней в году	300	300	300
Число смен в сутки	3	3	3
Число работающих, чел	15	25	32

2.ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗГОТАВЛИВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

2.1. Характеристика качества касторового технического масла по ГОСТ 6757-73.

2.2 Жмых клещевинный кормовой

№п/п	Наименование показателей	1-й сорт	2-й сорт
1	Цвет	Серо-коричневый	Бурый
2.	Запах	Свойственный клещевинному жмыху, без постороннего запаха (затхло-сти, плесени, горелости и др.)	
3.	Влага и летучие вещества, %	7,5 – 9,0	7,5 – 9,0
4.	Сырой жир в пересчёте на абсолютно сухое вещество, % не более	6,0 – 7,0	6,0 – 7,0
5.	Сырой протеин в пересчёте на абсолютно сухое вещество, % не менее	45,0	40,0
6,	Сырая клетчатка в пересчёте на абсолютно сухое вещество, % не более	30,0	37,0
7.	Зола, нерастворимая в 10%-й соляной кислоте, в пересчёте на абсолютно сухое вещество, % не более	1,5	2,0
8.	Посторонние примеси (камешки, стекло, земля)	Не допускаются	
9.	Металлопримеси, %, частицы размером по 2 мм в наибольшем линейном измерении, не более	0,01	0,01
	Частицы размером 2 мм, не более	0,001	0,001
	Частицы размером, более 2 мм	не допускаются	
	Частицы с острыми режущими краями	не допускаются	
10.	Зараженность амбарными вредителями	не допускаются	
11.	Содержание хлорорганических ядохимикатов на 1 кг шрота, мг Гексахлорана, не более ДДТ, не более	Следы следы	1,0 0,5
12	Реакция на рицин	отрицательная	

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ

При приёме семян клещевины устанавливаются заготовительные кондиции – базисные и ограничительные. Требования к качеству, которым должны отвечать семена, называются базисными кондициями. Они служат для расчётов за сдаваемые семена. Применительно к базисным кондициям установлены закупочные и сдаточные цены. Семена клещевины, отвечающие кондициям, оплачиваются по установленной цене за всю физическую массу партии.

Несоответствие качества семян базисным кондициям не должны служить препятствием для приёма, при этом они не должны быть хуже норм качества, предусмотренных, так называемых, ограничительным кондициям.

Семена клещевины по качеству должны соответствовать требованиям ГОСТ 14944 «Семена клещевины (промышленное сырьё). Требования при поставках». Стандарт распространяется на обмолоченные семена клещевины.

На семена клещевины обмолоченные, в коробочках и третинках и на смесь их с обмолоченными семенами установлены следующие базисной кондиции: по влажности – 9%, по сорной примеси (включая плодовые облочки на семенах) – 2% и по масличной примеси – 4%.

На семена клещевины установлены следующие ограничительные кондиции: по влажности семян обмолоченных – 20%; в коробочках и третинках или в смеси с обмолоченными – 30%; по сорной примеси (без плодовых оболочек) – 10%, масличной примеси – 20%.

Семена клещевины с плеснево-затхлым запахом или содержащие более 15% семян, испорченных самосогреванием, сушкой (проплесневшие, прогнившие, поджаренные, обуглившиеся), с изменённым цветом ядра от светло-коричневого до чёрного), а также проросших (порознь или в сумме), считаются недоброкачественными (дефектными).

Содержание пестицидов – не более допустимых уровней, утверждённых Минздравом.

4. НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ, ВОДЫ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЫХОД ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ОТХОДОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

4.1. Определение ожидаемых выходов масла, жмыха и отходов производства

Исходные данные

Фактически определяемые показатели (%):

Наименование параметров		
Масличность семян при исходной фактической влажности	M ₀	55,0
Влажность семян при исходной фактической засорённости	B ₀	7,0
Содержание минерального и органического сора в семенах до очистки	C ₀	3,0
Содержание лузги в чистых семенах	L ₁	22,0
Содержание ядра в чистых семенах	Я ₁	78,0
Содержание минерального и органического сора в семенах после очистки	C ₁	0,6
Влажность сора, равная влажности семян	B ₁	7,0
Вынос ядра в лузгу	Я ₂	0,4
Содержание лузги в ядре	L ₂	8,0
Влажность отходящей лузги	B ₂	10,5
Масличность отходящей лузги (вместе с выносом)	M ₁	2,0
Содержание сора в лузге	C ₃	1,0
Масличность форпрессового жмыха	M ₂	20,0
Влажность форпрессового жмыха	B ₄	6,5
Масличность экспеллерного жмыха	M ₇	6,0
Влажность экспеллерного жмыха	B ₇	4,5
Содержание протеина в чистых семенах	Б ₁	19,5
Содержание протеина в ядре семян	Б ₂	26,5
Содержание протеина в семенной оболочке	Б ₃	7,0
Содержание клетчатки в чистых семенах	К ₁	20,5
Содержание клетчатки в ядре семян	К ₂	0,35
Содержание клетчатки в семенной оболочке	К ₃	67,4
Содержание минеральных веществ в очищенных семенах	З ₁	3,0
Содержание минеральных веществ в ядре семян	З ₂	2,6
Содержание минеральных веществ в семенной оболочке	З ₃	2,9

Расчёты

1. Съём минерального и органического сора

$$C_2 = \frac{100 \cdot (C_0 - C_1)}{100 - C_1} = \frac{100 \cdot (3 - 0,6)}{100 - 0,6} = 2,41\%$$

2. Влажность ядра в семенах

$$B_3 = B_0 - 1,2 = 7,0 - 1,2 = 5,8\%$$

3. Выход лузги без учёта потерь влаги в производстве

$$L_4 = \frac{100 \cdot (L_1 - L_2) + L_2 \cdot C_2}{100 - (L_2 + Y_2 + C_3)} = \frac{100 \cdot (22 - 8,0) + 8 \cdot 2,41}{100 - (8,0 + 0,4 + 1,0)} = 15,66\%$$

4. Влажность лузги в семенах

$$B_8 = \frac{100 \cdot B_0 - Y_1 \cdot B_3}{L_1} = \frac{100 \cdot 7,0 - 78,0 \cdot 5,8}{22,0} = 11,25\%$$

5. Выход лузги с учётом потерь влаги

$$L_5 = L_4 \cdot \frac{100 - B_8}{100 - B_2} = 15,66 \cdot \frac{100 - 11,25}{100 - 10,5} = 15,53\%$$

6. Выход форпрессового жмыха

$$\begin{aligned} J_1 &= \frac{10000 - 100 \cdot (M_0 + B_0 + L_5 + C_2) + L_5 \cdot (M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_2 + B_4)} = \\ &= \frac{10000 - 100 \cdot (55,0 + 7,0 + 15,53 + 2,41) + 15,53 \cdot (2,0 + 10,5) + 2,41 \cdot 7,0}{100 - (20 + 6,5)} = 30,16\% \end{aligned}$$

7. Выход экспеллерного жмыха

$$\begin{aligned} J_2 &= \frac{10000 - 100 \cdot (M_0 + B_0 + L_5 + C_2) + L_5 \cdot (M_1 + B_2) + C_2 \cdot B_1}{100 - (M_7 + B_7)} = \\ &= \frac{10000 - 100 \cdot (55,0 + 7,0 + 15,53 + 2,41) + 15,53 \cdot (2,0 + 10,5) + 2,41 \cdot 7,0}{100 - (6,0 + 4,5)} = 24,77\% \end{aligned}$$

8. Остаток масла в форпрессовом жмыхе

$$M_6 = \frac{J_1 \cdot M_2}{100} = \frac{30,5 \cdot 20,0}{100} = 6,03\%$$

9. Потери масла

$$\text{В жмыхе: } \Pi_1 = \frac{J_2 \cdot M_7}{100} = \frac{24,7 \cdot 6,0}{100} = 1,49\%$$

$$\text{В лузге: } \Pi_2 = \frac{L_5 \cdot M}{100} = \frac{15,53 \cdot 2,0}{100} = 0,31\%$$

Суммарные потери масла:

$$\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 = 1,49 + 0,31 = 1,8\%$$

10. Суммарный выход масла

$$P_1 = M_0 - (\Pi_1 + \Pi_2) = 55,0 - (1,49 + 0,31) = 53,2$$

11. Выход форпрессового масла

$$P_2 = M_0 - (M_6 + \Pi_2) = 55,0 - (6,03 + 0,31) = 48,66$$

12. Выход экспеллерного масла

$$P_4 = P_1 - P_2 = 53,2 - 48,66 = 4,56$$

13. Потери влаги:

$$\begin{aligned} \Pi_5 &= B_0 - \frac{J_2 \cdot B_7 + L_5 \cdot B_2 + C_2 \cdot B_1}{100} = \\ &= 7,0 - \frac{24,77 \cdot 4,5 + 15,53 \cdot 10,5 + 2,41 \cdot 7,0}{100} = 4,09\% \end{aligned}$$

Баланс сырья (%)

Выход форпрессового масла (P_2)

48,66

Выход экспеллерного масла (P_4)		4,54
Выход жмыха	($Ж_2$)	24,77
Выход лузги	($Л_5$)	15,53
Съём минерального и органического сора (C_2)		2,41
Потери влаги ($П_5$)		4,09
	Итого:	100,00

Баланс масла (%)

Выход форпрессового масла (P_2)		48,66
Выход экспеллерного масла (P_4)		4,54
Потери масла		
в жмыхе	($П_1$)	1,49
в лузге	($П_2$)	0,31
	Итого:	55,00

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА КАСТОРОВОГО МАСЛА

5.1. Первичная очистка семян клещевины

Семена клещевины очищают на зерноочистительных машинах ОВА-1,0, ОС-4,5А, Петкус –Гигант, К-547А с выключенной триерной системой при соответствующем выборе решёт. Для среднесеменных сортов используют сортировальные решёта с продольными отверстиями шириной 6,5; 6,8; 7 мм; подсевные с круглыми отверстиями диаметром 7 и 8 мм и с продолговатыми отверстиями шириной 5; 5,2; 5,5 мм. Для мелкосеменных сортировальные шириной 6; 6,2; 6,5, подсевные с круглыми отверстиями диаметром 7 мм и продолговатыми отверстиями шириной 4,5; 4,8; и 5 мм. Для крупнесеменных – сортировальные с отверстиями шириной 7,5; 8 мм, подсевные с круглыми отверстиями диаметром 8 и 9 мм и продолговатыми отверстиями шириной 6 и 6,5 мм.

Трудноотделимые примеси, оставшиеся после ветрорешётной очистки, можно извлечь, используя различия по плотности или другим признакам. Так, незрелые семена в основном имеют плотность ниже $0,85 \text{ г/см}^3$, а нормально сформировавшиеся – выше указанной величины. Меньшей плотностью обладают также соплодия дурнишника и третинки ($0,65 - 0,80 \text{ г/см}^3$). Это даёт возможность отделить их на переоборудованных пневматических сортировальных столах.

5.2. Сушка семян клещевины

Сушку семян и коробочек проводят в плотном слое (в насыпи) и разрыхлённом слое в барабанных сушилках.

При сушке в насыпи, поступающие от комбайнов влажные семена, коробочки или смешанный ворох засыпают в камеры лотковых сушилок или в бункера активного вентилирования. Подогретый воздух, подаваемый от воздухоподогревателей ВПТ-400, ВПТ-600, теплогенераторов Т2-75, Т2-150 через систему щелей попадает в слой семян или коробочек. Для равномерного высушивания распределительные решётки в складах расположены сплошным настилом или с промежутками не более 500 мм. При вентилировании семян клещевины технического назначения надо поддерживать температуру агента сушки в пределах 45 – 55⁰С. Вентилирование рекомендуется заканчивать при влажности плодов верхних слоёв насыпи 9 – 11 и семян 8 – 9%. Режимы сушки плодов и семян клещевины представлены в табл.

Таблица – Режимы сушки плодов и семян клещевины

Влажность, %	Минимальная удельная по- дача агента сушки, м ³ /(ч·т)	Высота насыпи (не более) м, при вентилировании на установках			
		СВУ-63 УСВУ-62	СВУ-2	СВУ-1	ГИПЗП-48 ГИПЗП-55
Плоды клещевины (45 – 55 ⁰ С)					
До 10	200	3,5	3,5	2,0	1,7
15	350	2,3	2,8	1,1	1,0
20	450	1,8	2,2	0,9	0,8
25	600	1,3	1,7	0,7	0,6
30	800	1,00	1,2	0,5	0,4
35	1000	0,8	1,0	0,4	–
Семена клещевины (40 – 45 ⁰ С)					
До 15	300	2,2	2,6	1,1	0,9
20	600	1,7	1,4	0,6	0,5
25	900	1,1	0,9	0,4	0,4

Температуру агента сушки проверяют постоянно, а температуру в различных участках насыпи через 4 – 6 ч. После сушки клещевину охлаждают атмосферным воздухом.

Сушка клещевины в вентилируемых бункерах с радиальным воздухораспределением БВ-25, БВ-40, К-878 характеризуется высокой степенью механизации процесса вентилирования и погрузочно-разгрузочных работ. При этом выдерживается постоянная толщина продуваемого слоя, обеспечивается сушка небольших отдельных партий семян или вороха, имеется хорошая возможность компоновки поточной линии. В табл. приводятся рекомендуемые режимы сушки клещевины технического назначения в вентилируемых бункерах.

