

CCM GROUP

ENGINEERING CONSULTING

Анализ рисков производства

ПРОИЗВОДСТВО СГУЩЁННОГО МОЛОКА С САХАРОМ

Мощность 5 000 тонн/год | г. Алматы, Казахстан

Заказчик

ТОО «Agromash kz»

Исполнитель

CCM Group

Астана, 2025

Конфиденциально

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1 АНАЛИЗ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВА	12
1.1 ДЕТАЛЬНОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ	14
1.2 ОРИЕНТИРОВЧНЫЙ ОБЪЁМ ДОКУМЕНТА	16
1.3 ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАЗДЕЛОВ	16
1.3.1 Раздел 1. Введение	16
1.3.2 Раздел 2. Описание производства	16
1.3.3 Раздел 3. Методология оценки рисков	17
1.3.4 Раздел 4. Блок «Сырьё и материалы»	17
1.3.5 Раздел 5. Блок «Технология и оборудование»	17
1.3.6 Раздел 6. Блок «Вспомогательные системы»	17
1.3.7 Раздел 7. Блок «Инфраструктура»	18
1.3.8 Раздел 8. Блок «Персонал»	18
1.3.9 Раздел 9. Сводный реестр рисков	18
1.3.10 Раздел 10. Меры снижения рисков	18
1.3.11 Раздел 11. Связь с финансовой моделью	19
1.3.12 Раздел 12. Выводы и рекомендации	19
2 АНАЛИЗ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВА	20
2.1 Производство сгущённого молока с сахаром	21
2.1.1 Мощность 5 000 тонн/год, г. Алматы, Республика Казахстан	21
3 1. ВВЕДЕНИЕ	22
3.1 1.1. Цели и задачи анализа	23

3.2 1.2. Описание объекта анализа	23
3.3 1.3. Границы анализа	24
3.4 1.4. Нормативная база	25
3.5 1.5. Методология анализа	26
3.6 1.6. Глоссарий терминов	27
3.7 1.7. Ограничения и допущения	27
4 2. ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА	29
4.1 2.1. Общая характеристика предприятия	30
4.2 2.2. Технологическая схема производства	30
4.2.1 Стадия 1. Приёмка молока-сырья	32
4.2.2 Стадия 2. Охлаждение и резервирование	32
4.2.3 Стадия 3. Нормализация	32
4.2.4 Стадия 4. Пастеризация	33
4.2.5 Стадия 5. Сгущение (выпаривание)	33
4.2.6 Стадия 6. Охлаждение с кристаллизацией	33
4.2.7 Стадия 7. Фасовка и упаковка	33
4.2.8 Стадия 8. Хранение готовой продукции	34
4.3 2.3. Основное технологическое оборудование	34
4.4 2.4. Материальный баланс производства	35
4.5 2.5. Режим работы предприятия	36
4.6 2.6. Штатная численность персонала	36
4.7 2.7. Ключевые технологические параметры	39
5 3. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ	40
5.1 3.1. Общие принципы	41
5.2 3.2. Шкала вероятности (P)	41
5.3 3.3. Шкала воздействия (I)	42
5.4 3.4. Матрица рисков	43
5.5 3.5. Категории приемлемости рисков	44
5.6 3.6. Алгоритм идентификации рисков	44
5.7 3.7. Контрольные листы по блокам рисков	45

5.8	3.8. Форма реестра рисков	47
5.9	3.9. Правила документирования и пересмотра	47
6	4. БЛОК «СЫРЬЁ И МАТЕРИАЛЫ»	49
6.1	4.1. Общая характеристика сырьевой базы	50
6.2	4.2. Риски молока-сырья	50
6.2.1	4.2.1. Сезонность поставок	50
6.2.2	4.2.2. Качество молока-сырья	51
6.2.3	4.2.3. Зависимость от поставщиков	52
6.2.4	4.2.4. Ценовые риски	53
6.3	4.3. Риски сахара-песка	54
6.3.1	4.3.1. Характеристика рынка сахара	54
6.4	4.4. Риски упаковочных материалов	55
6.4.1	4.4.1. Структура упаковочных материалов	55
6.5	4.5. Риски вспомогательных материалов	56
6.6	4.6. Сводная таблица рисков блока «Сырьё и материалы»	58
6.7	4.7. Базовые меры снижения рисков блока	59
6.8	4.8. Связь с финансовой моделью	59
7	5. БЛОК «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ»	61
7.1	5.1. Критическое оборудование производства	62
7.2	5.2. Риски отказов критического оборудования	63
7.2.1	5.2.1. Вакуум-выпарная установка	63
7.2.2	5.2.2. Пастеризационно-охладительная установка	63
7.2.3	5.2.3. Котельное оборудование	64
7.2.4	5.2.4. Холодильное оборудование	65
7.3	5.3. Риски нарушения технологических параметров	65
7.3.1	5.3.1. Критические параметры процесса	65
7.3.2	5.3.2. Риски контаминации продукта	66
7.4	5.4. Риски износа и обслуживания оборудования	68
7.4.1	5.4.1. Показатели надёжности оборудования	68
7.4.2	5.4.2. Риски технического обслуживания	69

7.4.3 5.4.3. Риски морального устаревания	70
7.5 5.5. Риски человеческого фактора	70
7.5.1 5.5.1. Классификация ошибок персонала	70
7.6 5.6. Риски системы управления процессом (АСУ ТП)	72
7.7 5.7. Сводная таблица рисков блока «Технология и оборудование»	73
7.8 5.8. Базовые меры снижения рисков блока	75
7.9 5.9. Связь с финансовой моделью	76
8 6. БЛОК «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»	78
8.1 6.1. Характеристика вспомогательных систем	79
8.2 6.2. Система электроснабжения	80
8.2.1 6.2.1. Характеристика системы	80
8.2.2 6.2.2. Риски электроснабжения	80
8.3 6.3. Система пароснабжения	82
8.3.1 6.3.1. Характеристика системы	82
8.3.2 6.3.2. Риски пароснабжения	83
8.4 6.4. Система водоснабжения	84
8.4.1 6.4.1. Характеристика системы	84
8.4.2 6.4.2. Риски водоснабжения	85
8.5 6.5. Система холодоснабжения	86
8.5.1 6.5.1. Характеристика системы	86
8.5.2 6.5.2. Риски холодоснабжения	87
8.6 6.6. Система сжатого воздуха	88
8.6.1 6.6.1. Характеристика системы	88
8.6.2 6.6.2. Риски системы сжатого воздуха	89
8.7 6.7. Система CIP-мойки	90
8.7.1 6.7.1. Характеристика системы	90
8.7.2 6.7.2. Риски CIP-системы	91
8.8 6.8. Система вентиляции и канализации	92
8.8.1 6.8.1. Риски вентиляции	92
8.8.2 6.8.2. Риски канализации	92

CCM Group

8.9	6.9. Сводная таблица рисков блока «Вспомогательные системы»	94
8.10	6.10. Базовые меры снижения рисков блока	95
8.11	6.11. Связь с финансовой моделью	96
9	7. БЛОК «ИНФРАСТРУКТУРА»	98
9.1	7.1. Характеристика инфраструктуры предприятия	99
9.2	7.2. Риски зданий и сооружений	99
9.2.1	7.2.1. Характеристика строительных конструкций	99
9.2.2	7.2.2. Сейсмические риски	101
9.3	7.3. Риски складского хозяйства	101
9.3.1	7.3.1. Характеристика складов	101
9.3.2	7.3.2. Риски складов	102
9.4	7.4. Риски внутризаводской логистики	103
9.4.1	7.4.1. Характеристика внутренней логистики	103
9.4.2	7.4.2. Риски внутренней логистики	104
9.5	7.5. Риски IT-инфраструктуры	104
9.5.1	7.5.1. Характеристика IT-систем	104
9.5.2	7.5.2. Риски IT-систем	105
9.6	7.6. Риски пожарной безопасности	107
9.6.1	7.6.1. Характеристика системы противопожарной защиты	107
9.6.2	7.6.2. Риски пожарной безопасности	107
9.7	7.7. Риски физической безопасности	109
9.7.1	7.7.1. Характеристика системы безопасности	109
9.7.2	7.7.2. Риски физической безопасности	109
9.8	7.8. Сводная таблица рисков блока «Инфраструктура»	111
9.9	7.9. Базовые меры снижения рисков блока	112
9.10	7.10. Связь с финансовой моделью	114
10	8. БЛОК «ПЕРСОНАЛ»	116
10.1	8.1. Характеристика персонала предприятия	117
10.1.1	8.1.1. Общая численность и структура	117
10.1.2	8.1.2. Ключевые должности и компетенции	117

CCM Group

10.2	8.2. Риски дефицита и укомплектованности персонала	118
10.2.1	8.2.1. Анализ рынка труда	118
10.2.2	8.2.2. Риски укомплектованности	119
10.3	8.3. Риски текучести кадров	120
10.3.1	8.3.1. Анализ текучести	120
10.3.2	8.3.2. Риски текучести	121
10.4	8.4. Риски квалификации и обучения	122
10.4.1	8.4.1. Система обучения персонала	122
10.4.2	8.4.2. Риски квалификации	123
10.5	8.5. Риски охраны труда	124
10.5.1	8.5.1. Характеристика условий труда	124
10.5.2	8.5.2. Риски охраны труда	125
10.6	8.6. Риски мотивации и вовлечённости	127
10.6.1	8.6.1. Система мотивации	127
10.6.2	8.6.2. Риски мотивации	128
10.7	8.7. Риски соблюдения трудового законодательства	129
10.8	8.8. Сводная таблица рисков блока «Персонал»	130
10.9	8.9. Базовые меры снижения рисков блока	131
10.10	8.10. Связь с финансовой моделью	132
11	9. СВОДНЫЙ РЕЕСТР РИСКОВ	134
11.1	9.1. Консолидированная таблица рисков	135
11.1.1	9.1.1. Полный реестр идентифицированных рисков	135
11.1.2	9.1.2. Сводная статистика по всем блокам	139
11.2	9.2. Карта рисков (Heat Map)	140
11.2.1	9.2.1. Матрица распределения рисков	140
11.2.2	9.2.2. Распределение рисков по блокам на карте	140
11.3	9.3. Ранжирование рисков по приоритету	141
11.3.1	9.3.1. Риски оранжевой зоны (высокие, R = 10–14)	141
11.3.2	9.3.2. Топ-20 рисков по индексу R	142
11.4	9.4. Топ-10 критических рисков	142