Таблица – Режимы сушки семян клещевины технического назначения в вентилируемых бункерах

Влажность Клещевины, %	Температура агента сушки, град.С	Минимальная удельная подача агента сушки, м ³ /(ч·т)	Продолжительность сушки, ч
До 10	60	400	8 – 9
10 – 15	60	700	10 – 12

15 – 20	55	1000	10 – 12
20 – 25	55	1000	12 – 14

Для сушки клещевины в разрыхлённом слое созданы сушилки клещевинные передвижные барабанные СКПБ-1,8. Сушка вороха и плодов клещевины в барабанных сушилках производится при температуре теплоносителя 200 – 300⁰С, а семян технического назначения – при температуре агента сушки 180 – 190⁰С. Так как воздействие теплоносителя кратковременно, товарные семена нагреваются не более 60⁰С и порча не происходит.

5,3 Обмолот коробочек и третинок семян клещевины

Собранные при комбайновой уборке необмолоченные коробочки (бункер необмолоченных влажных коробочек комбайнов ККС-6, ККС-8), а также выделенные на очистительной машине третинок, подлежат обмолоту. Количество этих коробочек может быть 5 – 20% от общего урожая клещевины и зависит от погодных условий при вегетации растений. Влажность бункерного вороха коробочек может составлять до 25 – 50%. Его надо высушить, коробочки обмолотить, а семена очистить. Высушенные коробочки обмолачивают на клещевинноуборочном комбайне или специальной стационарной молотилке.

5.4. Хранение семян клещевины

Клещевину размещают в отдельных хранилищах, не смежных с зернохранилищами и предназначенными для других культур

Клещевину в коробочках, третинках или в смеси обмолоченных или необмолоченных семян размещают отдельно. Если семена поступают влажные, их сушат до влажности 7 – 8% и хранят при высоте насыпи до 3 м. Семена, просушенные до влажности 6%, хранят в насыпи при высоте до 5 м. При обнаружении в массе семян клещевины очагов самосогревания её немедленно подвергают охлаждению вентилированием атмосферным воздухом. Контролируют также изменение цвета и запаха, потерю семенами блеска, что свидетельствует об активном развитии микроорганизмов и ухудшении качества.

5.5. Производство касторового масла

Технологическая схема переработки семян клещевины, которая предлагается авторами, представлена на рис. 1. Откалиброванные и подсушенные семена клещевины доставляются саморазгружающим транспортом в приёмный бункер 1, с которого дальше ковшевым элеватором подаются в бункер шельмашины 2. Семена из бункера через питающий валик поступают в зазор между валками, где осуществляется их раскалывание. Зазор между валками регулируется таким образом, чтобы сохранить целостность ядра семени. Полученная рушанка идёт на сотрясательное сито с диаметром отверстий 3 мм. Проход через сито, представленный в основном мелкой оболочкой, собирается в желоб и выводится за пределы шельмашины, а ядро и крупная оболочка движется сходом и попадает в пневмосепарирующий канал. Здесь свободная оболочка и наиболее мелкое ядро подхватывается струёй воздуха, создаваемой вентилятором 18 и уносится в центробежную осадочную камеру шельмашины, где за счёт центробежных сил и увеличения объёма осаждаются и выводятся через грузовой кла-

пан или вакуум затвор выводится за пределы шельмашины. Сход с осадочной камеры поступает на контрольное сито, где отделяется мелкие частицы ядра, а оболочка (сход с контрольного сита) и оболочка (проход) с сотрясательного сита шельмашины пневмотранспортом подаётся в приёмный бункер парового котла.

Грубое дробление ядра ведётся на однопарных вальцах с зазором между ними на 1,0–2,0 мм меньше, чем толщина средней по размерам фракции ядра семян.

Подготовку мезги к прессованию производят последовательно в пропарочно-увлажнительном шнеке (шнеке-инактиваторе) 3, многочанной форпрессовой жаровне 4 и форпрессе 5.

Мятку в шнеке-инактиваторе увлажняют и нагревают насыщенным паром с доведением влажности до 8–10% и температуры до 80–90°С.

В верхнем чане мятку острым насыщенным паром доводят до заданной влажности и температуры в последующих чанах производится пропарка, а затем сушка мятки с доведением её влажности и температуры до требуемых величин. Давление зарубашечного пара в днище жаровни устанавливают 0,5 МПа. За счёт регулировки перепускного клапана в днищах жаровни устанавливают заданную высоту мезги в чанах. Отвод влаги из жаровни осуществляют с помощью естественной аспирации через вытяжную трубу, не допуская подсоса воздуха в жаровнях.

Предварительный отжим мезги производится на форпрессе 5, режимы прессования устанавливаются заданной величиной толщины форпрессового жмыха на выходе и исходными параметрами форпрессовой мезги.

Измельчение форпрессового жмыха производят последовательно в лопальном шнеке для жмыха, молотковой дробилке и на пятивальцовом станке. Измельчённый форпрессовый жмых по степени измельчения должен быть максимально однородным с содержанием прохода через одномиллиметровое сито не менее 80%. Целесообразно дополнительно перед пятивальцовым станком установить однопарный вальцовый станок.

Измельчённый форпрессовый жмых подаётся в верхний чан экспеллерной жаровни. В верхнем чане форпрессовый жмых увлажняют острым насыщенным паром до заданной влажности. Давление зарубашечного пара в днище жаровни устанавливают 0,5 МПа. Устанавливают заданную высоту мезги в чанах. Жмых подвергают влаготепловой обработки в самопропаривающихся слоях. Влажность и температуру мезги доводят до заданных величин.

Отвод излишней влаги из второго и третьего чанов регулируют задвижками вытяжных окон без принудительной вентиляции.

Окончательный отжим производится в экспеллерном прессе. Режимы прессования устанавливаются заданной величиной толщины экспеллерного жмыха на выходе и исходными параметрами мезги.

Измельчение экспеллерного жмыха производят последовательно в лопальном шнеке для жмыха, молотковой дробилке и на пятивальцовом станке. Измельчённый экспеллерный жмых по степени измельчения должен быть максимально однородным с содержанием прохода через одномиллиметровое сито

не менее 80%. Целесообразно дополнительно перед пятивальцовым станком установить однопарный вальцовый станок.

Измельчённый экспеллерный жмых далее поступает на детоксикацию рицина, рицинина и аллергенов.

Форпрессовое масло с пресса 5 поступает в гущеловушку 11, с которой насосом подаётся в фильтр 12 и далее в накопительную ёмкость 13 склада готовой продукции или цеха рафинации.

Экспеллерное масло с пресса 9 поступает в гущеловушку 14, с которой насосом подаётся в фильтр 15 и далее в накопительную ёмкость 16 склада готовой продукции или цеха рафинации.

Для улавливания пыли семян клещевины предусмотрена полузамкнутая система очистки воздуха в шельмашине. Воздух с пылью, отсасываемые из центробежной осадочной камеры шельмашины, поступает в регулируемый циклонный аппарат 17, где отделяется свыше 90% пыли. Основная часть воздуха после очистки возвращается в пневмосепарационный канал шельмашины, а другая часть подаётся центробежным вентилятором на дальнейшую очистку в рукавный матерчатый фильтр 19.

Отсос воздуха от остального оборудования, выполняющего механические процессы переработки семян клещевины, проходит двухступенчатую очистку в регулируемом циклонном аппарате и рукавном матерчатом фильтре.

Отсос паровоздушной смеси из жаровен проходит двухступенчатую очистку конденсацию паров в трубчатом теплообменнике 20 и окончательную очистку воздуха в адсорбере 21 с активным углём.

5.6. Обезвреживание клещевинного жмыха

Измельчение экспеллерного жмыха производят последовательно в лопальных шнеках, дисковых мельницах и на пятивальцовых станках через четыре прохода. Измельчённый экспеллерный жмых по степени измельчения должен быть однородным с содержанием прохода через одномиллиметровое сито не менее 80%.

Обезвреживание клещевинного жмыха производится в две стадии:

1) Детоксикация рицина и рицинина влаготепловой обработкой в многоканном тостере.

2) Обезвреживание аллергена СВ-1А обработкой гидроксидом натрия.

После измельчения жмых поступает в многоканный тостер (рис.2). В первом чане тостера жмых увлажняют до 24 – 26 %, а дальше проводят пропаривание в течение не менее 1,5 – 2,0 часа и сушку при 135⁰С до влажности 7,5 – 8,5%. Обработку считают законченной, если реакция на рикцин будет отрицательной. Охлаждение жмыха производят в охладительной колонке МК-8. После этого жмых подаётся в смеситель СКО-Ф-3, куда подаётся 40% раствор *NaOH* в количестве 4 – 5% от массы жмыха. Раствор приготавливается на специальной линии. Здесь сухой порошок щёлочи подаётся в смеситель, где готовится раствор, а затем насосом дозатором распыливается в смесителе СКО-Ф-3. Готовая смесь через транспортёр раздатчик подаётся в один из питателей-гидролизаторов. Здесь в течение 5 – 7 суток происходит при температуре 55 –

60⁰ гидрализация аллергена. Готовый жмых после охлаждения подаётся в сборный транспортёр, а оттуда в на склад готовой продукции или в транспортное средство непосредственно заказчику.

Отделённая свободная лузга семян клещевины из пневматической системы шельмашины поступает непосредственно в бункер-питатель парового котла, работающего на лузге (рис.3)

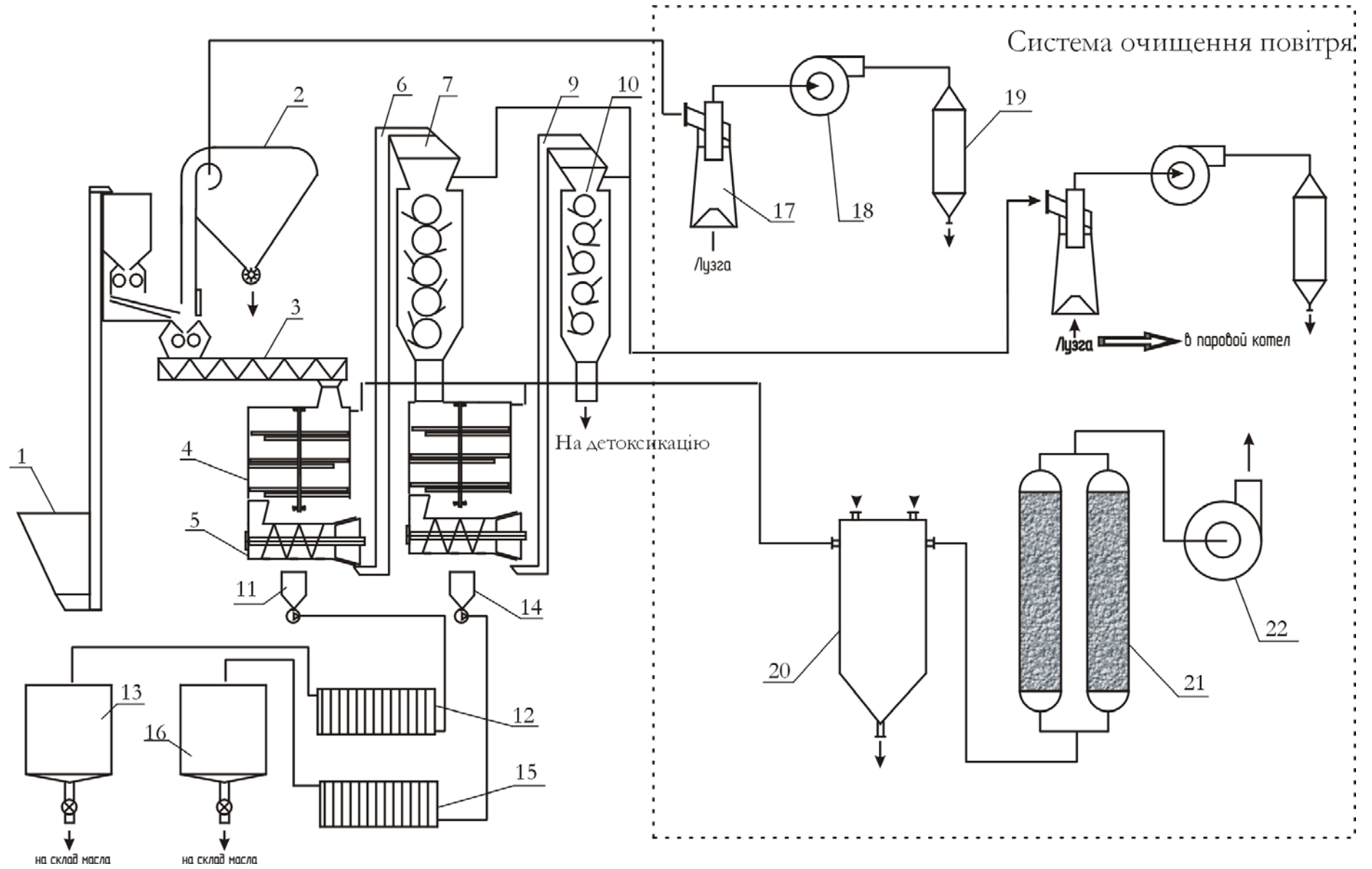


Рисунок 1 – Технологическая схема переработки семян клещевины

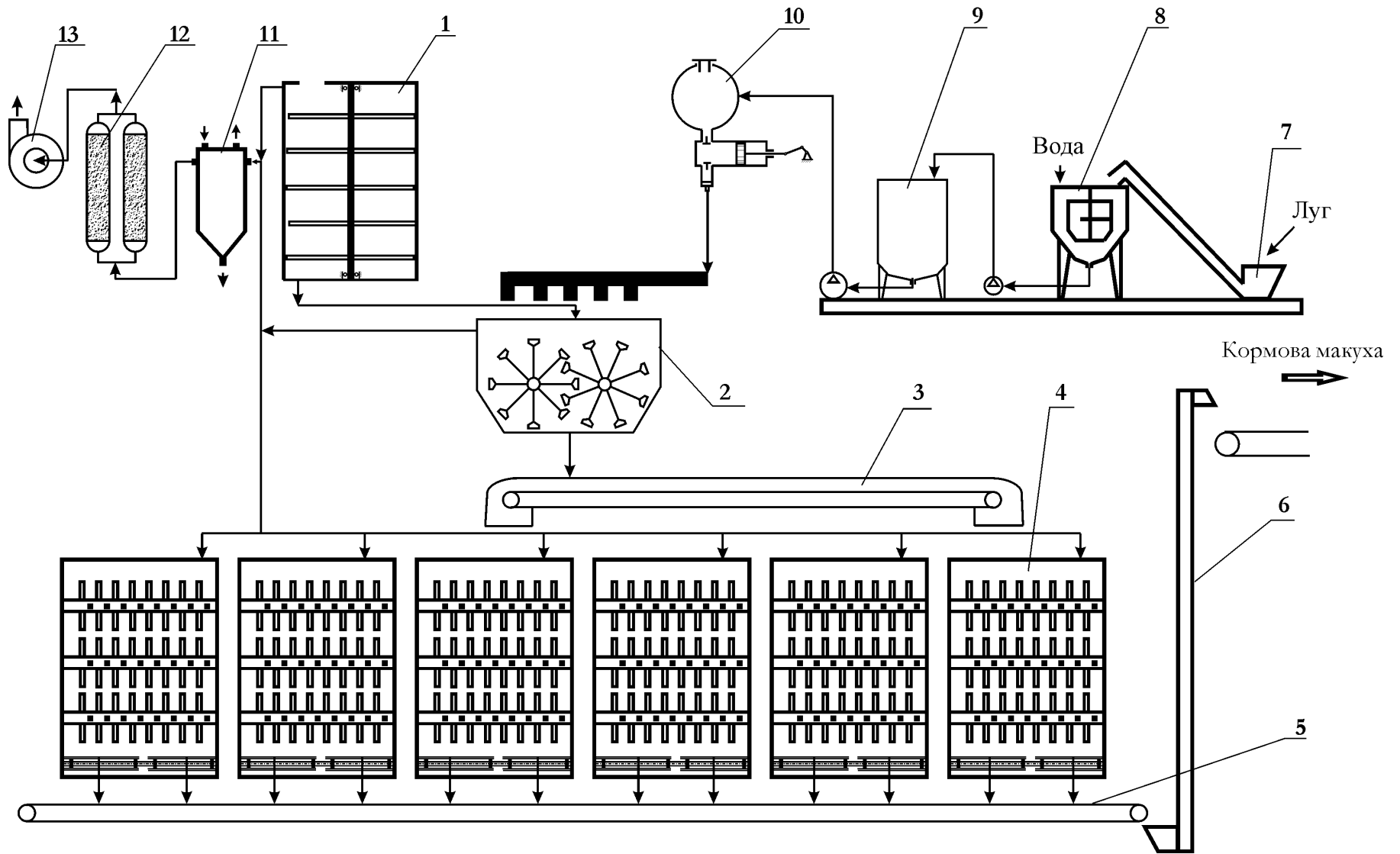


Рисунок 2 – Технологическая схема детоксикации клещевинного жмыха

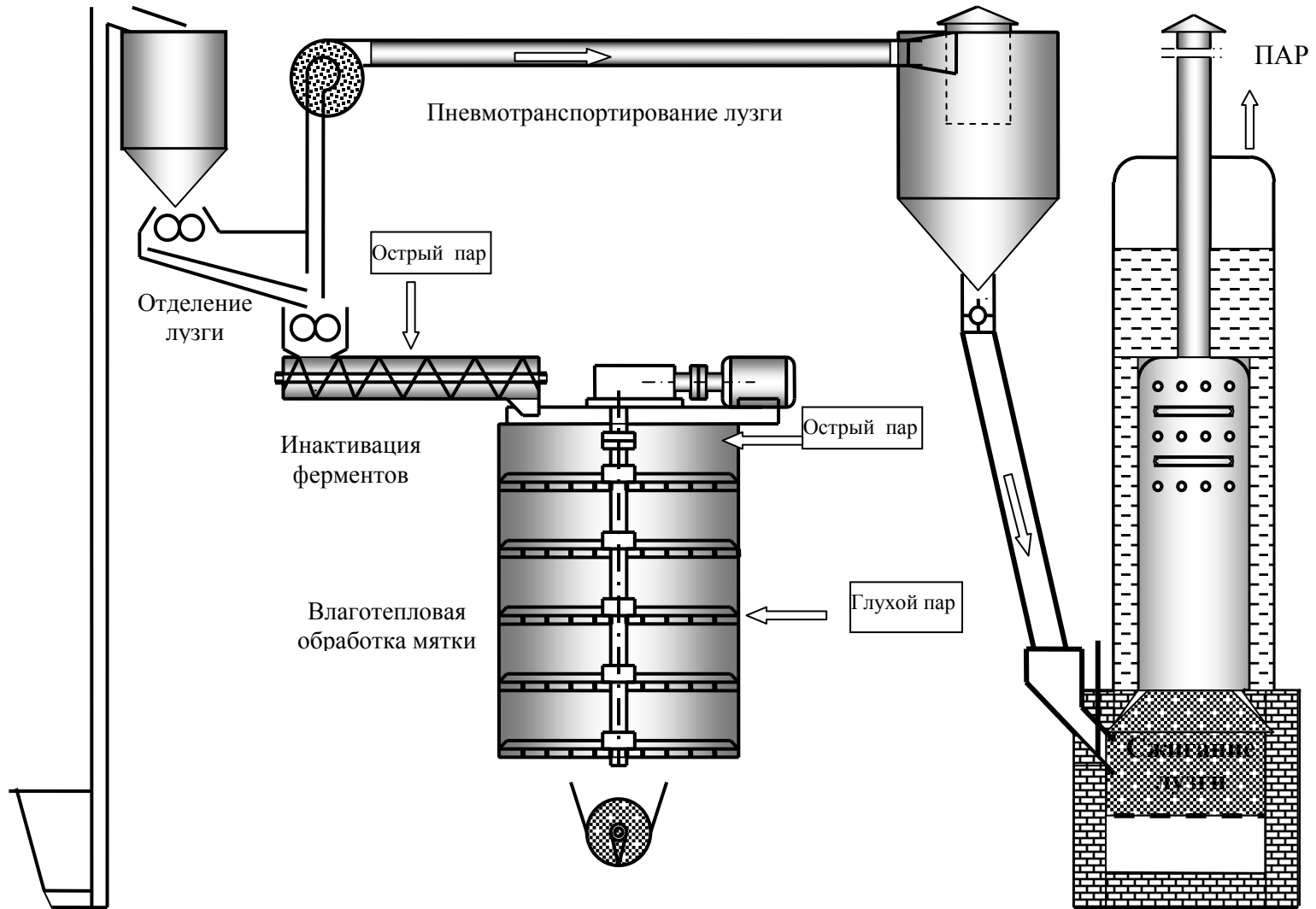


Рисунок 3– Технологическая схема использования лузги при переработке семян масличных культур

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ДВУКРАТНОМ ПРЕССОВАНИИ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ С ОТДЕЛЕНИЕМ СЕМЯНОЙ ОБОЛОЧКИ

Форпрессование

Подготовка мезги (жарения мятки)

1. Мятку в пропарочно-увлажнительном шнеке в течение 30 – 40 с увлажняют и нагревают насыщенным паром до влажности 8 – 10% и температуры 80 – 90 °С.

Регулирование подачи пара в форсунки инактиватора производится вентилями и контролируется с помощью манометра. В зависимости от интенсивности подачи мятки давление пара перед форсунками поддерживается в пределах 2 – 2,5 МПа.

2. В первом чане жаровни влажность мятки доводят до 13,0 – 13,5 %. Увлажнённую мятку подвергают дальнейшей тепловой обработке в самопропаривающих слоях толщиной 260 мм с доведением влажности при выходе в пресс до 5,0 – 6,0 % и температуры 110 – 115°С.

Продолжительность жарения мезги при нормальном заполнении жаровен должна составлять 45 – 60 мин.

Давление зарубашечного пара в жаровне должно быть 0,5 МПа.

3. Отвод влаги из жаровни производится с помощью естественной аспирации через вытяжные трубы, не допуская подсоса воздуха в чаны жаровни.

Прессование

1. Для использования всей мощности форпресса по производительности и по глубине отжима масла без ухудшения качества последнего необходимо:

поддерживать непрерывное и равномерное поступление мятки в жаровню;

обеспечивать непрерывное и равномерное поступление мезги в пресс, для чего следить за постоянным питанием и заполнением зерных камер, руководствуясь характером и выходом отпрессованной ракушки и показанием амперметров приводных электродвигателей;

следить за тем, чтобы жмых по выходе из прессов был плотней. без жмыховой мелочи и со стороны, обращенной к прессующему валу, имел гладкую поверхность, а со стороны зеера – слегка пористую.

2. Нормальной считается такая работа форпресса, при которой наибольшее количество масла вытекает в конце первой и второй секции зеера. По направлению к выходу жмыха интенсивность вытекания масла постепенно падает.

3. Жмых, выходящий из конуса форпресса, подвергают грубому измельчению резаками, установленными на конусе вала.

Режим и показания работы форпрессов при переработки семян клещевины следующие:

Зазоры между зерными колосниками, мм

I секция.....	1,5
II секция.....	1,0
III секция.....	0,75
IV секция.....	0,45

Нагрузка на приводной электродвигатель,

А (при напряжении 380 В).....	(35 – 40)
Частота вращения шнекового вала, об/мин	25
Толщина жмыховой ракушки, мм	11 – 15 (8 – 9)
Масличность жмыха, % при фактической влажности, не выше	9 – 15
Производительность пресса, т/сут семян	16

Сырое масло из высокосортных семян по своему качеству должно соответствовать следующим показателям:

Кислотное число, мг КОН, не выше
Отстой по массе, % в пересчёте на стеаролецитин.....
Цветность, мг J ₂ , не более

Окончательное прессование в экспеллерном прессе

Измельчение форпрессового жмыха

Измельчение жмыха производят последовательно в ломальных шнеках, дисковых мельницах и на пятивальцовых станках через четыре прохода. Измельчённый форпрессовый жмых по степени измельчения должен быть однородным с содержанием прохода через одномиллиметровое сито не менее 80%.

Целесообразно дополнительно установить перед пятивальцовыми станками однопарные рифлённые вальцовые станки.

Подготовка материала

1. В верхних чанах жаровен шнековых форпрессовых прессов мезга подвергается вторичному увлажнению до 7 – 7,5% водой, острым паром или ещё лучше – пароводяным впрыском.

2. Увлажнённую мятку подвергают дальнейшей тепловой обработке в самопропаривающих слоях толщиной 260 мм с доведением влажности при выходе в пресс до 3,7 – 4,2 % (3,2 – 2,5%) и температуры 115 – 120°C.

Продолжительность жарения мезги при нормальном заполнении жаровен должна составлять 45 – 60 мин.

Давление зарубашечного пара в жаровне должно быть 0,5 Мпа.

3. Отвод излишней влаги из второго и третьего чанов регулируют задвижками вытяжных окон без принудительной вентиляции.

Прессование

1. Для использования всей мощности экспеллера по производительности и по глубине отжима масла без ухудшения качества последнего необходимо:

поддерживать непрерывное и равномерное поступление в жаровню перерабатываемого материала с таким расчётом, чтобы чаны были заполнены не менее чем на 2/3 по высоте;

обеспечивать непрерывное и равномерное поступление мезги в пресс, для чего следить за работой питательного устройства, ориентируясь характером и выходом отпрессованной ракушки и показанием амперетра приводного электродвигателя;

следить за тем, чтобы жмых по выходе из прессов был плотней. без жмыховой мелочи и со стороны, обращённой к прессующему валу, имел гладкую поверхность, а со стороны зеера – слегка пористую.

2. Нормальной считается такая работа экспеллера, при которой наибольшее количество масла вытекает в конце первой и второй секции зеера. По направлению к выходу жмыха интенсивность вытекания масла постепенно падает.

3. Жмых, выходящий из конуса экспеллера, подвергают грубому измельчению резаками, установленными на конусе вала.

4. Режим и показатели работы экспеллера при переработке форпрессовой мезги семян клещевины следующие:

Зазоры между зерными колосниками, мм		
I секция.....	0,8 – 1,0	
II секция.....	0,5 – 0,7	
III секция.....	0,25	
IV секция.....	0,15	
Нагрузка на приводной электродвигатель, А (при напряжении 380 В).....	(21 – 22)	
Частота вращения шнекового вала, об/мин	4,5 – 5,5	
Толщина жмыховой ракушки, мм	5 – 7	
Масличность жмыха, % при фактической влажности, не выше	5,8 – 4,4	
Производительность пресса, т/сут семян	16	(20– подс)

Сырое масло из высокосортных семян по своему качеству должно соответствовать следующим показателям:

Кислотное число, мг КОН, не выше

Отстой по массе, % в пересчёте на
стеароолецитин.....