CCM Group

11.4.1	9.4.1. Детальное описание топ-10 рисков	143
11.4.2	9.4.2. Профиль топ-10 рисков	145
11.4.3	9.4.3. Совокупный потенциальный ущерб	145
11.5	9.5. Анализ корреляций и каскадных эффектов	146
11.5.1	9.5.1. Взаимосвязи между рисками	146
11.5.2	9.5.2. Риски-триггеры	146
11.6	9.6. Выводы по реестру рисков	147
11.6.1	9.6.1. Ключевые выводы	147
11.6.2	9.6.2. Рекомендации по приоритетам	147
11.6.3	9.6.3. Целевой профиль рисков после внедрения мер	148
12	10. МЕРЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ	149
12.1	10.1. Стратегии реагирования на риски	150
12.1.1	10.1.1. Классификация стратегий	150
12.1.2	10.1.2. Распределение стратегий по рискам	150
12.2	10.2. Меры снижения рисков блока «Сырьё и материалы»	151
12.2.1	10.2.1. Риск S-01: Дефицит молока в низкий сезон	151
12.2.2	10.2.2. Риск S-02: Несоответствие качества молока	152
12.2.3	10.2.3. Риск S-05: Эпизоотия в регионе	153
12.2.4	10.2.4. Прочие риски блока «Сырьё»	155
12.3	10.3. Меры снижения рисков блока «Технология и оборудование»	155
12.3.1	10.3.1. Риск T-01: Отказ вакуум-выпарной установки	155
12.3.2	10.3.2. Риск T-03: Недостаточная пастеризация	156
12.3.3	10.3.3. Риск T-09: Микробиологическая контаминация	157
12.3.4	10.3.4. Прочие риски блока «Технология»	159
12.4	10.4. Меры снижения рисков блока «Вспомогательные системы»	159
12.4.1	10.4.1. Риск V-01: Кратковременное отключение электроснабжения	159
12.4.2	10.4.2. Риск V-02: Длительное отключение электроснабжения	160
12.4.3	10.4.3. Риск V-07: Прекращение газоснабжения	161
12.4.4	10.4.4. Прочие риски блока «Вспомогательные системы»	162
12.5	10.5. Меры снижения рисков блока «Инфраструктура»	162

12.5.1 10.5.1. Риск I-04: Землетрясение	162
12.5.2 10.5.2. Прочие риски блока «Инфраструктура»	164
12.6 10.6. Меры снижения рисков блока «Персонал»	165
12.6.1 10.6.1. Комплексные меры по кадровым рискам	165
12.6.2 10.6.2. Программа снижения кадровых рисков	165
12.7 10.7. Сводный план мероприятий по снижению рисков	166
12.7.1 10.7.1. План мероприятий по приоритетам	166
12.7.2 10.7.2. Сводный бюджет мероприятий	169
12.7.3 10.7.3. График реализации (диаграмма Ганта)	169
12.8 10.8. Оценка эффективности мер	170
12.8.1 10.8.1. Ожидаемое снижение рисков	170
12.8.2 10.8.2. Расчёт ROI программы снижения рисков	171
12.8.3 10.8.3. Матрица «затраты-эффект» мероприятий	171
12.9 10.9. Мониторинг и контроль выполнения мер	173
12.9.1 10.9.1. KPI программы снижения рисков	173
12.9.2 10.9.2. Отчётность по программе	173
12.9.3 10.9.3. Процедура пересмотра рисков	173
13 11. СВЯЗЬ С ФИНАНСОВОЙ МОДЕЛЬЮ	175
13.1 11.1. Методология оценки финансового воздействия рисков	176
13.1.1 11.1.1. Подходы к количественной оценке	176
13.1.2 11.1.2. Структура финансового воздействия	176
13.1.3 11.1.3. Базовые финансовые показатели производства	176
13.2 11.2. Оценка финансового воздействия ключевых рисков	177
13.2.1 11.2.1. Блок «Сырьё и материалы»	177
13.2.2 11.2.2. Блок «Технология и оборудование»	178
13.2.3 11.2.3. Блок «Вспомогательные системы»	178
13.2.4 11.2.4. Блок «Инфраструктура»	179
13.2.5 11.2.5. Блок «Персонал»	179
13.2.6 11.2.6. Сводная таблица финансового воздействия	180
13.3 11.3. Расчёт резервов на риски	180

CCM Group

13.3.1 11.3.1. Методология формирования резервов	180
13.3.2 11.3.2. Расчёт Contingency Reserve	180
13.3.3 11.3.3. Распределение резервов по блокам	181
13.3.4 11.3.4. Резерв ликвидности	181
13.3.5 11.3.5. Сводная таблица резервов	182
13.4 11.4. Анализ чувствительности финансовых показателей	182
13.4.1 11.4.1. Базовые параметры инвестиционного проекта	182
13.4.2 11.4.2. Чувствительность NPV к реализации рисков	183
13.4.3 11.4.3. Сценарный анализ	184
13.4.4 11.4.4. Влияние мер снижения рисков на NPV	184
13.4.5 11.4.5. Торнадо-диаграмма чувствительности	185
13.5 11.5. Страхование рисков	185
13.5.1 11.5.1. Страхуемые и нестрахуемые риски	185
13.5.2 11.5.2. Программа страхования	186
13.5.3 11.5.3. Экономическая эффективность страхования	186
13.5.4 11.5.4. Оптимизация страховой программы	187
13.6 11.6. Интеграция рисков в финансовую модель	187
13.6.1 11.6.1. Корректировки финансовой модели	187
13.6.2 11.6.2. Скорректированные показатели эффективности	188
13.6.3 11.6.3. Структура денежного потока с учётом рисков	188
13.6.4 11.6.4. Рекомендации для финансовой модели	189
13.7 11.7. Мониторинг финансовых индикаторов рисков	190
13.7.1 11.7.1. Ключевые индикаторы раннего предупреждения	190
13.7.2 11.7.2. Система отчётности по финансовым рискам	190
14 12. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	192
14.1 12.1. Общие выводы по результатам анализа	193
14.1.1 12.1.1. Профиль рисков производства	193
14.1.2 12.1.2. Ключевые выводы	193
14.2 12.2. Приоритетные риски	195
14.2.1 12.2.1. Топ-10 рисков, требующих первоочередного внимания	195

14.2.2	12.2.2. Характеристика основных угроз	195
14.3	12.3. Рекомендации	196
14.3.1	12.3.1. Немедленные действия (0–3 месяца)	196
14.3.2	12.3.2. Краткосрочные действия (3–6 месяцев)	197
14.3.3	12.3.3. Среднесрочные действия (6–12 месяцев)	197
14.3.4	12.3.4. Организационные рекомендации	198
14.4	12.4. Сводный бюджет и ожидаемый эффект	198
14.4.1	12.4.1. Бюджет программы управления рисками	198
14.4.2	12.4.2. Ожидаемый эффект	199
14.4.3	12.4.3. Экономическое обоснование	199
14.5	12.5. Заключительные положения	199
14.5.1	12.5.1. Ограничения анализа	199
14.5.2	12.5.2. Периодичность пересмотра	200
14.5.3	12.5.3. Итоговое заключение	200

CCM Group

1

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВА

Производство сгущённого молока с сахаром – мощность 5 000 тонн/год, г. Алматы, Казахстан.

CCM Group

1.1 ДЕТАЛЬНОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

CCM Group

№	Раздел	Содержание	Объём
1	Введение	Цели и задачи анализа, описание объекта (производство СМ 5000 т/год), границы анализа, методология оценки рисков (матрица 5×5), нормативная база (ГОСТ, СТ РК, ISO 31000), глоссарий терминов	3–4 стр.
2	Описание производства	Технологическая схема, основное оборудование, производственные мощности, режим работы, штатная численность, ключевые технологические параметры	4–5 стр.
3	Методология оценки рисков	Критерии вероятности (1–5), критерии влияния (1–5), матрица рисков, категории приемлемости, алгоритм идентификации и оценки	3–4 стр.
4	Блок «Сырьё и материалы»	Риски поставок молока-сырья, сахара, упаковки; сезонность, качество входящего сырья, зависимость от поставщиков, ценовые колебания; таблица рисков с оценкой	5–6 стр.
5	Блок «Технология и оборудование»	Риски технологических отказов, нарушения параметров процесса (пастеризация, выпаривание, охлаждение), износ оборудования, человеческий фактор; таблица рисков с оценкой	6–7 стр.
6	Блок «Вспомогательные системы»	Риски энергоснабжения, водоснабжения, пароснабжения, холодоснабжения, СИР-мойки, сжатый воздух; таблица рисков с оценкой	5–6 стр.
7	Блок «Инфраструктура»	Риски зданий и сооружений, складского хозяйства, транспортной логистики, ИТ-систем, пожарной безопасности; таблица рисков с оценкой	4–5 стр.
8	Блок «Персонал»	Риски дефицита квалификации, текучести кадров, охраны труда, обучения, мотивации; таблица рисков с оценкой	4–5 стр.
9	Сводный реестр рисков	Консолидированная таблица всех идентифицированных рисков, ранжирование по приоритету, карта рисков (heat map), топ-10 критических рисков	4–5 стр.
10	Меры снижения рисков	Стратегии реагирования по каждому критическому риску (избежание, снижение, передача, принятие), ответственные, сроки, ресурсы	5–6 стр.
11	Связь с финансовой моделью	Оценка финансового воздействия ключевых рисков, резервы на риски, чувствительность NPV/IRR к реализации рисков, страхование	4–5 стр.
12	Выводы и рекомендации	Общая оценка рискового профиля производства, приоритетные направления, план-график внедрения мер	2–3 стр.
—	Приложения	А – Технологическая схема; Б – Укрупнённая таблица рисков (Excel-формат); В – Перечень нормативных документов	5–7 стр.

1.2 ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ОБЪЁМ ДОКУМЕНТА

Параметр	Значение
Основной текст	45–55 страниц
Приложения	5–7 страниц
Итого	50–62 страницы
Формат	A4, поля 2 см, шрифт 12 pt
Таблицы	15–20 шт.
Рисунки/схемы	3–5 шт.

Соответствие отраслевым стандартам: - ISO 31000:2018 «Менеджмент рисков» — структура реестра рисков - ГОСТ Р 51901.23-2012 – методы оценки рисков - СТ РК ISO 22000-2019 – риски пищевой безопасности - Практика Due Diligence для промышленных проектов – 40–80 стр.