Цветность, мг J_2 , не более

Первичная очистка форпрессового масла

1. Первичная очистка масла должна включать три этапа – очистка на сдвоенной гущеловушке, на центрифуге ОГШ, на фильтр-прессе.

2. Фильтрацию масла следует проводить при 90 – 95°C и давлении 0,2 – 0,3 МПа (2 – 3 атм) через два слоя ткани. Получаемое по такой схеме очистки масло содержит 0,1 – 0,25% весового отстоя и не более 0,09% фосфора в пересчёте на стеароолеолецитин, что позволяет полностью отказаться от паровой гидратации. Очищенное масло отличается хорошей рафинируемостью

Детоксикация клещевинного жмыха

Измельчение экспеллерного жмыха

Измельчение экспеллерного жмыха производят последовательно в ломальных шнеках, дисковых мельницах и на пятывальцовых станках через четыре прохода. Измельчённый экспеллерный жмых по степени измельчения должен быть однородным с содержанием прохода через одномиллиметровое сито не менее 80%.

Целесообразно дополнительно установить перед пятивальцовыми станками однопарные рифлённые вальцовые станки.

Влаго-тепловая детоксикация рицина и рицинина клещевинного жмыха

1. Процесс обезвреживания осуществляется в чанных тостерах. Влаго-тепловая обработка должна производиться не менее 1,5 – 2,0 ч; конечная температура жмыха должна быть не ниже 135°C. Обработка считается законченной, если реакция на рицин будет отрицательной.

2. Режимы и показатели работы тостера при обезвреживании клещевинного жмыха приведены ниже:

Температура жмыха по чанам, °С:

в верхнем	85 – 105
в средних	110 – 120
Увлажнение в верхнем чане до влажности, %.....	24 – 26
Влажность жмыха, выходящего из тостера, %.....	7,5 – 8,5
Продолжительность пребывания жмыха в тостере, мин	80 – 85

Химическая детоксикация аллергена клещевинного жмыха

1. Охлаждение жмыха

2. Приготовление раствора гидраксида натрия. 10% раствор гидраксида натрия приготавливают в ёмкости с мешалкой.

3. Обработка жмыха раствором гидраксида натрия может осуществляться в обычном транспортном шнеке, закрытом металлическим кожухом и оснащённом вытяжной трубой. Для равномерной подачи раствора в массу жмыха используются форсунки, расположенные над шнеком на высоте 150 мм. Форсунки размещены с таким расчётом, чтобы струи раствора не пересекались.

4. Пары раствора, образующие при охлаждении жмыха, отводятся при помощи принудительной аспирации металлического кожуха через вытяжную трубу.

5. Внесение 4 – 5% раствора гидраксида натрия от массы жмыха равномерно вносят в смесители кормов СКО-Ф-3 и транспортируют и загружают в бункер дезоктиватор. Процесс гидрализации аллергенов клещевинного жмыха происходит в течение 5 – 7 суток, температура самосогревания 60°C.

6. После полной гидрализации аллергенов жмых выгружают из бункера-детоксикатора, охлаждают на охладительной колонке до температуры 35°C и подсушивают до влажности 7,5 – 8,5 %. Размер частиц не должен превышать 10 – 15 мм.

Рациональным способом подготовки жмыха к хранению является его измельчение с последующим кондиционированием по влажности и температуре.

7. Нормы технологических режимов и качественных показателей производства масла касторового технического и кормового клещевинного жмыха двукратным прессованием с предварительным отделением лузги

№№/ п.п.	Наименование операций	Конечный продукт	Наименование оборудования	Параметры технологических режимов	Ожидаемые качественные показатели
1	2	3	4	5	6
1. Подготовительные операции					
1.1	Приём очищенных семян	Очищенные семена	Приёмный бункер		
1.2..	Калибровка семян	Семена клещевины, калиброванные по толщине семени	Калибровочная машина		
1.3	Транспортирование семян	Семена клещевины	Ковшевой элеватор		Отсутствие мятой клещевины (тестообразной массы, которая налипает на движущие части транспортирующих устройств)
1.4.	Кондиционирование семян по влажности	Кондиционированные семена клещевины	Увлажнитель, бункер для отлеживания семян	При исходной влажности семян 5,0 – 6,0% увлажнение семян водой до 6,0 – 7,0% влажности и отлеживание в бункере в течение 8 часов	Равномерное распределение влаги между семенами. Влажность семян 7,0 – 8,0%; влажность ядра Влажность лузги
1.5.	Сушка семян перед обрушиванием	Семена клещевины	Сушилка в кипящем слое		Влажность семян Влажность ядра Влажность лузги
1.6.	Обрушивание	Рушанка	Шелльмашина	Зазор между валками на 0,5 – 1,0	Лузжистость ядра 8,0 – 10,0

	семян и отделение лузги	семян кле- щевины: (ядро, се- мена, лузга, дроблѐнка), свободная лузга	Обрушивание на однопарных вальцах, отделение лузги на колеблющимся си- теи воздушным потоком	мм меньше толщины зерна кле- щевины . Влажность семян 7,0 – 8,0%	%, вынос ядра в оболочку 0,3 – 0,4%, масличность от- ходящей лузги 1,5 – 1,8%.
1.7.	Грубое из- мельчение	Грубо из- мельчѐнное ядро	Однопарные вальцы	Зазор между валками на 1,0 – 2,0 мм меньше, чем толщина средней фракции ядра	
2. Влаготепловая обработка и прессование					
2.1.	Инактивация ферментатив- ной системы мятки семян клещевины	Инактиви- рованная мятка	Шнек- инактиватор	увлажнение и нагрев в течение 30 – 40 с насыщенным паром до влажности 9,0 – 10,0% и темпера- туры 85 – 90°C,	Определить влияние инак- тивации на качество масла и отстой: снижение кислот- ного и перекисного чисел, снижение отстоя
2.2.	Влаго-тепловая обработка инактивиро- ванной мятки	Мезга для форпрессо- вания	Многочанная паровая жаровня	увлажнения мятки в первом чане до 11 – 13,5%, высота самопропа- ривающего слоя мезги в каждом чане должна быть 260 мм	влажность мезги, идущей в пресс, 5,0 – 6,0%, темпера- тура прессуемой мезги 110 – 115°C, влажность фор- прессового жмыха 6 – 6,5%.
2.3.	Форпрессова- ние	Форпрессо- вое масло, форпрессо- вый жмых.	Форпресс	Толщина ракушки на выходе из пресса 11 – 15 мм. Величина зазо- ра между зерными пластинами составляет: I ступень – 1,5 мм (иногда 1,75), II – 1,0, III – 0,75 и IV – 0,45 мм.	Масличность ракушки на выходе из пресса 9 – 15%.
2.4.	Грубое из- мельчение	Грубо из- мельчен-	жмыхоломач		

		ный фор- прессовый жмых			
2.5.	Грубое из- мельчение	Грубо из- мельчен- ный фор- прессовый жмых	Однопарные рифлёные валь- цы		
2.5	Тонкое из- мельчение	Измельчён- ный клеще- винный форпрессо- вый жмых	Пятивальцевый станок		
2.6.	Влаго-тепловая обработка из- мельчённого форпрессового жмыха	Экспеллер- ная мезга	Многочанная жаровня	Увлажнение до 7 – 7,5% водой, острым паром или пароводяным впрыском давлением насыщенно- го зарубашечного пара в жаров- нях в пределах 0,45 – 0,50 МПа. Готовая мезга должна иметь влажность 3,7 – 4,2% и температу- ру 121 – 127°C (Высота слоя мезги 300 – 350 мм, время приготовления в жаровне 55 – 60 мин.	Влажность мезги, поступа- ющей в экспеллер, должна быть 3,2 – 2,5%, а темпера- тура 115 – 120°C. Готовность мезги опреде- лять по показанию ампер- метра на экспеллерном прессе (22 А).
2.7.	Экспеллерное прессование	Экспеллер- ный жмых	Пресс-экспеллер		
3. Первичная очистка масла					
3.1.	Отстой		сдвоенной гу- щеловушке		

3.2.	Центрофугирование				
3.3.	Горячая фильтрация		Фильтрпресс		
3.4.	Перекачка касторового масла				
4. Детоксикация клещевинного жмыха					
4.1.	Грубое измельчение	Грубо измельченный экспеллерный жмых	жмыхоломач		
4.2.	Грубое измельчение	Грубо измельченный экспеллерный жмых	Однопарные рифлёные вальцы		
4.3.	Тонкое измельчение	Измельчённый клещевинный экспеллерный жмых	Пятивальцевый станок		
4.4.	Влаго-тепловая детоксикация рицина и ричина клещевинного жмыха	Жмых после влаго-тепловой детоксикации	Многочанный тостер с нижним охладительным чаном	Температура жмыха по чанам, °С: В верхнем 85 – 105, в средних 110 – 120 , при выходе из последнего сушильного 135, охлаждение в нижнем чане до 35, или не превышающей температуру окружающего воздуха более чем на 10°С.	

				Увлажнение в верхнем чане до влажности 24 –26%, влажность жмыха, выходящего из тостера 7,5 – 8,5%, Продолжительность пребывания жмыха в тостере-инактиваторе 80 – 85 мин.	
4.5.	Приготовление раствора гидроксида натрия	Жмых, смешанный с гидроксидом натрия	Смеситель кормов универсальный СКО-Ф-3	Внесение 4 – 5% раствора гидроксида от массы жмыха	Равномерное смешивание
4.6.	Гидрализация аллергена клещевинного жмыха	Жмых клещевинный кормовой	Бункер-гидрализатор	Ёмкость бункера 12 м ² Число бункеров 7, время гидрализации 5 – 7 суток, температура самосогревания не выше 60°С.	Реакция на рецитин – отрицательная. Полная гидрализация аллергена.

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

№№/ П.П.	Объект контроля	Место контроля или отбора проб	Метод отбора или способ контроля	Периодичность контроля или анализа	Что определяется	Кто проводит определение
1	2	3	4	5	6	7
Очистка и хранение семян						
1.	Семена после предварительной очистки	На выходе из ворохоочистительной машины	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание сорных и масличных примесей, повреждений семян, потери в отходы	Лаборатория
2.	Семена в процессе сушки и после сушки	На выходе из сушилки	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание влаги	Лаборатория
3.	Теплоноситель	У входа в камеру сушилки	Местный или дистанционный термометр	Систематически с записью показателей	Температура	Оператор
4.	Семена после очистки	На выходе из очистки	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание сорных и масличных примесей	Оператор Лаборатория
5.	Семена в процессе хранения	Складские помещения	Дистанционными термометрами или термоштангами, установленными через каждые 3 – 5 м в шахматном порядке	По мере необходимости	Температура	Лаборатория

1	2	3	4	5	6	7
6.	Семена в процессе хранения	Складские помещения	Щупом	Три раза в месяц	Кислотное число и перекисное число	Лаборатория
Производство сырого касторового масла методом двукратного отжима						
7	Семена, поступающие на переработку	Приёмный бункер	Ручным способом	Для каждой партии	Содержание влаги, сорных и масляных примесей, заражённость вредителями, содержание масла, кислотное и перекисное число	Лаборатория
8.	Семена, поступающие на переработку	Приёмный бункер	Ручным способом	1 раз в 10 дней в пробе, составленной из среднесменных образцов	Содержание лузги в чистых семенах, масляность ботанической лузги (экстракционным методом), влажность ядра в семенах	Лаборатория
9	Ядро	Течка, подающая ядро на измельчение	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание свободной лузги и лузги в целых семенах	Лаборатория
10	Лузга	Циклон	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание ядра, масла (основным экстракционным методом)	Оператор, Лаборатория
11	Мятка, поступающая в шнеки-инактиватор	Выход из вальцевого станка	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание влаги	Лаборатория

1	2	3	4	5	6	7
12	Мятка после увлажнения и пропаривания	Шнек-инактиватор, 1-й чан жаровни	Ручным способом, регистрирующим или показывающим термометром	Систематически	Температура	Цех
13.	Пар, поступающий в шнек-инактиватор и многочанную жаровню	Паропроводы, подающие пар в шнек-инактиватор и чаны жаровни	Регистрирующим или показывающим манометром	Систематически	Давление пара	Оператор
14	Мезга, поступающая на прессование	Течка (при поступлении мезги в пресс)	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание влаги, Температура	Лаборатория
15	Жмыховая ракушка	Фрпресс (на выходе)	Ручным способом	По мере необходимости	Масличность	Лаборатория
16	Нагрузка на форпресс	Электродвигатель форпресса	Амперметр	Систематически	Сила тока	Оператор
17	Масло после предварительного отстоя	Гущеловушка	Ручным способом	По мере необходимости	Количество твёрдых частиц по объёму	Оперетор, лаборатория
18	Масло фильтрованное	Фильтр-пресс	Штуцерным пробоотборником	Систематически, в средней пробе	Прозрачность, содержание влаги, отстой по весу, кислотное и перекисное числа	Лаборатория
19	Жмых форпрессовый измельчённый	При выходе из валцев	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание влаги, степень измельчения	Лаборатория
20	Пар	Паропровод, подающий пар в жаровню	Регистрирующим манометром	По мере необходимости	Давление	Оператор
21	Жмых форпрессо-	На выходе из нижне-	Ручным спосо-	По мере необхо-	Содержание влаги,	Оператор,