1.3 ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАЗДЕЛОВ

1.3.1 Раздел 1. Введение

- Формулировка целей: идентификация и оценка технологических/операционных рисков
- Описание объекта анализа (производство СМ)
- Границы анализа: производственная площадка, исключая сбыт и внешнюю логистику
- Ссылки на ISO 31000, ГОСТ Р 51901, отраслевые стандарты молочной промышленности
- Определения: риск, вероятность, воздействие, владелец риска

1.3.2 Раздел 2. Описание производства

- Блок-схема технологического процесса: приёмка молока → нормализация → пастеризация → выпаривание → внесение сахара → охлаждение → фасовка
- Перечень основного оборудования с характеристиками
- Производительность по переделам
- Режим работы (сменность, календарный фонд)
- Организационная структура производства

1.3.3 Раздел 3. Методология оценки рисков

- Шкала вероятности (1 – маловероятно, 5 – почти наверняка) с количественными критериями
- Шкала воздействия (1 – незначительное, 5 – катастрофическое) с финансовыми порогами
- Матрица 5×5, зоны приемлемости (зелёная/жёлтая/красная)
- Процедура идентификации: контрольные листы, интервью, анализ инцидентов

1.3.4 Раздел 4. Блок «Сырьё и материалы»

- Риски качества молока-сырья (кислотность, бакобсеменённость, фальсификация)
- Риски перебоев поставок (сезонность, монопоставщики)
- Риски сахара (цена, логистика, качество)
- Риски упаковочных материалов
- Таблица рисков: ID, описание, причины, последствия, P, I, R, меры

1.3.5 Раздел 5. Блок «Технология и оборудование»

- Риски отказов критического оборудования (вакуум-выпарная установка, пастеризатор)
- Риски нарушения технологических режимов
- Риски контаминации продукта
- Риски износа и обслуживания
- Расчёт MTBF/MTTR для ключевого оборудования
- Таблица рисков с оценкой

1.3.6 Раздел 6. Блок «Вспомогательные системы»

- Электроснабжение: надёжность, резервирование, качество напряжения
- Теплоснабжение/пар: котельная, резерв топлива
- Водоснабжение: качество воды, резервные источники
- Холодоснабжение: компрессорное оборудование, хладагенты
- CIP-система: химреагенты, эффективность мойки
- Сжатый воздух: компрессоры, осушители
- Таблица рисков с оценкой

1.3.7 Раздел 7. Блок «Инфраструктура»

- Здания: состояние конструкций, соответствие санитарным нормам
- Склады: сырья, готовой продукции, температурный режим
- Внутризаводская логистика
- ИТ-инфраструктура: АСУ ТП, учётные системы
- Пожарная безопасность, охранные системы
- Таблица рисков с оценкой

1.3.8 Раздел 8. Блок «Персонал»

- Укомплектованность штата
- Квалификация и обучение
- Текущесть кадров
- Охрана труда и производственный травматизм
- Мотивация и вовлечённость
- Таблица рисков с оценкой

1.3.9 Раздел 9. Сводный реестр рисков

CCM Group

- Консолидированная таблица всех рисков (40–60 позиций)
- Ранжирование по индексу риска ($R = P \times I$)
- Визуализация: карта рисков (heat map)
- Выделение топ-10 критических рисков
- Распределение рисков по категориям

1.3.10 Раздел 10. Меры снижения рисков

- Для каждого критического риска: стратегия реагирования
- План мероприятий: мера, ответственный, срок, затраты
- Остаточный риск после внедрения мер
- Приоритизация мер по соотношению затраты/эффект

1.3.11 Раздел 11. Связь с финансовой моделью

- Оценка потенциального ущерба (worst case, most likely, best case)
- Расчёт резерва на риски (contingency) – % от CAPEX/OPEX
- Чувствительность NPV к реализации ключевых рисков
- Рекомендации по страхованию (имущество, перерыв в производстве)

1.3.12 Раздел 12. Выводы и рекомендации

- Общая характеристика рискового профиля
- Ключевые зоны уязвимости
- Приоритетные рекомендации (топ-5)
- План-график внедрения на 12 месяцев

CCM Group

2

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВА

2.1 Производство сгущённого молока с сахаром

2.1.1 Мощность 5 000 тонн/год, г. Алматы, Республика Казахстан

CCM Group

3

1. ВВЕДЕНИЕ

3.1 1.1. Цели и задачи анализа

Настоящий документ разработан с целью систематической идентификации, оценки и документирования технологических и операционных рисков производства сгущённого молока с сахаром мощностью 5 000 тонн готовой продукции в год.

Основные цели анализа:

1. Идентификация ключевых рисков по всем функциональным блокам производства без выезда на объект, на основании переданной проектной и эксплуатационной документации
2. Количественная и качественная оценка выявленных рисков с использованием матричного метода
3. Разработка базовых мер по снижению рисков до приемлемого уровня
4. Установление связи между рисками и финансовыми показателями проекта для интеграции в финансовую модель

Задачи анализа:

№	Задача	Результат
1	Систематизировать информацию о производстве	Описание технологии, оборудования, инфраструктуры
2	Сформировать реестр рисков по 5 блокам	Структурированный перечень 40–60 рисков
3	Оценить вероятность и воздействие каждого риска	Заполненная матрица рисков
4	Ранжировать риски по приоритету	Топ-10 критических рисков
5	Предложить меры реагирования	План мероприятий с ответственными и сроками
6	Оценить финансовое воздействие	Резервы на риски, чувствительность NPV

3.2 1.2. Описание объекта анализа

Наименование объекта: Производство сгущённого молока с сахаром

Местоположение: Промышленная зона г. Алматы, Республика Казахстан

Основные характеристики производства:

Параметр	Значение
Проектная мощность	5 000 тонн/год
Среднесуточная выработка	16,7 тонн/сутки (при 300 рабочих днях)
Сменность работы	2 смены по 12 часов
Численность персонала	45–50 человек
Площадь производственного корпуса	2 500–3 000 м ²
Год ввода в эксплуатацию	2024 (проектируемое)

Выпускаемая продукция:

- Молоко цельное сгущённое с сахаром 8,5% жирности (ГОСТ 31688-2012)
- Молоко нежирное сгущённое с сахаром (СТ РК 1760-2008)
- Фасовка: жестяная банка 380 г, дой-пак 270 г, пластиковое ведро 500 г

Основное сырьё:

- Молоко коровье сырое (ГОСТ 31449-2013) – 12 000 тонн/год
- Сахар-песок (ГОСТ 33222-2015) – 2 200 тонн/год
- Упаковочные материалы – жесть, полимерные плёнки, картон

3.3 1.3. Границы анализа**Включено в границы анализа:**

- Производственная площадка в пределах ограждения предприятия
- Технологические процессы от приёмки сырья до отгрузки готовой продукции
- Основное и вспомогательное технологическое оборудование
- Инженерные системы (энерго-, водо-, тепло-, холодоснабжение)
- Складское хозяйство на территории предприятия
- Производственный и административный персонал
- Системы управления качеством и безопасностью

Исключено из границ анализа:

- Внешняя логистика и транспортировка готовой продукции за пределы площадки
- Сбытовая деятельность и работа с дистрибуторами
- Закупочная деятельность (кроме рисков качества и поставок сырья)
- Рыночные и конкурентные риски
- Макроэкономические и политические риски
- Экологические риски, требующие отдельной оценки воздействия (ОВОС)

Временной горизонт анализа: 5 лет эксплуатации с момента выхода на проектную мощность.

3.4 1.4. Нормативная база

Анализ рисков выполнен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

Международные стандарты:

Обозначение	Наименование	Применение
ISO 31000:2018	Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания	Общая методология анализа рисков
ISO 31010:2019	Менеджмент рисков. Методы оценки рисков	Выбор методов идентификации и оценки
ISO 22000:2018	Системы менеджмента безопасности пищевой продукции	Риски пищевой безопасности
IEC 31010:2019	Методы оценки рисков	Матричный метод оценки

Национальные стандарты Республики Казахстан:

Обозначение	Наименование
СТ РК ISO 31000-2020	Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания
СТ РК ISO 22000-2019	Системы менеджмента безопасности пищевой продукции
СТ РК 1760-2008	Консервы молочные. Молоко сгущённое
СТ РК ГОСТ Р 51705.1-2005	Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП

Стандарты ГОСТ (межгосударственные):

Обозначение	Наименование
ГОСТ 31688-2012	Консервы молочные. Молоко и сливки сгущённые с сахаром
ГОСТ 31449-2013	Молоко коровье сырое. Технические условия
ГОСТ Р 51901.1-2002	Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем
ГОСТ Р 51901.23-2012	Менеджмент риска. Реестр риска. Руководство по оценке рисков опасных событий
ГОСТ 12.0.230-2007	ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования

Отраслевые документы:

- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»
- Технический регламент ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам по производству пищевой продукции» (Приказ МЗ РК № 611)

3.5 1.5. Методология анализа

Анализ рисков выполняется по методологии, основанной на стандарте ISO 31000:2018 и включает следующие этапы:

Этап 1. Установление контекста - Определение целей и границ анализа - Идентификация заинтересованных сторон - Формирование критериев оценки рисков

Этап 2. Идентификация рисков - Анализ технологической документации - Применение контрольных листов по блокам (сырьё, технология, вспомогательные системы, инфраструктура, персонал) -

Метод «что, если» (What-If Analysis) - Анализ отраслевых инцидентов и статистики отказов

Этап 3. Анализ рисков - Определение причин и последствий каждого риска - Оценка вероятности возникновения (P) - Оценка тяжести воздействия (I) - Расчёт индекса риска ($R = P \times I$)

Этап 4. Оценка рисков - Сравнение индекса риска с критериями приемлемости - Ранжирование рисков по приоритету - Формирование карты рисков (heat map)

Этап 5. Обработка рисков - Выбор стратегии реагирования - Разработка мер снижения - Оценка остаточного риска - Назначение владельцев рисков

Этап 6. Мониторинг и пересмотр - Рекомендации по периодичности пересмотра - Триггеры для внеочередного пересмотра

Используемые инструменты:

Инструмент	Назначение	Раздел применения
Матрица рисков 5x5	Оценка и визуализация рисков	Разделы 4–8
Контрольные листы	Систематическая идентификация	Разделы 4–8
FMEA (упрощённый)	Анализ отказов оборудования	Раздел 5
Анализ чувствительности	Связь с финансовой моделью	Раздел 11
Диаграмма Парето	Приоритизация мер	Раздел 10

3.6 1.6. Глоссарий терминов

Термин	Определение	Источник
Риск	Влияние неопределённости на достижение целей, выражаемое в терминах вероятности события и его последствий	ISO 31000:2018
Вероятность (P)	Возможность того, что событие произойдёт, выраженная качественно или количественно	ISO 31010:2019
Воздействие (I)	Результат события, влияющий на цели; может быть положительным или отрицательным	ISO 31000:2018
Индекс риска (R)	Количественная мера риска, рассчитываемая как произведение вероятности на воздействие ($R = P \times I$)	ГОСТ Р 51901.23
Владелец риска	Лицо или подразделение, имеющее полномочия и ответственность за управление риском	ISO 31000:2018
Остаточный риск	Риск, остающийся после обработки риска	ISO 31000:2018
Критический риск	Риск с индексом $R \geq 15$, требующий немедленных мер по снижению	Настоящий документ
Приемлемый риск	Риск с индексом $R \leq 8$, не требующий специальных мер сверх текущих процедур	Настоящий документ
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points – система анализа опасностей и критических контрольных точек	Codex Alimentarius
CIP	Clean-In-Place – система безразборной мойки оборудования	Отраслевой термин
MTBF	Mean Time Between Failures – средняя наработка на отказ	IEC 60050-192
MTTR	Mean Time To Repair – среднее время восстановления	IEC 60050-192
Контингенсия (Contingency)	Резерв на непредвиденные расходы, связанные с реализацией рисков	PMBOK

3.7 1.7. Ограничения и допущения

Ограничения анализа:

1. Анализ выполнен без выезда на объект, исключительно по переданным материалам (проектная документация, спецификации оборудования, технологический регламент)
2. Не проводились интервью с эксплуатационным персоналом
3. Отсутствует статистика инцидентов по данному производству (новый объект)
4. Оценки вероятности основаны на отраслевых данных и экспертном суждении

Допущения:

1. Проектная документация соответствует фактическому состоянию объекта
2. Оборудование эксплуатируется в соответствии с технической документацией производителя
3. Персонал прошёл необходимое обучение и аттестацию
4. Система менеджмента качества внедрена и функционирует
5. Отраслевая статистика отказов применима к данному производству

Рекомендации по актуализации:

Настоящий анализ рисков рекомендуется актуализировать:

- Ежегодно в плановом порядке - При существенных изменениях технологии или оборудования
- После значимых инцидентов или аварий
- При изменении нормативных требований - При расширении или модернизации производства

CCM Group

4

2. ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

4.1 2.1. Общая характеристика предприятия

Производство сгущённого молока с сахаром размещается на обособленной производственной площадке в промышленной зоне г. Алматы. Предприятие представляет собой современный молокоперерабатывающий комплекс, спроектированный в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 и санитарными нормами Республики Казахстан.