1	2	3	4	5	6	7
	вый, измельчённый и пропаренный	го чана экспеллерной жаровни	бом	димости	Температура	Лаборатория
22	Мезга из прессового жмыха	Течка из последнего чана жаровни	Ручным способом Местным или дистанционным термометром	По мере необходимости Систематически	Содержание влаги Температура	Лаборатория Оператор
23	Жмыховая ракушка после окончательного прессования	При выходе из пресса	Ручным способом	Систематически	Масличность	Лаборатория Оператор
24	Нагрузка на пресс	Экспеллерный пресс	Амперметр	Систематически	Сила тока	Оператор
25	Масло после предварительной очистки	Трубопровод после маслотовушки	Ручным способом	По мере необходимости	Количество отстоя по объёму	Лаборатория
26	Масло фильтрованное	Трубопровод после фильтр-пресса	Пересечением струи ручным способом	По мере необходимости В среднесменной пробе	Прозрачность Содержание влаги, отстой по весу, кислотное и перекисное число	Оператор Лаборатория
27	Масло нерафинированное	Маслопровод из бака	Пересечением струи ручным способом	Для каждой партии или цистерны	Содержание влаги, отстой по весу, кислотное и перекисное числа, йодное число	Лаборатория
28	Баковый отстой	Товарный бак (при разгрузке)	Ручным способом	От каждого товарного бака при чистке	Содержание влаги, сырого жира	Лаборатория

Детоксикация клещевинного жмыха

1	2	3	4	5	6	7
29	Жмых экспеллерный измельчённый	Выход из вальцев	Ручным способом	По мере необходимости	Грануметрический состав	Лаборатория
30	Жмых в верхнем чане тостера	Верхний чан тостера	Ручным способом	По мере необходимости	Содержание влаги Температура	Лаборатория Оператор
31	Пар	Паропровод, подающий пар в чаны тостера	Регистрирующим манометром	Систематически	Давление пара	Оператор
32	Жмых после влаго-тепловой детоксикации	На выходе из последнего чана тостера	Ручным способом Местным или дистанционным термометром	Систематически Систематически	Содержание влаги Температура	Лаборатория Оператор
33	Жмых после гидролиза	На выходе из бункера-гидролизатора	Ручным способом	Систематически	Содержание рицина и аллергена, Влажность	Лаборатория

8. Отклонения в технологическом режиме жарения и форпрессования, их причины и меры устранения

В процессе подготовки мезги в жаровнях и при прессовании в прессах могут возникнуть по тем или иным причинам отклонения от установленного инструкцией технологического режима, которые приводят к снижению производительности жаровни или пресса, к понижению съёма масла и ухудшению качества масла и жмыха.

1. Признаками пережаривания мезги или недоувлажнения мятки служат: возрастание нагрузки на приводной электродвигатель пресса; уменьшения выхода масла и перемещение его стока в сторону выхода жмыха;

появление бесформенной жмыховой ракушки; скрежет в зеере пресса и вибрация последнего из-за повышенного трения мезги о рабочие поверхности прессующего тракта; появление запаха пригорелого жмыха.

Пережаривание мезги приводит к интенсивному износу шнековых звеньев, зерных колосников и конуса, к поломке ножей, разрывам контрольных шпилек и запрессовки пресса, а также к ухудшению качества масла и жмыха – повышению цветности и кислотного числа масла, увеличению содержания нежелательных продуктов окисления и полимеризации, снижению содержания сахаров и растворимых белков в жмыхе и повышению его цветности.

2. В случае появления признаков, указывающих на прережаривание мезги или переувлажнения мятки, необходимо:

уменьшить или временно прекратить подачу глухого пара в жаровню; уменьшить подачу мезги в пресс (привести нагрузку на электродвигатель к норме);

отжать конус, увеличив толщину жмыховой ракушки; увлажнить мезгу в нижнем чане жаровни с расчётом доведения влажности мезги до оптимальной.

3. Признаками недожаренной мезги или переувлажнения мятки служат: появление слишком мягкой ракушки, разрыхляющейся при выходе из конуса пресса;

вращение жмыха вместе с конусом; понижение выхода масла и перемещение его стока к питателю; увеличение количества зерной осыпи; понижение нагрузки на приводной электродвигатель пресса.

Недожаривание мезги или переувлажнение мятки приводит к уменьшению съёма масла и снижению производительности пресса.

4. При появлении признаков недожаривания мезги или переувлажнения мятки необходимо:

Проверить увлажнение материала в инактиваторе, пропарочном шнеке или в первом чане жаровни;

Проверить поступление и давление зарубашечного пара в жаровню, исправность работы конденсационных горшков;

Проверить работу аспирационной системы;

Сократить подачу мезги в пресс для дополнительного подсушивания её в жаровне.

5. Понижение пропускной способности пресса при подготовке мезги в жаровне и заполнении загрузочной воронки (или побудителя) пресса может произойти вследствие поломки ножей или износа витков шнековых звеньев. В этом случае необходимо разобрать зееер и заменить дефектные детали.

Аналогичное явление наблюдается при засорении или запрессовке зееерных щелей затвердевшим прессуемым материалом. В этом случае необходимо разобрать зееерный цилиндр и удалить с поверхности колосников пригоревший материал.

Отклонения в технологическом режиме жарения и окончательного прессования, их причины и меры устранения

В процессе подготовки мезги в жаровнях и при прессовании в прессах могут возникнуть по тем или иным причинам отклонения от установленного технологического режима, которые приводят к снижению производительности жаровни или пресса, к понижению съёма масла и ухудшению качества масла и жмыха.

1. Признаками пережаривания мезги в жаровне служат:

резкое возрастание нагрузки на приводной электродвигатель пресса, появление скрежета в зееере пресса и вибрация последнего из-за повышенного трения прессуемого материала о рабочие поверхности прессующего тракта;

уменьшения выхода масла и перемещение его стока в сторону выхода жмыха;

появление рассыпающегося, несформированного жмыха;

появление специфического запаха подгорелого жмыха у выходной щели пресса.

Пережаривание мезги приводит к интенсивному износу витков шнековых звеньев, зееерных колосников и конуса, к поломке ножей, срабатыванию защиты электродвигателя и, следовательно, к остановке агрегата. Работа на пережаренной мезге может вызвать запрессовку и даже повреждение пресса. При пережаривании мезги повышается цветность, кислотное и перекисное числа масла, увеличивается содержания нежелательных продуктов окисления и полимеризации, снижается содержание сахаров и растворимых белков в жмыхе и повышается цветность последнего..

2. В случае появления признаков, указывающих на прережаривание мезги, необходимо:

включить пропаривание мезги в нижнем чане и усилить пропаривание мятки в верхнем чане жаровни;

уменьшить или временно прекратить подачу глухого пара в жаровню;

уменьшить подачу мезги в пресс (привести нагрузку на электродвигатель к норме);

отжать конус, увеличив толщину жмыховой ракушки;

увлажнить мезгу в нижнем чане жаровни с расчётом доведения влажности мезги до оптимальной;

закрыт аспирационные окна в чанах жаровни.

3. Признаками недожаривания мезги или переувлажнения мятки служат:

появление слишком мягкой ракушки, разрыхляющейся при выходе из конуса пресса;

вращение жмыха вместе с конусом;

понижение выхода масла и перемещение его стока к началу первой секции зернового цилиндра и даже в сторону питателя;

увеличение количества зерной осыпи;

понижение нагрузки на приводной электродвигатель пресса, фиксируемое показателями амперметра.

Недожаривание мезги или переувлажнение мятки приводит к уменьшению съёма масла и снижению производительности пресса.

4. При появлении признаков недожаривания мезги или переувлажнения мятки необходимо:

проверить поступление и давление зарубашечного пара в жаровню, продуть конденсационные горшки на исходящей линии и проверить их работу;

уменьшить или временно прекратить увлажнение материала;

временно сократить или приостановить подачу мезги в пресс для усиления подсушки её в жаровне;

открыть полностью аспирационные окна в чанах жаровни.

5. Понижение пропускной способности пресса при подготовке мезги в жаровне и заполнении загрузочной воронки (или побудителя) пресса может произойти вследствие поломки ножей или износа витков шнековых звеньев. В этом случае необходимо разобрать зер и заменить дефектные детали.

Аналогичное явление наблюдается при засорении или запрессовке зерных щелей затвердевшим прессуемым материалом. В этом случае необходимо разобрать зерный цилиндр и удалить с поверхности колосников пригоревший материал.

6. Признаками переохлаждения пресса служат :

замедленный выход ракушки из пресса;

волнистая поверхность жмыховой ракушки;

появление водяных пятен на наружной поверхности жмыховой ракушки.

При появлении признаков переохлаждения пресса проверить температурный режим подготовки мезги и увеличить её подачу в пресс.

9. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА

9.1 Общее положение

Цеха по производству касторового масла должны быть разработаны и построены с учетом следующих документов:

- СНИП III-4-80 „Техника безопасности в строительстве”, требования которых учитывают условия безопасности труда, предупреждения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, пожаров и взрывов;

- Правила безопасности в производстве растительных масел методом пресования и экстракции, утвержденные МПП СССР 20.12.76г. и Госгортехнадзором СССР 12.10.76г.;

- Санитарные правила для предприятий по производству растительных масел, утвержденные МПП СССР 22.01.74г. и Главным государственным санитарным врачом СССР 18.II.74г.;

- Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды, утвержденные Госгортехнадзором СССР 10.03.70г.;

- Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденные Госгортехнадзором СССР 19.05.70г. и дополнения к ним от 25.12.73г.;

- Типовая инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ, утвержденная Госгортехнадзором СССР 20.02.85г.;

- Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрыво-пожароопасных объектах утвержденная Госгортехнадзором СССР 7.05.74г.;

- Правила устройства электроустановок изд.шестое, М., Энергоатомиздат, 1985г.;

- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные Главгосэнергонадзором 21.12.84г., издание четвертое;

- Правила пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства, утверждены ГУПО МВД СССР 29.12.72;

Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий, утвержденные ГУПО МВД СССР 21.08.75;

- ГОСТы системы стандартов безопасности труда.

Технологический процесс производства должен осуществляться согласно требованиям технологического раздела настоящего регламента на исправном оборудовании.

9.2. Пожаровзрывоопасные и токсические свойства изготавливаемой продукции, сырья, полуфабрикатов и вспомогательных материалов.

Касторовое масло - горючая жидкость, температура вспышки не ниже 240°C. При горении касторового масла температура может повышаться до 1100~1300°C. При нагреве масла до температуры 250-280⁰ С оно разлагается с выделением акролеина, окиси углерода и углеводородов различного состава. Продукты разложения масла огнеопасны и токсичны.

Семена клещевины содержат следующие токсические вещества: рицин, рицинин, аллерген. Их содержание в семенах клещевины достигает 2,8-3,0%. При переработке семян эти вещества не извлекаются с маслом, а остаются в жмыхе.

Наибольшей токсичностью обладает рицин - водорастворимая фракция неденатурированного белка клещевины. Рицин относят к группе фитотоксинов, он очень токсичен, термолабилен и обладает свойствами агглютинации красных кровяных шариков. Рицин ядовит для человека, всех видов домашних животных и птиц. Доза в 0,16г рицина (5-6 штук семян) является для человека смертельной.

Рицинин относится к группе алкалоидов. Он характеризуется средней токсичностью, хорошо растворим в воде: плохо в эфире и бензине. Для человека рицинин малоопасен.

Третьим токсичным компонентом является аллерген СВ-1А, который представляет собой мощную, очень устойчивую белково-поли-сахаридную фракцию. Аллерген семян клещевины растворим в воде, жаростоек, инактивировать его труднее, чем рицин и рицинин. Вдыхание СВ-1А вызывает аллергический насморк и бронхиальную астму.

Клещевинный жмых после детоксикации не ядовит, но горюч. Пыль жмыха образует с воздухом взрывоопасные смеси. Нижний предел взрывоопасности для пыли жмыха фракции менее 70 мк - 7,6г/м³.

Воздух, выбрасываемый вентиляторами шельмашины аспирационных установок, содержит значительное количество минеральной и органической пыли, в том числе и содержащий токсины клещевины (рицин, рицинин, аллерген), Концентрация пыли в воздухе, выходящем из шельмашины, составляет в среднем 5-10 г/м³ и колеблется в более широких пределах в зависимости от степени засоренности семян и качества работы шельмашины.

При очистке семян на сепараторах, обрушивание их, отделение оболочки, дробление жмыха, транспортирование, охлаждение, сушка и складирование клещевины, жмыха выделяется органическая и минеральная пыль, попадание которой на слизистые оболочки глаз, дыхательных путей, в легкие вызывает аллергические и респираторные заболевания.

При инактивации ферментативной системы и влаго-тепловой обработки происходят выбросы водяных паров, величина выбросов представлена в таблице 9.1.

Жмых клещевины - горючий материал, температура воспламенения - при температуре свыше 0°С материал обугливается.

Фуз - горючий материал, температура вспышки 264°С, температура самовоспламенения 418°С.

Лузга клещевинная - горючий материал, температура самовоспламенения - °С.

Фильтровальная ткань бельтинг арт.2030 - горючий материал, температура тления 250°С, температура воспламенения 250°С.

9.3. Общие требования техники безопасности к оборудованию и аппаратуре

9.3.1. Оборудование и аппаратура должны соответствовать следующим условиям:

- Требования «Оборудование производственное» ГОСТ 12.2.003-91 и «Машины и оборудование продовольственное» ОСТ 27-00-216-75;
- Правилам устройства электроустановок ГОСТ 12.2.00,70;
- Правилам технической эксплуатации электроустановок -потребителей и правилам техники безопасности при эксплуатации энергоустановок потребителей, 1986.

Сдача и приемка оборудования должна производиться в соответствии со СНиП 3.05.06.85 «Правила производства и приемки монтажных работ». Объем и норма приемо-сдаточных испытаний электрооборудования должны соответствовать главе 1-8 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Уровень общей вибрации на рабочем месте не должен превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.012-90.

9.3.2. Уровень шума на рабочем месте оператора не должен превышать 80 ДБ(А). Допустимые уровни звукового давления в активных полосах в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83.

9.3.3. Класс электрооборудования по способу защиты от поражения электрическим током - 1 по ГОСТ 12.2.007-75.

Электрооборудование и корпуса машин должны иметь устройства для защитного заземления по ГОСТ 21130-75.

Сопротивление изоляции электрических цепей линии должно быть не менее 1МОм,

При эксплуатации должна быть обеспечена электробезопасность с помощью защитного зануления по ГОСТ 12.1.030-81.

9.3.4. На каждый вид оборудования необходимо иметь паспорт завода-изготовителя.

9.3.5. В производственных помещениях на оборудовании следует применять цвета сигнальные, а также устанавливать знаки безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76.

9.3.6. Трубопроводы должны быть окрашены в опознавательные цвета и иметь предупредительные знаки и маркировочные щитки по ГОСТ 14202-69. «Трубопроводы промышленных предприятий». Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки».

9.3.7. Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала машины и аппараты должны быть оснащены необходимыми контрольно- измерительными приборами.

9.3.8. Работа производственного оборудования, нормы его нагрузки и параметры процесса должны соответствовать требованиям настоящего регламента и паспортным данным.

9.3.9. Оборудование, требующее постоянного обслуживания на высоте 1,8 м и более от уровня пола, должно быть оснащено стационарными лестницами с перилами и площадками с бортиками. Высота перил - 1м, высота бортиков - не менее 0,15 м. На высоте 0,5-0,6 м от площадки должны быть установлены дополнительные продольные планки и вертикальные стойки с шагом не более 1,2 м. Настилы площадок и лестниц изготовлены из нескользящих материалов.

9.3.10. При эксплуатации аппаратов необходимо поддерживать в них предусмотренный технологической инструкцией уровень обрабатываемых материалов.

9.3.11. Пусковые устройства электродвигателей (кнопки, рукоятки и др.) должны иметь надписи, поясняющие их функциональное значение,

9.3.12. Аппараты, паропроводы, трубопроводы горячей воды, проходящие через производственные помещения подлежат наружной изоляции. Температура наружной поверхности оборудования и трубопроводов на рабочих местах не должна превышать 45°C.

9.3.13. Теплоизоляцию технологических аппаратов во избежание ожогов и тепловых потерь, необходимо поддерживать в исправном состоянии. Теплоизоляционные материалы для горячих поверхностей должны быть негорючие.

9.3.14. Запрещается быстро открывать паровые вентили во избежание гидравлических ударов в паровой системе, находящейся под давлением и открывать их без предварительной продувки конденсатоотводчиков.

9.3.15. При эксплуатации оборудования необходимо систематически производить смазку всех трущихся частей в соответствии с паспортом на данное оборудование.

9.3.16. На всех кранах должно быть ясно обозначено положение крана. На каждом маховике задвижки должно быть показано стрелкой направление движения: открыто, закрыто.

9.3.17. Все наружные вращающиеся части оборудования должны иметь защитные ограждения. Работа оборудования при снятых ограждениях не допускается.

9.3.18. Аппараты, сосуды, работающие при атмосферном давлении, после монтажа и ремонта с применением сварки должны испытываться в соответствии с требованиями ГОСТ 24306-80 поливом воды. Залитый водой до верхней кромки сосуд выдерживается 4 часа до начала осмотра с обстукиванием сварных швов. Допускается также производить испытание смачиванием керосином сварного шва ГОСТ 3242-79. При испытании керосином на поверхности, покрытой мелом, не должно быть масляных пятен.

9.3.19. Результаты испытаний аппаратов, трубопроводов, арматуры заносятся в специальный журнал и в паспорт за подписью лиц, проводивших испытания.

9.4. Метеорологические параметры

Метеорологические параметры воздуха производственных помещений (температура, относительная влажность, скорость движения воздуха) должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-85 „Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования”. Для категории работ средней тяжести П а. При этом, необходимо учитывать, что очистительное отделение, рушально-веечное, вальцевое отделение относятся к помещениям с незначительным избытком явного тепла, а прессовый - к помещениям со значительным избытком явного тепла. Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах - требованиям ГОСТ

12.1.003-83, и допустимые величины параметров вибрации - требованиям ГОСТ 12.1.012-90.

9.5. Средства коллективной защиты

9.5.1. Метеорологические параметры (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха) в рабочей зоне отапливаемых производственных помещений и содержание вредных веществ, обеспечиваются наличием отопительно-вентиляционных устройств. Последние должны удовлетворять требованиям „Инструкции по проектированию систем отопления, вентиляции и методам борьбы с шумом на предприятиях масло-жировой промышленности”.

9.5.2. Вентиляция действует непрерывно во время работы и обеспечивает в рабочей зоне вредных веществ не более ПДК.

9.5.3. Эксплуатация и ремонт систем вентиляции производится по ГОСТ 12.4.021-75.

9.5.4. Освещенность производственных помещений, соответствующая нормам, установленным СНИП II-4-7-9, обеспечивается наличием световых проемов и светильников.

9.5.5. Для защиты от поражения электрическим током применяются защитное заземление и зануление, снижение напряжения до безопасного, изоляции токоведущих частей и молниеотводы. Выполнение заземляющих устройств и изоляции, их эксплуатация, сроки контроля технического состояния соответствуют ПУЭ и правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей.

9.5.6. Для защиты от воздействия механических факторов все наружные вращающиеся части оборудования имеют оградительные устройства.

Снятие ограждения для ремонта аппарата разрешается только после полной остановки механизма.

Работа оборудования при снятых ограждениях не допускается.

9.5.7. Мероприятия по защите от шума и вибрации выполняются в соответствии с Инструкцией ВСН 2.01-87 Госагропром СССР.

9.6. Средства индивидуальной защиты

9.6.1. Работающие в цехе должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты, удовлетворяющими ГОСТ 12.4.011-89.

9.6.2. Выдача средств индивидуальной защиты производится в соответствии с „Типовыми, отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты рабочих и служащих предприятий пищевой, мясной и молочной промышленности”, утвержденными Госкомтруда СССР - Президиумом ВЦСПС, Постановлением №296/П-Ю от 23.09.80г.

9.6.3. Уход и хранения СИЗ должны производиться в соответствии с „Методическими указаниями по уходу, проверке и хранению средств индивидуальной защиты для рабочих масло-жировой и маргариновой промышленности”, утвержденными Укржирмаслопром и Союз-маргаринпром 4 марта 1985 г.

9.6.4. Для защиты органов дыхания от пыли применяются респираторы: ШБ-1 „Лепесток-200” ГОСТ 12.4.028-76 (при разгрузке семян);

ШБ-2 „Лепесток-5” и ШБ „Лепесток-40” ГОСТ 12.4.028-76 (при очистке семян), а также противопылевой респиратор Ф-62Ш 176-16-2485-81.

9.6.5. Для защиты рук - рукавицы ГОСТ 12.4.010-75.

9.6.6. Для защиты от общих производственных загрязнений, а также масел, в качестве спецодежды применяют:

- костюмы мужские ГОСТ 12,4.109-82;

- костюмы женские ГОСТ 12.4.108-82.

9.6.7. Для защиты от скольжения по замиренной поверхности:

- обувь специальная кожаная ГОСТ 12.4.033-77.

9.6.8. Для защиты от электрического тока:

- перчатки резиновые диэлектрические бесшовные ТУ38-Ю5977-76;

- перчатки резиновые диэлектрические Т7 38-106359-79.

9.6.9. Для защиты глаз с боков, сверху и снизу от твердых частиц, необходимо применять очки защищенные с прямой вентиляцией ЗП-1-80, ЗП2-80, ГОСТ 12.4.103-75.

9.7. Требования к техническому персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе

9.7.1. Рабочие и инженерно-технические работники, принимаемые на работу, проходят предварительно при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом Министерства здравоохранения СССР от 19.06.84 № 700.

9.7.2. Обучение рабочих и инженерно-технических работников должно производиться в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

9.7.3. Обучение и проверка знаний ИТР должно производиться в порядке, установленном „Типовым положением о порядке проверки знаний правил безопасности руководящих и ИТРаботников систем Минпищепрома СССР”, утвержденным Минпищепромом СССР от 8.05.69г.

9.7.4. Проведение вводного, первичного на рабочем месте, повторного, внепланового и текущего инструктажей, должно соответствовать „Положению о порядке проведения инструктажа и обучения рабочих техники безопасности производственной санитарии на предприятиях и в организациях систем Минпищепрома СССР”, утвержденного Минпищепромом СССР от 15.04.66г.

При повышении квалификации рабочими и ИТР должны рассматриваться вопросы охраны труда и техники безопасности.

9.7.5. Лица, не достигшие 18-ти летнего возраста к самостоятельной работе во взрыво-пожароопасных производствах не допускаются.

9.8. Организация безопасного проведения огневых работ

9.8.1. К огневым работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, новообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение материалов и конструкций (электросварки, газосварки, бензо-керосинорезки, пайки, механическая обработка металла с выделением искр и т.д.).

9.8.2. Инструкция по проведению огневых работ для предприятия разработана на основе „Типовой инструкции по организации безопасного проведения

огневых работ на взрывоопасных и взрыво-пожарных объектах”, утвержденной Госгортехнадзором СССР 7.05.74г.

9.8.3. Производство огневых работ в помещениях: подготовительного, прессового участков, склада маслосемян разрешается только при неработающем оборудовании и отсутствии на участке, где будут вестись огневые работы, пыли, как в воздухе, так и отложившейся на оборудовании, на поверхностях строительных конструкций зданий.

9.9. Противопожарные мероприятия

9.1. Противопожарное состояние цеха должно удовлетворять требованиям типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий, утвержденных 21.08.78 ГУПО МВД СССР и ГОСТ 12.1. 004-91.

9.2. Категория производства по взрывной и пожарной опасности

- цех по производству касторового масла – „В”;
- склад семян клещевины – „В”;
- склад жмыха – „Б”;
- склад масла – „В”.

9.3. Степень огнестойкости зданий:

- цех по производству касторового масла (индивидуальная разработка) -

$\bar{\text{III}}^a$;

- склад семян клещевины (индивидуальная разработка) - $\bar{\text{III}}^a$;
- склад жмыха (индивидуальная разработка) - $\bar{\text{III}}^a$;
- склад масла (индивидуальная разработка) - $\bar{\text{III}}^a$;
- остальные здания и сооружения - $\bar{\text{II}}$

9.4. Производственные здания, в соответствии с СНиП 2.04. 01.-85 обеспечиваются противопожарным водопроводом.

9.5. Для наружного пожаротушения может быть принят забор воды из двух гидрантов, установленных на тупиковой линии длиной до 200м, Ф 150 м.

9.5. Внутренний противопожарный водопровод предусматривается в следующих зданиях:

- поз.1 - цех по производству касторового масла;
- поз.2 - склад жмыха;
- поз.3 - склад масла;
- поз.4 - склад семян клещевины;
- поз.5 - склад семян клещевины.

9.7. В цехе по производству касторового масла расход воды на внутреннее пожаротушение 2,5 л/с, две струи (категория В, степень огнестойкости $\bar{\text{III}}^a$). Трубы стальные электросварные Ф 57х3 ГОСТ 10704-76. Внутреннее пожаротушение из системы хозяйственно-литьевого противопожарного водопровода.

9.8. Поз.2 - склад жмыха. Расход воды на внутреннее пожаротушение при $\bar{\text{III}}$ степени огнестойкости, объем здания до 5000 м³ и категории производства

«Б» составляет 2 струи по 7,5 л/с. В складе устанавливается 2 пожарных крана на высоте 1,35 м.

9.9. Поз.3 - оклад масла. Расход воды на внутреннее пожаротушение при III степени огнестойкости и категории производства «В» составляет 2 струи по 7,5 л/с. В складе установлено 2 пожарных крана на высоте 1,35 м.

9.10. Поз.4.4 - склады семян клещевины. Расходы воды на внутреннее пожаротушение при III степени огнестойкости, объеме здания более 500м³ и категории производства «В» составляет три струи по 7,5 л/с. В складе устанавливается 9 пожарных кранов.

Система из стальных электросварных труб Ф 89х3 и Ф 76х3 ГОСТ 10707-76.

9.11. В поз.2,3,4,5 система пожаротушения сухотрубная. При нажатии кнопки у пожарного крана включается насос в насосной станции и вода из пожарных резервуаров подается на пожаротушение.

9.12. В насосной станции устанавливаются два насоса КМ 80-50-200 (1 рабочий, 1 резервный). По окончании тушения пожара насос и электродвигатель отключаются вручную. Опорожнение системы через вентиль Ф20 с рукавом резиновым в приемок в насосной станции. Вода из приемки откачивается насосом ручным ЕКФ-4 на отмотку.

9.13. Внутренние сети противопожарного водопровода насосной станции - всасывающий трубопровод из стальных электросварных труб 5159х4 ГОСТ 10704-76, напорный трубопровод из стальных электросварных труб ФЮ8х4 и Ф89х3 ГОСТ 10704/76.