Состав производственного комплекса:

№	Объект	Площадь, м ²	Назначение
1	Производственный корпус	2 800	Основное технологическое оборудование
2	Приёмно-аппаратный цех	400	Приёмка и первичная обработка молока
3	Склад сырья (сахар, упаковка)	600	Хранение сухих компонентов
4	Склад готовой продукции	800	Хранение готовой продукции
5	Котельная	150	Производство пара
6	Компрессорная	120	Холодоснабжение и сжатый воздух
7	Административно-бытовой корпус	450	Офисы, раздевалки, столовая
8	КПП и весовая	80	Контроль доступа, взвешивание
Итого		5 400	

Общая площадь земельного участка: 1,2 га

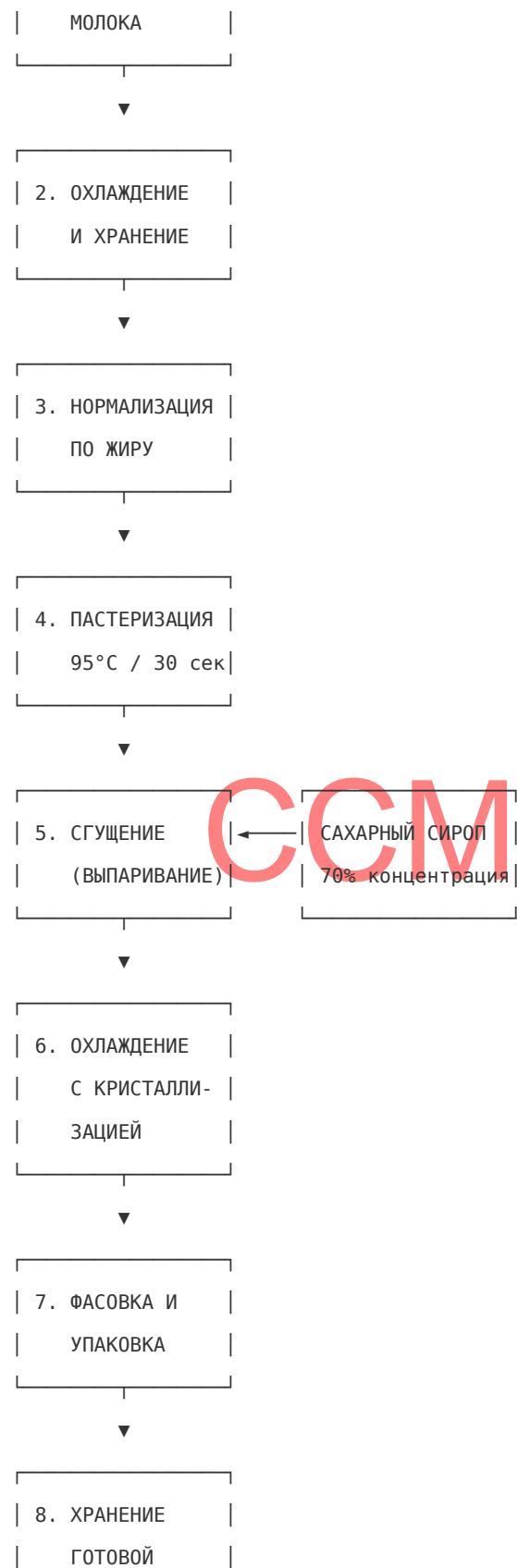
Инженерные коммуникации: - Электроснабжение: 2 независимых ввода 10 кВ, трансформаторная подстанция 2×630 кВА - Водоснабжение: централизованное + артезианская скважина (резерв) - Газоснабжение: природный газ среднего давления для котельной - Канализация: раздельная (бытовая и производственная) с локальными очистными сооружениями

4.2 2.2. Технологическая схема производства

Производство сгущённого молока с сахаром осуществляется по непрерывно-поточной схеме с применением вакуум-выпарной установки плёночного типа. Технологический процесс включает следующие основные стадии:

Блок-схема технологического процесса:





CCM Group

| ПРОДУКЦИИ |

Описание технологических стадий:**4.2.1 Стадия 1. Приёмка молока-сырья**

Молоко коровье сырое доставляется специализированным автотранспортом (молоковозы вместимостью 10–15 тонн) от сельхозпроизводителей Алматинской области. При приёмке проводится:

- Органолептическая оценка (вкус, запах, цвет, консистенция)
- Определение температуры (не выше +10°C)
- Определение кислотности (16–18°Т по ГОСТ 31449)
- Определение плотности (не менее 1027 кг/м³)
- Определение массовой доли жира
- Проверка на ингибирующие вещества (антибиотики)
- Определение бактериальной обсеменённости

Производительность приёмки: до 10 000 л/час

4.2.2 Стадия 2. Охлаждение и резервирование

Принятое молоко фильтруется и охлаждается на пластинчатом охладителе до температуры 4±2°C, после чего направляется в резервуары для хранения. Максимальный срок хранения охлаждённого молока – 12 часов.

Ёмкость резервуарного парка: 4 × 25 000 л = 100 000 л

4.2.3 Стадия 3. Нормализация

Молоко нормализуется по массовой доле жира до требуемого значения (для СМ 8,5% жирности – исходное молоко 3,2% жира). Нормализация осуществляется в потоке с использованием сепаратора-нормализатора.

Производительность сепаратора: 10 000 л/час

4.2.4 Стадия 4. Пастеризация

Нормализованное молоко пастеризуется при температуре $95\pm2^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 30 секунд для уничтожения патогенной микрофлоры и инактивации ферментов. Используется пластинчатая пастеризационно-охладительная установка с секцией регенерации тепла (коэффициент регенерации 85–90%).

Производительность пастеризатора: 10 000 л/час

4.2.5 Стадия 5. Сгущение (выпаривание)

Ключевая технологическая стадия. Пастеризованное молоко сгущается в вакуум-выпарной установке плёночного типа при температуре 60–65 $^{\circ}\text{C}$ и остаточном давлении 0,02–0,03 МПа. Одновременно вводится сахарный сироп концентрацией 70%.

Параметры процесса:

Параметр	Значение
Температура выпаривания	60–65 $^{\circ}\text{C}$
Остаточное давление	0,02–0,03 МПа
Массовая доля сухих веществ на выходе	73,5–74%
Коэффициент сгущения	2,5–2,7
Производительность по испарённой влаге	4 000 кг/час
Расход пара	1,2 кг на 1 кг испарённой влаги

4.2.6 Стадия 6. Охлаждение с кристаллизацией

Сгущённый продукт охлаждается в вакуум-охладителе (кристаллизаторе) от 60 $^{\circ}\text{C}$ до 18–20 $^{\circ}\text{C}$ в течение 40–60 минут. В процессе охлаждения вносится затравка (мелкокристаллическая лактоза) для формирования мелких кристаллов лактозы размером не более 10 мкм, что обеспечивает однородную консистенцию продукта.

Ёмкость кристаллизатора: 6 000 л

4.2.7 Стадия 7. Фасовка и упаковка

Охлаждённый продукт фасуется на автоматических линиях:

Вид упаковки	Производительность	Доля в объёме
Жестяная банка 380 г	120 банок/мин	60%
Дой-пак 270 г	80 пакетов/мин	30%
Пластиковое ведро 500 г	40 вёдер/мин	10%

После фасовки продукция маркируется, укладывается в групповую тару (гофрокороба) и паллетируется.

4.2.8 Стадия 8. Хранение готовой продукции

Готовая продукция хранится на складе при температуре 0–10°C и относительной влажности не более 75%. Срок годности – 12 месяцев с даты производства.

Ёмкость склада готовой продукции: 500 тонн (3,5 месяца производства)

4.3 2.3. Основное технологическое оборудование

Перечень основного оборудования:

№	Наименование	Марка/Производитель	Кол-во	Производительность	Мощность, кВт
1	Молокоприёмный пункт	SPX Flow	1	10 000 л/час	15
2	Пластиначатый охладитель	Alfa Laval M10-BFG	1	10 000 л/час	5,5
3	Резервуар для хранения молока	PM-25 (Россия)	4	25 000 л	3 × 4
4	Сепаратор-нормализатор	GEA Westfalia MSE-200	1	10 000 л/час	18,5
5	Пастеризационно-охладительная установка	Alfa Laval Front 10	1	10 000 л/час	45
6	Гомогенизатор	GEA Ariete 3006	1	10 000 л/час	75
7	Вакуум-выпарная установка	SPX Flow Wiegand	1	4 000 кг исп. влаги/час	120
8	Сироповарочная станция	BCУ-1000 (Россия)	1	1 000 л/час	25
9	Вакуум-охладитель (криSTALLизатор)	Stephan VKO-6000	2	6 000 л	35 × 2
10	Линия фасовки в жестяную банку	JBT AvoCAN	1	120 банок/мин	25
11	Линия фасовки в дой-пак	BOSSAR BMS 42	1	80 пакетов/мин	18
12	Линия фасовки в вёдра	ILPRA FP Basic	1	40 вёдер/мин	12
13	Закаточная машина	Pneumatic Scale Angelus	1	120 банок/мин	8
14	Этикетировщик	Krones Autocol	1	200 ед/мин	5
15	Паллетайзер	KUKA KR 180	1	6 паллет/час	12
16	Станция CIP	Alfa Laval Alcip	1	15 000 л/час	55

Итого установленная мощность технологического оборудования: 580 кВт

Вспомогательное оборудование:

№	Наименование	Марка	Кол-во	Характеристики
1	Паровой котёл	Viessmann Vitamax 200	2	2 × 2 т пара/час, КПД 94%
2	Холодильная машина	Bitzer 6FE-44Y	2	2 × 150 кВт холода
3	Компрессор воздушный	Atlas Copco GA30	2	2 × 30 кВт, 5 м³/мин
4	Водоподготовка	Ecosoft MO 10000	1	10 м³/час
5	Вакуумный насос	Busch Mink MM 1322	2	2 × 1 320 м³/час
6	Насосы центробежные	Grundfos (разные)	25	0,75–7,5 кВт

4.4 2.4. Материальный баланс производства

Годовой материальный баланс (при мощности 5 000 тонн ГП/год):