9.14. В здании пожарные краны размещены на высоте 1,35 м от пола. Каждый пожарный кран оборудован соединительной головкой по ОСТ 2217-76, пеньковым пожарным рукавом с навязанными на него двумя соединительными головками и стволом. Для хранения пожарных рукавов и стволов возле пожарных кранов предусмотрено устройство специальных шкафов.

9.15 Для выявления возникновения пожара на объекте и подачи тревожных сигналов, на контрольный пункт устанавливается сигнально-пусковой пожарный концентратор ППКП 019-10-2 (ППС-3) на 10 лучей в комнате специалистов цеха поз I.

9.16. Питание концентратора осуществляется от сети переменного тока напряжения 220 В от шкафа вводно-распределительного цеха поз I. Резервное питание осуществляется от аккумуляторных батарей 10 НЖ-22-1.

9.17. В качестве автоматических извещателей пожара используются стационарные датчики пожарной сигнализации типа ДПС-038, подключаемые через промежуточный исполнительный орган ПИО-017, устанавливаемые в складе жмыха, в остальных складах и цехе устанавливаются датчики типа ИП 104-1. Переносные датчики запроектированы типа ИПР.

9.18. Сеть пожарной сигнализации выполнена проводом медным типа ТРВ 1х2х0,5 на скобах и на тросу внутри зданий. Между зданиями сеть выполнена в траншее кабелями марки ТППБ 10х2х0,5. Прокладка кабелей в траншее выполняется в соответствии с т.п. 4.407-251 «Тяжпромэлектропроект».

9.19. В системе управления предусматриваются блокировка систем вентиляции с сигналами от пульта пожарной сигнализации. При возникновении пожара пускателем КМ типа ПМЛ 611002А, установленным в операторской цеха поз.І автоматически отключается силовой распределительный шкаф всех систем - ШР-3.

9.20. В цехе по производству касторового масла поз.І электродвигатели вентиляторов аспирационных систем сблокированы с электродвигателями обеспыливаемого оборудования, что исключает работу технологического оборудования без аспирации.

9.21. Подъезды, выходы, проходы здания, подходы к противопожарному инвентарю и средствам пожаротушения не загромождены.

9.22. Хранение спецодежды, промасленных обтирочных материалов и фильтрткани, а также сушка тряпок, спецодежды на аппаратах, трубопроводах в производственном помещении запрещается.

9.23. Производственные и подсобные помещения обеспечены первичными средствами пожаротушения:

- огнетушителями химическими пенными ОХП-10;
- огнетушителями углекислотными ОУ-5;
- ящиками с песком;
- пеналами с кошмой;
- внутренними пожарными кранами.

9.24. Пожарное оборудование и пожарный инвентарь соответствуют требованиям ГОСТ 12.4.009-89 «Пожарная техника для защиты объектов. Общие требования».

9.25. Средства пожаротушения должны быть всегда исправны и безотказно действовать как во время работы предприятия, так и при остановке его на ремонт.

9.26. На случай пожара в производственных помещениях должны иметься приспособления для ручного выключения вентиляционной системы внутри и снаружи здания.

9.10. Условия безопасности на складе семян

9.10.1. Для предотвращения пиления бункера запальные ямы, башмаки норрий, места сброса семян на шнеки должны быть оборудованы местными отсосами.

9.10.2. Уборку помещений от пыли необходимо проводить систематически, не допуская скопления пыли на полу, оборудовании, конструкциях зданий.

9.10.3. Во избежание согревания и зависания маслосемян в бункерах складов необходимо перед складированием подвергать семена очистке, сушке и охлаждению.

9.10.4. Влажность семян клещевины, закладываемых на хранение должна быть не более 7%, а температура их не превышать 40°C. При температуре наружного воздуха свыше 35°C температура семян не должна превышать температуру наружного воздуха более, чем на 5°C.

9.10.5 Обслуживающему персоналу запрещается отдыхать, принимать пищу, находиться на поверхности семян в складах, бункерах, о чем на видных местах установлены знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76.

9.10.6. Спуск рабочих в бункеры производится при обоснованной производственной необходимости.

9.10.7. Во время пребывания рабочего в бункере случайный выпуск и выпуск семян исключен.

9.10.8. Работа внутри бункера является газоопасной и выполняется с соблюдением требований раздела 7.8.

9.10.9. При закладке на хранение других семян после семян клещевины, необходимо тщательная зачистка хранилищ от семян клещевины. Это же требование предъявляется и к технологическому оборудованию, когда после семян клещевины перерабатываются семена других культур.

9.11 Условия безопасности в подготовительном отделении

9.11.1. Машины, при работе которых имеет место палевовыделение - сепараторы, шельмашина, вальцевые станки, ковшевые транспортеры и т.п. - необходимо оборудовать местной пылеотсасывающей вентиляцией с пылеулавливающими сооружениями; содержание пыли в рабочей зоне не должно превышать 2 мг на 1м воздуха.

Отработанный воздух из пневматического транспорта, семеочистительных и разделительных машин, а также пылеотсасывающих устройств надо отводить пылеулавливающие установки: пыльные камеры, циклоны, нагнетательные фильтры и т.п.

Удаление пыли и сора из пылеулавливающих устройств производят механизированно (ежедневно). Рабочие при этом должны быть в респираторах, защитных очках и в комбинезонах из плотной ткани.

Все устройства и приспособления по пути прохождения масло-семян, шелухи, мятки и прочих сыпучих материалов следует герметично закрывать во избежание выделения в помещения пыли, сора.

9.11.2. Для очистки сит очистительных машин употребляют щетки. Не допускается очистка сит руками.

9.11.3. Стационарные транспортеры, шнеки, нории и трубопроводы пневматики, расположенные выше 3 м от пола должны иметь обслуживающие площадки шириной не менее 0,8 м, снизу с бортами высотой 25 см, снабженные двухсторонними железными перилами высотой 1м и стационарными лестницами с перилами.

9.11.4. Щеки, загрузочные отверстия нории необходимо снабдить закрывающимися сетками и крышками, отстоящими на расстоянии не менее 150 мм от вращающихся элементов,

9.11.5. Для улавливания металлопримесей до обрушивания, перед вальцами и жарением необходимо устанавливать надежную магнитную защиту.

9.11.6. Вращающиеся барабаны машин следует отбалансировать и прочно закрепить.

Все прямки и траншеи нужно осветить и закрыть закрепленными металлическими крышками, пригнанными на уровне пола.

9.11.7. В производственных помещениях доступ к сигнальным и пусковым кнопкам, пожарным кранам, лестницам, площадкам и огнетушителям, а также проходы к оборудованию должны быть свободны и не загромождены посторонними предметами.

9.12 Условия безопасности в прессовом отделении

9.12.1. При эксплуатации шнека-инактиватора необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Изолировать все паропроводы и трубы для подвода пара и вывода конденсата;
- Не допускать работу инактиватора при открытой крышке;
- Не допускать работу инактиватора без установки ограждений и муфт и других вращающихся частей.

9.12.2. В период останова завода на профилактический ремонт, вся внутренняя часть инактиватора должна быть очищена от налипшего или пригоревшего материала, форсунки должны быть продуты паром, а при забивании прочищены.

9.12.3. При эксплуатации паровых многочанных жаровен необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Чаны жаровни должны соответствовать всем требованиям Гос-технадзора к сосудам, работающим под давлением; на каждый чан должна быть заведена шнуровая книга.

На подводящем трубопроводе должен быть установлен редуктор с манометром. Между редуктором и жаровней ставят предохранительный клапан, отрегулированный на установленное давление в жаровне и закрытый кожухом.

Поверхность жаровен и паропроводы к ним должны быть покрыты толстым слоем теплоизолирующего материала.

9.12.4. Категорически запрещается: работать без магнитной защиты, с давлением пара выше допустимого, с перегрузкой жаровни (по амперметру) выше А (при напряжении в сети 380 В), с недостаточной смазкой в редукторе жаровни и в масленках, без ограждений и с неисправными ограждениями, с неисправными паровыми линиями и вентилями, без манометров.

9.12.5. При эксплуатации шнековых прессов запрещается:

- включать пресс или агрегат без предупреждения лиц, которые обслуживают это оборудование;
- включать пресс в работу при его ремонте или ремонте отдельных узлов;
- пускать пресс под нагрузкой при зажатом конусе;
- продолжать эксплуатацию пресса при появлении каких-либо ненормальностей в его работе (например, удар, треск, шум и т.п.);
- останавливать пресс, не освободив зеро от имеющегося в нем материала, кроме случаев, носящих аварийный или какой-либо другой неожиданный характер;
- пускать пресс без соответствующей смазки трущихся элементов и без наличия заданного уровня масла в корпусе редуктора;
- пускать пресс без предварительного включения магнитной защиты перед жаровней);

- отбирать пробу материалов из жаровни и прессов руками и в местах, не указанных технологической инструкцией;
- очищать цилиндр и наблюдать за работой пресса без защитных очков;
- работать на прессе с поднятыми защитными кожухами;
- отжимать или зажимать конус пресса на ходу на прессах, не имеющих специального устройства;
- допускать перегрузку пресса.

9.12.6 Наряду с указанными правилами в прессовом цехе действуют и общие правила техники безопасности (ограждение вращающихся частей, приемков, транспортеров, наличие вентиляции и т.д.

9.12.7. Во время фильтрации масла на рамных фильтрпрессах запрещается:

- превышать давление, равное 0,2 МПа (2кгс/см^2);
- работать с пропуском масла между рамами, плитками и в арматуре ;
- допускать образование складок салфеток при сборе фильтра.

9.12.8. Замасленные салфетки оставлять в цехе не допускается.

10. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА И ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРЕ

10.1. Отходы производства

При переработке семян клещевины на касторовое масло получаем в качестве побочного продукта жмых клещевинный и в качестве отходов: лузгу клещевинную.

10.1.1. Использование клещевинного жмыха

Результаты научно-исследовательских работ и хозяйственные испытания на животных на Украине и за рубежом показали, что шрот и жмых клещевины, освобожденный от аллергенов к токсичным веществам, можно с успехом скармливать скоту /1/.

В настоящий технологический регламент заложена технология химического способа обезвреживания клещевинного жмыха, отработанного и проверенного на лабораторных животных кафедрой фармакологии Запорожского медицинского института и в хозяйственных опытах на откорме КРС и свиней лабораторией интенсивных энергосберегающих технологий института механизации животноводства (ИМЖ) в кормлении с.х. животных в колхозе "Дружба" Запорожского района Запорожской области /2/, и э/х "Рассвет" ИМЖ /3/.

После химической обработки в 1 кг абсолютно сухого вещества клещевинного шрота содержалось 0,98 к.ед., 285,8-290,4 г переваримого протеина, 20,4-21,0 г. жира, 136,4-137,4 г. клетчатки, 3,75 - 3,82 г, кальция и 4,39 - 5,86 г. фосфора /2/.

Проверка по определению острой токсичности биологической ценности обезвреженного клещевинного шрота на кафедре фармакологии Запорожского медицинского института установила безвредность образцов шрота.

Продуктивное действие добавки обеззараженного химическим способом клещевинного шрота в рационы откармливаемого молодняка крупного рогатого скота изучали в научно-хозяйственном опыте на двух группах животных /3/ по 15 голов в каждой. Рацион контрольной группы состоял из 2 кг соломы, 30 кг зеленой массы, 2,5 кг комбикорма и минерально-солевой добавки, опытная группа в дополнение к указанному количеству кормов получала по 0,5 кг/голову клещевинного шрота, обезвреженного химическим способом. При таком характере кормления, при длительности учета в период 89 дней был получен среднесуточный прирост массы в контрольной группе 962,9 г, в опытной - 1071,9 г. Это позволило на группе КРС в 15 голов получить дополнительно 145 кг мяса.

Научно-хозяйственный опыт по откорму молодняка свиней проведен в колхозе "Дружба" Запорожской области /2/. Включение в рацион животных опытной группы 0,45 кг шрота из клещевины после щелочной обработки позволило ликвидировать дефицит переваримого протеина, лизина и метионина с цистином. Однако, по кормовым единицам рацион подсвинков опытной группы также оставался недостаточным на 0,45 корм.ед. При таком характере кормления, при длительности учетного периода 79 дней на группе в 11 голов среднесуточный прирост массы в контрольной группе составил 322,8 г, в опытной 369,2 г, затраты кормов на 1 кг прироста в контрольной группе 8,19 к.ед. в опытной 7,97 к.ед.

В хозяйственном опыте на поголовье 4288 свиней среднесуточный прирост составил 342,0 г. и дополнительно за счет использования клещевинного шрота получено 12309,1 кг мяса.

Опыты по откорму КРС и кормлению молочных коров /I/ показали, эффективность добавления в клещевинный шрот небольшого количества касторового масла (для нашего случая использование клещевинного жмыха).

При добавлении к рациону 0,5\$ касторового масла /I/ в молоке появились предельно малые количества окисленных жирных кислот. Молоко, полученное в этих экспериментах, мюфилизировали и добавляли в корм крысам (в количестве 20% от рациона) в течение 98 дней. Рост и развитие животных, а также анализы крови и мочи были совершенно нормальными.

10.1.2. Использование клещевинной лузги

Клещевинная лузга может быть использована по трем основным вариантам: в качестве топлива; в производстве кормовых дрожжей на гидролизном заводе; в кормопроизводстве в гранулированных и рассыпных кормах в том числе с обогащением soapstочными липидами.