Статья	Ед. изм.	Количество	Примечание
ВХОД			
Молоко-сырьё 3,2% ж.	тонн/год	11 800	Расход 2,36 т на 1 т ГП
Сахар-песок	тонн/год	2 200	44% к массе молока
Вода технологическая	тыс. м³/год	45	Для СИР, пар, охлаждение
Упаковочные материалы	тонн/год	380	Жесть, плёнка, картон
ВЫХОД			
Готовая продукция	тонн/год	5 000	СМ с сахаром
Сливки (побочный продукт)	тонн/год	450	Для реализации
Вторичный конденсат	тыс. м³/год	8,5	Возврат в котельную
Испарённая влага	тонн/год	9 000	Удаляется при выпаривании
ПОТЕРИ			
Технологические потери	тонн/год	150	1,2% от ГП

Удельные расходы на 1 тонну готовой продукции:

Ресурс	Ед. изм.	Расход
Молоко-сырье	тонн	2,36
Сахар-песок	кг	440
Электроэнергия	кВт·ч	180
Пар	тонн	1,8
Вода	м³	9,0
Сжатый воздух	м³	120
Холод	кВт·ч	85

4.5 2.5. Режим работы предприятия

Календарный фонд времени:

Параметр	Значение
Календарных дней в году	365
Выходные и праздничные дни	15
Плановые остановки на ТО	30
Внеплановые простоя (резерв)	20
Рабочих дней в году	300

Сменность работы:

Подразделение	Режим работы	Сменность
Приёмка молока	06:00–18:00	1 смена (12 час)
Основное производство	Круглосуточно	2 смены по 12 час
Фасовка	06:00–22:00	2 смены по 8 час
Склад готовой продукции	08:00–20:00	2 смены по 6 час
Котельная	Круглосуточно	2 смены по 12 час
Администрация	09:00–18:00	1 смена (8 час)

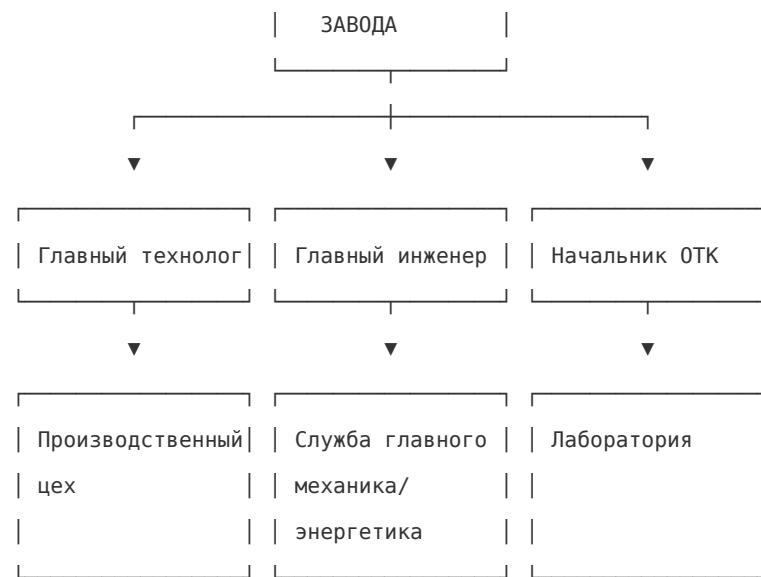
Производственная программа:

Показатель	Значение
Годовой объём производства	5 000 тонн
Среднесуточная выработка	16,7 тонн
Среднечасовая выработка	0,7 тонн
Коэффициент использования мощности	85%

4.6 2.6. Штатная численность персонала

Организационная структура производства:





Штатное расписание:

CCM Group

№	Должность/ профессия	Кол-во	Смена	Итого
Руководство				
1	Директор завода	1	—	1
2	Главный технолог	1	—	1
3	Главный инженер	1	—	1
4	Начальник ОТК	1	—	1
Производственный персонал				
5	Мастер смены	1	2	2
6	Оператор приёмки молока	2	1	2
7	Аппаратчик пастеризации	1	2	2
8	Аппаратчик выпаривания	2	2	4
9	Оператор сироповарочной станции	1	2	2
10	Оператор кристаллизатора	1	2	2
11	Оператор линии фасовки	3	2	6
12	Укладчик-упаковщик	2	2	4
Вспомогательный персонал				
13	Слесарь-ремонтник	1	2	2
14	Электрик	1	2	2
15	Оператор котельной	1	2	2
16	Оператор холодильных установок	1	2	2
17	Лаборант	1	2	2
18	Наладчик оборудования	1	1	1
Складской и транспортный персонал				
19	Кладовщик	1	2	2
20	Водитель погрузчика	1	2	2
21	Грузчик	2	2	4
Административный персонал				
22	Бухгалтер	1	—	1
23	Менеджер по закупкам	1	—	1
24	Специалист по кадрам	1	—	1
Итого	Охранник Уборщик	1	2	52

Структура персонала по категориям:

Категория	Численность	Доля
Руководители	4	7,7%
Специалисты	6	11,5%
Производственные рабочие	24	46,2%
Вспомогательные рабочие	11	21,2%
Прочие	7	13,4%
Итого	52	100%

4.7 2.7. Ключевые технологические параметры

Критические контрольные точки (ККТ) по НАССР:

№	ККТ	Контролируемый параметр	Критический предел	Частота контроля
	ККТ-Приёмка молока	Температура	$\leq +10^{\circ}\text{C}$	Каждая партия
	ККТ-Приёмка молока	Кислотность	$16\text{--}18^{\circ}\text{T}$	Каждая партия
	ККТ-Приёмка молока	Антибиотики	Отсутствие	Каждая партия
	ККТ-Гармонизация	Температура	$\geq 93^{\circ}\text{C}$	Непрерывно
	ККТ-Гармонизация	Время выдержки	≥ 30 сек	Непрерывно
	ККТ-Запаривание	Массовая доля СВ	73,5–74,5%	Каждые 30 мин
	ККТ-Охлаждение	Температура на выходе	$18\text{--}20^{\circ}\text{C}$	Каждая партия
	ККТ-Фасовка	Герметичность	100%	Непрерывно

Параметры готового продукта (ГОСТ 31688-2012):

Показатель	Норма	Метод контроля
Массовая доля жира	8,5%	ГОСТ 5867
Массовая доля сахарозы	43,5%	ГОСТ 3628
Массовая доля влаги	26,5%	ГОСТ 3626
Массовая доля сухих веществ	73,5%	Расчётный
Кислотность	48°T	ГОСТ 3624
Вязкость	3–10 Па·с	ГОСТ 25179
Размер кристаллов лактозы	≤ 10 мкм	Микроскопия
КМАФАНМ	$\leq 2 \times 10^4$ КОЕ/г	ГОСТ 9225
БГКП	Не допускается в 1 г	ГОСТ 9225

5

3. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ

5.1 3.1. Общие принципы

Методология оценки рисков основана на международном стандарте ISO 31000:2018 «Менеджмент рисков» и адаптирована для применения к технологическим и операционным рискам пищевого производства. Используется полукачественный матричный метод оценки, сочетающий экспертные оценки с количественными критериями.

Основные принципы методологии:

1. **Систематичность** – все блоки производства анализируются по единой структуре
2. **Прозрачность** – критерии оценки документированы и воспроизводимы
3. **Консервативность** – при неопределённости выбирается более высокая оценка риска
4. **Практичность** – результаты применимы для принятия управленческих решений
5. **Актуализируемость** – методология позволяет периодический пересмотр оценок

Формула расчёта индекса риска:

$$R = P \times I$$

где: - R – индекс риска (Risk Score), значение от 1 до 25 - P – вероятность возникновения (Probability), значение от 1 до 5 - I – воздействие/тяжёлость последствий (Impact), значение от 1 до 5



5.2 3.2. Шкала вероятности (P)

Вероятность оценивается по пятибалльной шкале с учётом частоты возникновения события и исторических данных по отрасли.

Балл	Категория	Описание	Частота возникновения	Количественный критерий
1	Маловероятно	Событие возможно только в исключительных обстоятельствах	Реже 1 раза в 10 лет	< 1% в год
2	Редко	Событие маловероятно, но возможно	1 раз в 5–10 лет	1–5% в год
3	Возможно	Событие может произойти при определённых условиях	1 раз в 1–5 лет	5–20% в год
4	Вероятно	Событие вероятно произойдёт в большинстве случаев	1–5 раз в год	20–50% в год
5	Почти наверняка	Событие ожидается в ближайшее время или происходит регулярно	Более 5 раз в год	> 50% в год

Дополнительные критерии для определения вероятности:

Фактор	Повышает вероятность (+1)	Снижает вероятность (-1)
История инцидентов	Аналогичные события происходили на подобных производствах	Отсутствие инцидентов в отрасли более 10 лет
Состояние оборудования	Оборудование старше 10 лет, износ > 50%	Новое оборудование, гарантийный период
Квалификация персонала	Высокая текучесть, недостаток обучения	Стабильный опытный коллектив
Система управления	Отсутствие формализованных процедур	Сертифицированная СМК (ISO 9001, FSSC 22000)
Внешние условия	Нестабильность поставщиков, климатические риски	Диверсифицированные поставки, благоприятный климат

5.3 3.3. Шкала воздействия (I)

Воздействие оценивается по пятибалльной шкале с учётом финансовых потерь, влияния на производство, репутационного ущерба и последствий для безопасности.

Балл	Категория	Финансовые потери	Влияние на производство	Репутационный ущерб	Безопасность
1	Незначительное	< 500 тыс. тенге	Простой < 4 часов	Внутренний инцидент	Без травм
2	Малое	0,5–2 млн тенге	Простой 4–24 часа	Жалобы единичных клиентов	Лёгкие травмы, первая помощь
3	Умеренное	2–10 млн тенге	Простой 1–7 дней	Публикации в местных СМИ	Травмы с временной нетрудоспособностью
4	Значительное	10–50 млн тенге	Простой 1–4 недели	Публикации в национальных СМИ, отзыв продукцию	Тяжёлые травмы, госпитализация
	Катастрофическое	> 50 млн тенге	Простой > 1 месяца, угроза закрытия	Массовый отзыв, потеря ключевых клиентов	Летальный исход, групповое отравление

Категории воздействия для пищевого производства:

Категория воздействия	Описание критериев
Финансовое	Прямые убытки от простоя, ремонта, утилизации продукции, штрафов
Производственное	Длительность простоя, объём потерянной продукции, срыв поставок
Репутационное	Масштаб негативной информации, потеря клиентов, доверия потребителей
Регуляторное	Санкции надзорных органов, приостановка лицензий, судебные иски
Безопасность	Травмы персонала, отравления потребителей, экологический ущерб

Правило определения итогового балла воздействия: При оценке воздействия по нескольким категориям принимается максимальный балл из всех категорий (консервативный подход).

5.4 3.4. Матрица рисков

Матрица рисков 5×5 визуализирует соотношение вероятности и воздействия, позволяя классифицировать риски по зонам приемлемости.

Матрица рисков (P × I = R):

	I=1	I=2	I=3	I=4	I=5
P=5	5	10	15	20	25
P=4	4	8	12	16	20
P=3	3	6	9	12	15
P=2	2	4	6	8	10
P=1	1	2	3	4	5

Цветовая кодировка зон риска:

Зона	Индекс R	Цвет	Интерпретация
Низкий риск	1–4	Зелёный	Приемлемый риск, мониторинг
Умеренный риск	5–9	Жёлтый	Требуется внимание, плановые меры
Высокий риск	10–14	Оранжевый	Необходимы активные меры снижения
Критический риск	15–25	Красный	Немедленные действия, эскалация

5.5 3.5. Категории приемлемости рисков

Критерии приемлемости:

Категория	Индекс R	Требуемые действия	Сроки реагирования	Уровень принятия решения
Приемлемый	1–4	Мониторинг в рамках текущих процедур	В рамках плановой деятельности	Мастер смены
Допустимый	5–9	Разработка мер снижения, включение в план мероприятий	До 6 месяцев	Главный технолог / Главный инженер
Нежелательный	10–14	Приоритетные меры снижения, выделение ресурсов	До 3 месяцев	Директор завода
Недопустимый	15–25	Немедленные меры, возможна остановка процесса до устранения	Немедленно / до 1 месяца	Директор завода + Собственник

Принципы принятия рисков:

1. Риски с индексом $R \geq 15$ (красная зона) не могут быть приняты без мер снижения
2. Риски с воздействием $I = 5$ (катастрофические) требуют мер снижения независимо от вероятности
3. Совокупность рисков одного блока не должна превышать установленный порог (сумма $R \leq 50$ на блок)
4. Остаточный риск после применения мер должен находиться в зелёной или жёлтой зоне

5.6 3.6. Алгоритм идентификации рисков

Этап 1. Подготовка

Шаг	Действие	Результат
1.1	Сбор исходной документации	Перечень документов для анализа
1.2	Определение границ анализа	Карта процессов в границах анализа
1.3	Формирование контрольных листов	Чек-листы по каждому блоку рисков

Этап 2. Идентификация

Шаг	Действие	Метод	Результат
2.1	Анализ технологической схемы	Обзор документации	Перечень технологических операций
2.2	Применение контрольных листов	Чек-лист	Первичный перечень рисков
2.3	Анализ «Что, если» (What-If)	Мозговой штурм	Дополнительные риски
2.4	Анализ отраслевых инцидентов	Обзор баз данных	Риски из практики отрасли
2.5	Консолидация перечня	Экспертная оценка	Единый реестр рисков

Этап 3. Анализ

Шаг	Действие	Результат
3.1	Описание причин риска	Факторы возникновения
3.2	Описание последствий	Сценарии реализации
3.3	Определение существующих мер контроля	Перечень барьеров
3.4	Оценка вероятности (P)	Балл 1–5
3.5	Оценка воздействия (I)	Балл 1–5
3.6	Расчёт индекса риска (R)	Значение 1–25

Этап 4. Оценка и приоритизация

Шаг	Действие	Результат
4.1	Классификация по зонам риска	Распределение по цветовым зонам
4.2	Ранжирование по индексу R	Приоритетный список
4.3	Выделение топ-10 критических рисков	Фокус-лист для немедленных действий
4.4	Формирование карты рисков (heat map)	Визуализация рискового профиля

5.7 3.7. Контрольные листы по блокам рисков

Блок «Сырьё и материалы»:

№	Контрольный вопрос	Источник риска
1	Есть ли зависимость от единственного поставщика?	Концентрация поставок
2	Существует ли сезонность поставок?	Сезонные колебания
3	Каковы требования к качеству входного сырья?	Качество сырья
4	Есть ли риски фальсификации сырья?	Фальсификация
5	Каковы условия хранения сырья?	Порча при хранении
6	Есть ли ценовая волатильность?	Ценовые риски

Блок «Технология и оборудование»:

№	Контрольный вопрос	Источник риска
1	Какое оборудование является критическим (bottleneck)?	Отказ критического оборудования
2	Каковы режимы работы оборудования?	Нарушение режимов
3	Есть ли резервирование критических узлов?	Отсутствие резерва
4	Каков износ оборудования?	Износ и старение
5	Соблюдается ли график ППР?	Недостаточное обслуживание
6	Есть ли риски контаминации продукта?	Контаминация

Блок «Вспомогательные системы»:

№	Контрольный вопрос	Источник риска
1	Какова надёжность электроснабжения?	Перебои электроснабжения
2	Есть ли резервные источники энергии?	Отсутствие резерва
3	Какова надёжность водоснабжения?	Перебои водоснабжения
4	Достаточна ли мощность котельной?	Дефицит пара
5	Какова надёжность холодоснабжения?	Отказ холодильного оборудования
6	Эффективна ли система СИР?	Недостаточная санитарная обработка

Блок «Инфраструктура»:

№	Контрольный вопрос	Источник риска
1	Каково техническое состояние зданий?	Износ конструкций
2	Соответствуют ли склады требованиям?	Несоответствие условий хранения
3	Есть ли риски пожара?	Пожарная опасность
4	Надёжна ли ИТ-инфраструктура?	Сбои АСУ ТП
5	Обеспечена ли физическая безопасность?	Несанкционированный доступ

Блок «Персонал»:

№	Контрольный вопрос	Источник риска
1	Укомплектован ли штат?	Дефицит персонала
2	Достаточна ли квалификация?	Недостаток компетенций
3	Какова текучесть кадров?	Потеря ключевых специалистов
4	Соблюдаются ли требования ОТ?	Производственный травматизм
5	Проводится ли регулярное обучение?	Устаревание знаний

5.8 3.8. Форма реестра рисков

Каждый идентифицированный риск документируется в реестре по следующей форме:

Поле	Описание	Пример
ID риска	Уникальный идентификатор (Блок-Номер)	S-01, T-05, V-03
Наименование риска	Краткое название	Перебои поставок молока-сырья
Блок	Категория риска	Сырьё и материалы
Описание	Детальное описание риска	Срыв поставок молока из-за сезонного снижения надоев
Причины	Факторы возникновения	Сезонность, зависимость от 2 поставщиков
Последствия	Возможные последствия	Простой производства, недовыработка
Существующие меры	Текущие барьеры	Договоры с 2 поставщиками, резервуарный парк
Вероятность (P)	Балл 1–5	3
Воздействие (I)	Балл 1–5	4
Индекс риска (R)	P × I	12
Зона риска	Цветовая категория	Оранжевый (высокий)
Владелец риска	Ответственное лицо	Менеджер по закупкам
Рекомендуемые меры	Дополнительные меры снижения	Заключить договор с 3-м поставщиком
Остаточный риск	R после мер	6

5.9 3.9. Правила документирования и пересмотра

Требования к документированию:

1. Каждый риск должен иметь уникальный идентификатор
2. Все оценки должны быть обоснованы ссылками на источники (документация, стандарты, статистика)
3. Изменения в реестре фиксируются с указанием даты и автора
4. Реестр рисков хранится в электронном виде с контролем версий

Периодичность пересмотра:

Тип пересмотра	Периодичность	Триггер
Плановый	Ежегодно	Календарный график
Внеочередной	По событию	Инцидент, авария, значимое изменение
Точечный	По необходимости	Изменение в конкретном процессе

Триггеры для внеочередного пересмотра:

- Произошёл инцидент или авария на производстве
- Существенное изменение технологии или оборудования
- Смена ключевого поставщика сырья
- Изменение нормативных требований
- Расширение или модернизация производства
- Изменение рыночных условий (> 20% изменение цен на сырьё)

CCM Group

6

4. БЛОК «СЫРЬЁ И МАТЕРИАЛЫ»

6.1 4.1. Общая характеристика сырьевой базы

Производство сгущённого молока с сахаром использует три основные группы сырья и материалов, каждая из которых имеет специфические риски.

Структура сырьевых затрат:

Группа	Наименование	Годовая потребность	Доля в себестоимости	Критичность
1	Молоко коровье сырое	11 800 тонн	55–60%	Критическая
2	Сахар-песок	2 200 тонн	18–22%	Высокая
3	Упаковочные материалы	380 тонн	8–12%	Средняя
4	Вспомогательные материалы	—	3–5%	Низкая

Ключевые поставщики:

Сырьё	Поставщик	Доля поставок	Расстояние	Условия поставки
Молоко-сырьё	ТОО «Агрофирма Родина»	45%	80 км	Ежедневно, молоковозы
Молоко-сырьё	КХ «Зелёная долина»	35%	120 км	Ежедневно, молоковозы
Молоко-сырьё	Прочие (5 хозяйств)	20%	50–150 км	По графику
Сахар-песок	ТОО «Казахстан Шекер»	70%	350 км	2 раза в месяц, автотранспорт
Сахар-песок	Импорт (Россия)	30%	1 500 км	1 раз в месяц, ж/д
Жестяная банка	ООО «Силган» (Россия)	100%	2 800 км	1 раз в месяц, ж/д
Дой-пак	Gualapack (Китай)	100%	—	1 раз в квартал, контейнер

6.2 4.2. Риски молока-сырья

6.2.1 4.2.1. Сезонность поставок

Молочное животноводство в Казахстане характеризуется выраженной сезонностью производства молока.

Сезонные колебания объёмов поставок:

Период	Месяцы	Коэффициент к среднегодовому	Суточный объём, тонн
Пик производства	Май–Август	1,3–1,5	50–60
Переходный период	Март–Апрель, Сентябрь–Октябрь	1,0–1,1	38–42
Низкий сезон	Ноябрь–Февраль	0,6–0,8	25–32

Риск S-01: Дефицит молока-сырья в низкий сезон

Параметр	Значение
Описание	Снижение объёмов поставок молока в зимний период до 60–70% от потребности
Причины	Сезонность отёлов, снижение продуктивности в стойловый период, рост себестоимости у поставщиков
Последствия	Снижение загрузки мощностей до 60–70%, недовыполнение плана производства, рост удельных затрат
Существующие меры	Договоры с несколькими поставщиками, резервный парк на 100 тонн
Вероятность (P)	4 – Вероятно (происходит ежегодно)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (простой до 30%, потери 5–8 млн тенге/месяц)
Индекс риска (R)	12 – Высокий (оранжевый)

6.2.2 4.2.2. Качество молока-сырья

Качество входящего молока критически влияет на качество готовой продукции и технологические потери.