10.2. Выбросы в атмосферу

10.2.1 Общая характеристика выбросов в атмосферу

Цеха по производству касторового масла должны быть разработаны и построены с учетом следующих документов: „Природоохранных мероприятий”, предусмотренных СНиП 4946-89 „Санитарные правила по охране атмосферного воздуха” и „Санитарных норм предельно допустимого содержания вредных веществ в воде, водных объектов, объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования”, предусмотренных СНиП 42-121-4130-86.

В цехе по производству касторового масла существует три источника выбросов: аспирационная система цеха подготовки и отжима клещевины, пневмосистема лузги и котельня.

Веществами, загрязняющими атмосферу являются: в первых двух источниках - пыль растительная; в третьем источнике: двуокись азота, сажа, сернистый ангидрид.

На оборудовании, выделяющем пыль предусмотреть местную аспирацию. Массовая концентрация пыли на рабочем месте оператора не должна превышать 4 мг/м³ по ГОСТ 12.1.005-85.

Для очистки воздуха в системы аспирации и пневмотранспортирования от пыли, лузги в цехе переработки клещевины следует применять двухступенчатую очистку воздуха на батарейных циклонах 6 ЦМ-П-800 и матерчатых фильтрах для всасывающих систем марки ФВВ (высоковакуумных), для нагнетательных систем марки ФВ (среднего давления).

Батарейные циклоны рассчитаны на очистку газов с содержанием пыли 0,05-0,1 кг/м³. Степень очистки газа составляет 65-85% (для частиц диаметром 5 мкм), 85-90% (для частиц диаметром 10 мкм) и 90-95% (для частиц диаметром 20 мкм).

На второй ступени очистки на матерчатых рукавных фильтрах, при правильной эксплуатации достигается высокая степень очистки газа от тонкодисперсной пыли и составляет 98-99%.

Таким образом аспирационная система и двухступенчатая очистка воздуха аспирации и пневмотранспорта лужки клещевины в достаточной степени защищают окружающую среду от вредных выбросов и позволяют обеспечить работу предприятия в жилом районе, практически без промзоны.

10.2.2. Расчет выбросов котельной

10.2.2.1. Расчет выбросов вредных веществ производится согласно "Методике по расчету выбросов загрязняющих веществ". При сжигании топлива в котлах производительностью до 30 т пара/час, М., Гидроиздат, 1985.

Котельная оборудована и предназначена для производства технологического пара.

Количество потребляемого топлива (расчетное) - 575 т/год. Расход топлива на котел - 74 кг/ч или 20 т/с. Вид топлива - дизельное топливо, печное - бытовое.

10.2.2.2. Расчет выбросов твердых частиц

Расчет выполняется по формуле:

$$M_{\text{ТВ}} = B \cdot A_2 \cdot \lambda \cdot (1 - T_3) \quad (10.1)$$

где B - расход топлива, т/год, г/с;

A_2 - зольность топлива на рабочую массу; принимается согласно Приложения I указанной „Методики”... равной 0,025.

T_3 - доля твердых частиц, улавливаемых техническими средствами, принимается равной 0.

λ - согласно таблицы I / / для камерных топок принимается равной 0,02.

$$M_{\text{ТВ}} = 575 \cdot 0,025 \cdot 0,01 \cdot (1-0) = 0,143 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{ТВ}} = 20 \cdot 0,025 \cdot 0,01 \cdot (1-0) = 0,050 \text{ г/с}$$

10.2.2.3. Расчет выбросов окислов серы

Расчет выбросов окислов серы в пересчете на двуокись серы выполняется по формуле:

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot B \cdot S_r \cdot (1 - T') \cdot (1 - T''_{\text{SO}_2})$$

где S_r - содержание серы в топливе на рабочую массу, согласно приложения I / /, принимает равным 0,3;

T'_{SO_2} - доля окислов серы, связываемых летучей золой топлива, принимается равной 0,02;

T''_{SO_2} - доля окислой серы, улавливаемых в золоуловителе, принимается равной 0.

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot 575 \cdot 0,3 \cdot (1-0,02) \cdot (1-0) = 3,38 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot 20 \cdot 0,3 \cdot (1-0,02) \cdot (1-0) = 0,11 \text{ г/с}$$

10.2.2.3. Расчет выбросов окиси углерода

Расчет по формуле:

$$M_{\text{CO}} = 0,001 \cdot C_{\text{CO}} \cdot B \cdot (1 - q_n) \quad (10.3)$$

где C_{CO} - выход окиси углерода при сжигании топлива, в кг на тонну топлива.

$$C_{\text{CO}} = q_3 \cdot R \cdot Q_{\text{пр}} \quad (10.4)$$

где q_3 - потери тепла в следствии химической неполноты сгорания

топлива, согласно табл.2 / / принимаем $q_3 = 0,5$;

R - коэффициент, учитывающим долю потери тепла в следствии химической неполноты сгорания топлива, обусловленную наличием в продуктах неполного сгорания окиси углерода,
 $R = 0,65$;

Q_{1r} - низшая теплота сгорания натурального топлива, для дизельного топлива принимаем равной / / $42,62$ МДЖ/кг.

q_H - потери тепла топлива, принимает / / , $q_H = 0,5$.

$$C_{co} = 0,5 \cdot 0,65 \cdot 42,62 = 13,85$$

$$M_{co} = 0,001 \cdot 13,85 \cdot 575 \cdot (1 - 0,5) = 3,98 \text{ т/год}$$

$$M_{co} = 0,001 \cdot 13,85 \cdot 20 \cdot (1 - 0,5) = 0,138 \text{ г/с}$$

10.2.2.4. Расчет выбросов окислов азота

Количество окислов азота (в пересчете на двуокись азота), выбрасываемых котлом рассчитывается по формуле:

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_{1r} \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - P), \quad (10.5)$$

где K_{NO_2} - параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж тепла: для данной мощности котла ($20 \cdot 0,001 \times 42,62 = 0,852$ МПт), $K_{NO_2} = 0,084$.

P - коэффициент, учитывающий степень снижения выбросов в результате применения технических решений, принимаем $P=0$.

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot 545 \cdot 42,62 \cdot 0,084 \cdot (1 - 0) = 1,951 \text{ т/год}$$

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot 20 \cdot 42,62 \cdot 0,084 \cdot (1 - 0) = 0,072 \text{ г/с}$$

10.2.3. Расчет рассеивания котельной

Расчет рассеивания котельной загрязняющих веществ в атмосфере производится в соответствии с ОНД-86 и СН 389-74.

Расположение источников выбросов, загрязняющих веществ в атмосферу определено в координатной сетке «x-y», ориентированной строго по сторонам света. Ось - направлена «север-юг», а ось X - «восток-запад». В проекте для расчета рассеивания принят расчетный прямоугольник 1400×1400 , шаг сетки 200 м.

Координаты центра расчетного прямоугольника $X = 0$ $y = 0$. Масштаб карт рассеивания вредных веществ в атмосфере $1:10000/1\text{см} = 100\text{м}$).

Для расчета приняты следующие фоновые концентрации:

Азота двуокись - $0,03 \text{ мг/м}^3$

Углерода оксид - $1,00 \text{ мг/м}^3$

Сажа - $0,06 \text{ мг/м}^3$

Сернистый ангидрид - $0,15 \text{ мг/м}^3$

По результатам максимальная концентрация вредных веществ в приземном слое:

Группа суммации SO_2 и NO_2

на границе СЭЗ - $0,8 \text{ ПДК}$

в жилзоне - $0,7 \text{ ПДК}$

Углерод оксид - расчет не производится, так как сумма максимальных концентраций (в долях ПДК) по ОНД-86 не превышает 0,1. Сажа (твердые - расчет не производится, т.к. сумма максимальных концентраций (в долях ПДК) по ОНД-86 не превышает 0,1.

Величина максимальной суммарной концентрации вредных веществ. C_m от одиночных источников равной высоте 8,5 м определяется по формуле:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F_{mn}}{H^2} \cdot \sqrt{\frac{N}{U_{\Delta t}}}$$

где M - суммарное количество вредных веществ, выбрасываемое, всеми источниками в атмосферу г/с;

U - суммарный объем, выбрасываемой всеми источниками газовой воздушной смеси м³/с, определяемый по формуле.

Для упрощенного определения величин C_m и M используем формулу (7)

$C_m = AM \cdot F_{mn}$, при этом на горизонтальных осях координат

откладываем величину U .

Коэффициент A - 160/2.2/ - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания (согласно п. 2, 5, равен 1);

m и n - безразмерные коэффициенты, учитывающие условия выхода газовой воздушной смеси.

m - определяется по графику (рис.2)

n - определяется по графику (рис.3)

G - определяется по графику (рис.1)

Согласно технологического задания:

для источника №1

$$U_1 = 13900 + 2450 = 16350 \text{ м}^3/\text{час} = 4,54 \text{ м}^3/\text{с}$$

M - для источника №1 - 0,57 г/с.

Величина максимальной приземной концентрации вредных веществ на расстоянии X_m должна определяться по формуле

$$X_m = d_x \cdot H$$

где d , - безразмерная величина, определяемая по рис.5

Величина опасной скорости ветра U_m принимается

$$0,5 < U_m < 2 \quad W_m = U_m$$

где
$$U_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{U_{\Delta t}}{H}}$$

$$U_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{4,54 \cdot 5}{8,5}} = 0,65 \quad \sqrt[3]{2,6} = 0,91 \text{ м/сек}$$

коэффициент m определяется по рис.2 в зависимости от параметра

$$f = 10^3 \frac{W^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta t}, \quad (9)$$

$$f = \frac{10^3 \cdot 9,1^2 \cdot 0,2}{8,5^2 \cdot 5} = 4,5$$

$$C_m = 160 \cdot 0,57 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 0,20$$

Величина $X_m = 18,1 \cdot 3,5 = 153,85 \text{ м}$

Расчетные данные группы суммами (двуокись азота и сернистый ангидрид)

Исходные данные:

Начальные координаты $x = 0$ $y = 0$

длина 1400м, ширина 1400м, шаг сетки - 200м, угол между осями - 90^0

Масштаб 1:10000. Высота источников выбросов – 30 м, номера точек №2,

№3.

Координаты:

№2 $X = - 42$ $y = -15$

№3 $X = 72$ $y = - 15$

Температура уходящих газов

№2 – 94^0C №3 – 86^0C

Учет рельефа – 1.

Основное условие C_m ПДК

$$q = \frac{C_1}{\text{ПДК1}} + \frac{C_2}{\text{ПДК2}}$$

Основная расчетная формула

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot f_{mn}}{H^2 \sqrt[3]{U_{\Delta t}}}$$

где M - количество вредного вещества, источник №2

NO_2 – 0,071 г/сек

SO_2 – 0,11 /сек

Величина максимальной предельной координации на различных расстояниях оси источника выброса определяем по формуле $C = S \cdot \ell \cdot C_m$

где ℓ - величина определяемая при опасной скорости ветра в зависимости

$\frac{x}{X_m}$ по графикам 7,8.

Расчетные данные наносим на карты рассеивания.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ

№№/пп	Наименование оборудования	Марка оборудования	Кол. ед.	Поставщики оборудования	Состояние с производством	Срок поставки
1	2	3	4	5	6	7
1	Бункер приёмный		1	Уманьферммаш	П	
2	Нория		3	Уманьферммаш	П	
3	Очистка		1	ВАТ «Вибросепаратор»	П	
4	Шелльмашина		1	Заводы г. Запорожья	Н	
5	Регулируемый циклон		2	Заводы г. Запорожья	П	
6	Вентилятор		2	ВАТ «Вибросепаратор»	П	
7	Рукавный фильтр		2	Заводы г. Запорожья	Н	
8	Однопарный вальцовый станок		3	Заводы г. Запорожья	Н	

1	2	3	4	5	6	7
9	Шнек-инактиватор		1	Заводы г. Запорожья	Н	
10	Четырёхчанная паровая жаровня		1	Заводы г. Запорожья	Н	
11	Трёхчанная паровая жаровня		1	Заводы г. Запорожья	Н	
12	Форпресс		1	Заводы г. Запорожья	Н	
13	Экспеллерный пресс		1	Заводы г. Запорожья	Н	
14	Пятивальцовый станок		2	Заводы г. Запорожья	Н	
15	Молотковый измельчитель		2	Уманьферммаш	П	
16	Тостер		1	Заводы г. Запорожья	Н	
18	Смеситель		1	Уманьферммаш	П	
23	Фильтр-пресс		2	Уманьферммаш	П	
24	Бак для масла		7	Уманьферммаш	П	
25	Насос		2	Уманьферммаш	П	
26	Насос		2	Уманьферммаш	П	
27	Установка для пылегазоочистки		1	Заводы г. Запорожья	Н	
	Вертикальный конденсатор				Н	
	Адсорбер				Н	
	Система аспирации				Н	
	Нестандартное оборудование				Н	

Максимальные приземные концентрации на границе санитарно-защитной зоны предприятия веществ, которые выбрасывают в атмосферу при переработке семян клещевины

№№ пп	Наименование вещества	Номер источника выброса	На границе санитарно-защитной зоны (100 м)		На границе жилой зоны (80 г на юг)	
			В долях ПДК	мг/м ³	в долях ПДК	мг/м ³
1	Пыль органическая (клещевины)	20	–	0,001	–	0,001
2	Гидроксил натрия	21	расчет нецелесообразный – меньше, чем 0,1 ПДК			
3	Взвешенные вещества	1-20	0,23	0,115	0,20	0,100