Требования к молоку-сырью (ГОСТ 31449-2013):

Показатель	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт	Несортовое
Кислотность, °Т	16–18	16–18	16–20,99	> 21
Плотность, кг/м³	≥ 1028	≥ 1027	≥ 1027	< 1027
Чистота, группа	I	I	II	III
КМАФАнМ, КОЕ/см³	≤ 1×10⁵	≤ 5×10⁵	≤ 4×10⁶	> 4×10⁶
Соматические клетки, тыс./см³	≤ 250	≤ 400	≤ 750	> 750

Риск S-02: Несоответствие качества молока-сырья

Параметр	Значение
Описание	Поступление молока с повышенной кислотностью, бактериальной обсеменённостью или содержанием ингибирующих веществ
Причины	Нарушение условий хранения и транспортировки, заболевания животных, применение антибиотиков, фальсификация
Последствия	Отбраковка партии, снижение выхода продукции, брак готовой продукции, порча при хранении
Существующие меры	Входной контроль каждой партии, экспресс-тесты на антибиотики
Вероятность (P)	3 – Возможно (2–5 случаев в год)
Воздействие (I)	4 – Значительное (отбраковка партии 10–15 тонн, потери до 2 млн тенге)
Индекс риска (R)	12 – Высокий (оранжевый)

Риск S-03: Фальсификация молока-сырья

Параметр	Значение
Описание	Умышленное разбавление молока водой, добавление соды, восстановление из сухого молока
Причины	Экономическая мотивация поставщиков, недостаточный контроль
Последствия	Снижение выхода готовой продукции, несоответствие продукции ГОСТ, претензии потребителей
Существующие меры	Определение плотности, точки замерзания, проба на соду
Вероятность (P)	3 – Возможно (единичные случаи ежегодно)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (потери продукции, репутационный риск)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

6.2.3 4.2.3. Зависимость от поставщиков

Риск S-04: Потеря ключевого поставщика молока

Параметр	Значение
Описание	Прекращение поставок от одного из двух основных поставщиков (45% или 35% объёма)
Причины	Банкротство хозяйства, переход к конкуренту, эпизоотия, форс-мажор
Последствия	Дефицит сырья 35–45%, вынужденное снижение производства, срыв контрактов
Существующие меры	Диверсификация (2 основных + 5 мелких поставщиков), долгосрочные договоры
Вероятность (P)	2 – Редко (1 раз в 5–10 лет)
Воздействие (I)	4 – Значительное (потеря 35–45% сырья, простой 2–4 недели)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск S-05: Эпизоотия в регионе поставок

Параметр	Значение
Описание	Вспышка заболевания КРС (ящур, бруцеллёз, лейкоз) в Алматинской области
Причины	Занос инфекции, недостаточная вакцинация, природные очаги
Последствия	Карантин, запрет на вывоз молока, массовый забой скота, дефицит сырья на 3–6 месяцев
Существующие меры	Ветеринарные сертификаты, работа только с благополучными хозяйствами
Вероятность (P)	2 – Редко (последняя крупная вспышка – 2018 г.)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (остановка производства на 1–3 месяца)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

6.2.4 4.2.4. Ценовые риски

Динамика закупочных цен на молоко (2020–2024):

Год	Средняя цена, тенге/кг	Изменение к предыдущему году
2020	125	–
2021	140	+12%
2022	165	+18%
2023	185	+12%
2024 (прогноз)	200–210	+8–13%

Риск S-06: Резкий рост закупочных цен на молоко

Параметр	Значение
Описание	Рост закупочной цены молока более чем на 20% в течение года
Причины	Инфляция, рост цен на корма, дефицит сырья, конкуренция переработчиков
Последствия	Снижение маржинальности, убыточность при фиксированных контрактах на продажу
Существующие меры	Мониторинг рынка, гибкое ценообразование на готовую продукцию
Вероятность (P)	3 – Возможно (происходило в 2022 г.)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (снижение маржи на 5–10%)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

6.3 4.3. Риски сахара-песка

6.3.1 4.3.1. Характеристика рынка сахара

Рынок сахара в Казахстане характеризуется высокой зависимостью от импорта и значительной ценовой волатильностью.

Структура потребления сахара на производстве:

Показатель	Значение
Годовая потребность	2 200 тонн
Среднесуточный расход	7,3 тонны
Страховой запас (норматив)	30 дней = 220 тонн
Ёмкость склада сахара	300 тонн

Риск S-07: Перебои поставок сахара

Параметр	Значение
Описание	Задержка поставок сахара более чем на 14 дней, истощение страхового запаса
Причины	Логистические проблемы (ж/д), дефицит на рынке, проблемы у поставщика
Последствия	Остановка производства при исчерпании запаса, срыв отгрузок
Существующие меры	Страховой запас 30 дней, два поставщика (местный + импорт)
Вероятность (P)	2 – Редко (1 случай за 5 лет)
Воздействие (I)	4 – Значительное (простой 1–2 недели)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск S-08: Резкий рост цен на сахар

Параметр	Значение
Описание	Рост цены сахара более чем на 30% за квартал
Причины	Неурожай сахарной свёклы, мировая конъюнктура, девальвация тенге, экспортные ограничения
Последствия	Рост себестоимости на 6–8%, снижение маржинальности
Существующие меры	Мониторинг рынка, закупка впрок при благоприятной цене
Вероятность (P)	3 – Возможно (происходило в 2022–2023 гг.)
Воздействие (I)	2 – Малое (управляемо через ценовую политику)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск S-09: Несоответствие качества сахара

Параметр	Значение
Описание	Поступление сахара с повышенной цветностью, влажностью, посторонними примесями
Причины	Нарушение условий хранения/транспортировки, производственный брак
Последствия	Потемнение готового продукта, кристаллизация при хранении, брак
Существующие меры	Входной контроль по ГОСТ 33222-2015, работа с проверенными поставщиками
Вероятность (P)	2 – Редко (единичные случаи)
Воздействие (I)	2 – Малое (отбраковка партии, замена)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

6.4 4.4. Риски упаковочных материалов

6.4.1 4.4.1. Структура упаковочных материалов

Вид упаковки	Поставщик	Страна	Срок поставки	Минимальная партия
Жестяная банка 380 г	ООО «Силган»	Россия	30–45 дней	500 тыс. шт.
Крышка Easy-Open	ООО «Силган»	Россия	30–45 дней	500 тыс. шт.
Дой-пак 270 г	Gualapack	Китай	60–90 дней	200 тыс. шт.
Пластиковое ведро 500 г	ТОО «Пластформ»	Казахстан	14 дней	50 тыс. шт.
Гофрокороб	ТОО «Караганда Картон»	Казахстан	7 дней	10 тыс. шт.
Этикетка	ТОО «Этикетка KZ»	Казахстан	10 дней	100 тыс. шт.

Риск S-10: Срыв поставок жестяной тары

Параметр	Значение
Описание	Задержка поставки жестяной банки из России более чем на 30 дней
Причины	Таможенные проблемы, санкционные ограничения, логистические сбои, дефицит жести
Последствия	Остановка линии фасовки в банке (60% продукции), переход на альтернативную упаковку
Существующие меры	Страховой запас на 45 дней, альтернативные линии фасовки
Вероятность (P)	3 – Возможно (логистические риски актуальны)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (перераспределение на другие виды упаковки)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск S-11: Срыв поставок дой-пак из Китая

Параметр	Значение
Описание	Задержка поставки дой-пак из Китая более чем на 60 дней
Причины	Проблемы морской логистики, карантинные ограничения, таможенное оформление
Последствия	Остановка линии фасовки в дой-пак (30% продукции)
Существующие меры	Страховой запас на 90 дней, заказ за 4 месяца до потребности
Вероятность (P)	2 – Редко (опыт COVID-19 учтён)
Воздействие (I)	2 – Малое (перераспределение объёмов)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск S-12: Несоответствие качества упаковки

Параметр	Значение
Описание	Дефекты упаковки: негерметичность банок, расслоение дой-пак, дефекты печати
Причины	Производственный брак поставщика, повреждения при транспортировке
Последствия	Брак при фасовке, возвраты продукции, рекламации
Существующие меры	Входной контроль, работа с сертифицированными поставщиками
Вероятность (P)	2 – Редко (< 0,5% партий)
Воздействие (I)	2 – Малое (замена дефектной партии)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

6.5 4.5. Риски вспомогательных материалов

Перечень вспомогательных материалов:

Материал	Назначение	Годовой расход	Поставщик
Лактоза (затравка)	Кристаллизация	500 кг	Импорт (Германия)
Моющие средства CIP	Санитарная обработка	15 тонн	Ecolab (дистрибутор КЗ)
Дезинфицирующие средства	Санитарная обработка	3 тонны	Ecolab (дистрибутор КЗ)
Смазочные материалы пищевые	Обслуживание оборудования	500 л	NSF-сертифицированные
Лабораторные реактивы	Контроль качества	–	Различные

Риск S-13: Дефицит лактозы для затравки

Параметр	Значение
Описание	Отсутствие мелкокристаллической лактозы для процесса кристаллизации
Причины	Перебои импорта, санкционные ограничения, проблемы с таможней
Последствия	Крупнокристаллическая структура продукта, «Мучнистость», брак
Существующие меры	Запас на 6 месяцев, альтернативные поставщики
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (влияние на качество продукции)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск S-14: Дефицит моющих/дезинфицирующих средств

Параметр	Значение
Описание	Перебои поставок специализированных средств для СIP-мойки
Причины	Проблемы у дистрибутора, логистика, прекращение производства марки
Последствия	Невозможность качественной санитарной обработки, риск контаминации
Существующие меры	Запас на 60 дней, альтернативные поставщики
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (необходимость срочного поиска замены)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

CCM Group

6.6 4.6. Сводная таблица рисков блока «Сырьё и материалы»

ID	Наименование риска	Причины	Последствия	P	I	R	Зона	Владелец
S-01	Дефицит молока в низкий сезон	Сезонность производства молока	Снижение загрузки до 60–70%	4	3	120	оранжевый	Менеджер по закупкам
S-02	Несоответствие качества молока	Нарушения хранения, транспортировки	Отбраковка, брак ГП	3	4	120	оранжевый	Начальник ОТК
S-03	Фальсификация молока	Экономическая мотивация поставщиков	Снижение выхода ГП, несоответствие ГОСТ	3	3	9	Жёлтый	Начальник ОТК
S-04	Потеря ключевого поставщика молока	Банкротство, переход к конкуренту	Дефицит сырья 35–45%	2	4	8	Жёлтый	Менеджер по закупкам
S-05	Эпизоотия в регионе	Инфекционные заболевания КРС	Карантин, остановка поставок	2	5	100	оранжевый	Директор
S-06	Резкий рост цен на молоко	Инфляция, дефицит, конкуренция	Снижение маржинальности	3	3	9	Жёлтый	Директор
S-07	Перебои поставок сахара	Логистика, дефицит на рынке	Остановка при исчерпании запаса	2	4	8	Жёлтый	Менеджер по закупкам
S-08	Резкий рост цен на сахар	Рынок, девальвация	Рост себестоимости	3	2	6	Жёлтый	Директор
S-09	Несоответствие качества сахара	Нарушения хранения, брак	Дефекты ГП	2	2	4	Зелёный	Начальник ОТК
S-10	Срыв поставок жестяной тары	Таможня, логистика	Остановка линии фасовки	3	3	9	Жёлтый	Менеджер по закупкам
S-11	Срыв поставок дой-пак	Логистика из Китая	Остановка линии дой-пак	2	2	4	Зелёный	Менеджер по закупкам
S-12	Несоответствие качества упаковки	Брак поставщика	Брак при фасовке	2	2	4	Зелёный	Начальник ОТК
S-13	Дефицит лактозы	Перебои импорта	Дефекты кристаллизации	2	3	6	Жёлтый	Главный технолог
S-14	Дефицит моющих средств	Проблемы поставок	Риск контаминации	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер

Статистика рисков блока:

Показатель	Значение
Всего идентифицировано рисков	14
Критических ($R \geq 15$)	0
Высоких ($R = 10–14$)	3
Умеренных ($R = 5–9$)	8
Низких ($R \leq 4$)	3
Суммарный индекс рисков блока	107
Средний индекс риска	7,6

6.7 4.7. Базовые меры снижения рисков блока

Приоритетные меры для рисков оранжевой зоны:

ID риска	Рекомендуемые меры	Ожидаемое снижение R	Затраты
S-01	Заключение контрактов с хозяйствами других регионов (Жамбылская, Туркестанская области); создание запаса СОМ для компенсации дефицита	12 → 8	5–10 млн тенге/год
S-02	Внедрение системы рейтинга поставщиков; установка анализатора MilkScan; ужесточение штрафных санкций в договорах	12 → 6	8 млн тенге (оборудование)
S-05	Мониторинг эпизоотической ситуации; диверсификация по регионам; страхование перерыва в производстве	10 → 6	2–3 млн тенге/год (страховка)

Системные меры для всего блока:

№	Мера	Эффект	Срок внедрения
1	Увеличение числа поставщиков молока до 10+	Снижение зависимости от ключевых поставщиков	6–12 месяцев
2	Создание резерва сухого обезжиренного молока (СОМ) на 30 дней	Компенсация сезонного дефицита	3 месяца
3	Внедрение ERP-системы с модулем управления запасами	Оптимизация страховых запасов	12 месяцев
4	Заключение форвардных контрактов на сахар	Фиксация цены, снижение ценового риска	Постоянно
5	Сертификация поставщиков по FSSC 22000	Гарантия качества сырья	12–18 месяцев
6	Поиск альтернативного поставщика жестяной тары в КЗ или Узбекистане	Снижение зависимости от импорта из РФ	6 месяцев

6.8 4.8. Связь с финансовой моделью

Финансовое воздействие ключевых рисков блока:

ID риска	Сценарий реализации	Прямые потери	Косвенные потери	Итого за год
S-01	Дефицит молока 3 месяца, загрузка 65%	Недовыработка 500 тонн × 600 тыс. = 300 млн тенге выручки	Потеря маржи 45 млн тенге	45 млн тенге
S-02	Отбраковка 5% молока-сырья	590 тонн × 200 тыс. = 118 млн тенге	Дефицит сырья, простой	120 млн тенге
S-05	Карантин 2 месяца, остановка	Потеря выручки 500 млн тенге	Постоянные затраты 80 млн тенге	130 млн тенге (маржа + постоянные)
S-06	Рост цен на молоко +25%	Рост себестоимости 590 млн тенге	Снижение маржи	60 млн тенге
S-10	Простой линии фасовки 3 недели	Недовыработка 300 тонн	Срыв контрактов, штрафы	25 млн тенге

Рекомендуемый резерв на риски сырья:

Параметр	Расчёт	Значение
Математическое ожидание потерь	Σ (вероятность × ущерб)	35–40 млн тенге/год
Резерв на риски (P90)	2,5 × мат. ожидание	90–100 млн тенге
Доля от выручки	100 / 3 000	3,3%
Доля от OPEX	100 / 2 400	4,2%

Рекомендации для финансовой модели:

1. Заложить резерв на ценовые колебания сырья: +5% к базовой цене молока, +10% к базовой цене сахара
2. Предусмотреть сезонное снижение выручки в Q1 на 20–25%
3. Включить затраты на страхование перерыва в производстве: 2–3 млн тенге/год
4. Учесть затраты на расширение базы поставщиков: 5 млн тенге единовременно

7

5. БЛОК «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ»

7.1 5.1. Критическое оборудование производства

Критическим считается оборудование, отказ которого приводит к остановке всего технологического процесса или существенной части производства (bottleneck – «узкое место»).

Классификация оборудования по критичности:

Класс	Критерий	Оборудование	Допустимый простой
A – Критическое	Отказ останавливает всё производство	Вакуум-выпарная установка, пастеризатор, котельная	< 4 часов
B – Важное	Отказ снижает производительность > 50%	Сепаратор, гомогенизатор, холодильные машины	< 24 часов
C – Вспомогательное	Отказ снижает производительность < 50%	Линии фасовки, насосы, конвейеры	< 72 часов
D – Некритическое	Отказ не влияет на производство	Офисное оборудование, освещение	Плановый ремонт

Перечень критического оборудования класса А:

№	Оборудование	Функция	Резервирование	Последствия отказа
1	Вакуум-выпарная установка SPX Flow	Сгущение молока	Нет (единственная)	Полная остановка производства
2	Пастеризационно-охладительная установка Alfa Laval	Пастеризация	Нет	Остановка переработки молока
3	Вакуумные насосы Busch (2 шт.)	Создание вакуума для BBY	Частичное (50%)	Снижение производительности BBY
4	Паровые котлы Viessmann (2 шт.)	Производство пара	Частичное (50%)	Снижение производительности
5	Холодильные машины Bitzer (2 шт.)	Охлаждение	Частичное (50%)	Невозможность охлаждения продукта

Анализ «узких мест» производства:

Передел	Оборудование	Производительность	Коэффициент загрузки	Резерв мощности
Приёмка молока	Молокоприёмный пункт	10 000 л/час	60%	40%
Пастеризация ПОУ Alfa Laval		10 000 л/час	65%	35%
Выпаривание BBY SPX Flow		4 000 кг исп./час	85%	15%
Кристаллизация	Кристаллизаторы (2 шт.)	12 000 л/смена	70%	30%
Фасовка	Линии (3 шт.)	18 тонн/смена	75%	25%

Вакуум-выпарная установка является основным «узким местом» производства с минимальным резервом мощности.

7.2 5.2. Риски отказов критического оборудования

7.2.1 5.2.1. Вакуум-выпарная установка

Технические характеристики BBV SPX Flow Wiegand:

Параметр	Значение
Тип	Плёночная, трёхкорпусная
Производительность по испарённой влаге	4 000 кг/час
Температура выпаривания	60–65°C
Остаточное давление	0,02–0,03 МПа
Расход пара	4,8 т/час
Год выпуска	2024 (новая)
Гарантийный срок	24 месяца

Риск Т-01: Отказ вакуум-выпарной установки

Параметр	Значение
Описание	Аварийная остановка BBV из-за механического отказа, разгерметизации, засорения теплообменных поверхностей
Причины	Износ уплотнений, коррозия теплообменников, отложения молочного камня, отказ автоматики
Последствия	Полная остановка производства, потеря продукта в процессе (до 6 тонн), порча сырья
Существующие меры	Гарантийное обслуживание, график ППР, мониторинг параметров
Вероятность (P)	2 – Редко (новое оборудование, MTBF > 8 000 часов)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (полная остановка, потери > 50 млн тенге при длительном простое)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

Типичные отказы BBV и время восстановления:

Вид отказа	Частота	Время восстановления	Требуемые ресурсы
Отказ вакуумного насоса	1 раз/2 года	4–8 часов	Запчасти, сервис-инженер
Разгерметизация корпуса	1 раз/5 лет	24–72 часа	Сварка, уплотнения
Засорение теплообменника	2–3 раза/год	8–12 часов	CIP-мойка усиленная
Отказ автоматики	1 раз/год	2–4 часа	Электрик, запчасти
Коррозия трубок	1 раз/10 лет	1–2 недели	Замена секции

7.2.2 5.2.2. Пастеризационно-охладительная установка

Риск Т-02: Отказ пастеризатора

Параметр	Значение
Описание	Остановка ПОУ из-за отказа пластин, насосов, системы управления
Причины	Износ пластин, разгерметизация, отказ клапана возврата, сбой датчиков
Последствия	Остановка переработки молока, порча сырья в резервуарах (срок хранения 12 часов)
Существующие меры	Резервные пластины, график ППР, калибровка датчиков
Вероятность (P)	2 – Редко (надёжное оборудование Alfa Laval)
Воздействие (I)	4 – Значительное (остановка на 8–24 часа, потеря сырья)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-03: Недостаточная эффективность пастеризации

Параметр	Значение
Описание	Температура пастеризации ниже критического предела (< 93°C) при работающей установке
Причины	Сбой датчика температуры, недостаточное давление пара, засорение секций
Последствия	Выпуск небезопасной продукции, риск отравления потребителей, отзыв продукции
Существующие меры	Дублирование датчиков, автоматический возврат при низкой температуре, запись параметров
Вероятность (P)	2 – Редко (многоуровневая защита)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (угроза здоровью потребителей)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

7.2.3 5.2.3. Котельное оборудование

Риск Т-04: Отказ парового котла

Параметр	Значение
Описание	Аварийная остановка одного или обоих паровых котлов
Причины	Отказ горелки, накипь, коррозия, отказ автоматики безопасности
Последствия	При отказе 1 котла – снижение производительности на 50%; при отказе 2 котлов – полная остановка
Существующие меры	Резервирование (2 котла), водоподготовка, ежегодное освидетельствование
Вероятность (P)	2 – Редко (при отказе обоих) / 3 – Возможно (при отказе одного)
Воздействие (I)	4 – Значительное (снижение производства или остановка)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый) (для одного котла)

7.2.4 5.2.4. Холодильное оборудование

Риск Т-05: Отказ холодильных машин

Параметр	Значение
Описание	Отказ компрессоров холодильных машин, утечка хладагента
Причины	Износ компрессора, разгерметизация контура, отказ автоматики
Последствия	Невозможность охлаждения молока и продукта, порча сырья и готовой продукции
Существующие меры	Резервирование (2 машины по 50% мощности), мониторинг давления фреона
Вероятность (P)	2 – Редко (при отказе обеих)
Воздействие (I)	4 – Значительное (потеря продукции на охлаждении)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

7.3 5.3. Риски нарушения технологических параметров

7.3.1 5.3.1. Критические параметры процесса

Карта критических параметров:

Стадия	Параметр	Номинал	Критический предел	Последствия отклонения
Охлаждение молока	Температура	4±2°C	> 10°C	Рост микрофлоры, порча
Пастеризация	Температура	95°C	< 93°C	Недостаточная пастеризация
Пастеризация	Выдержка	30 сек	< 25 сек	Недостаточная пастеризация
Выпаривание	Температура	60–65°C	> 70°C	Карамелизация, потемнение
Выпаривание	Массовая доля СВ	73,5–74%	< 72% или > 76%	Несоответствие ГОСТ
Кристаллизация	Температура охлаждения	18–20°C	> 25°C	Крупные кристаллы лактозы
Кристаллизация	Скорость охлаждения	1°C/мин	> 2°C/мин	Неоднородная структура
Фасовка	Герметичность	100%	Любое нарушение	Порча при хранении

Риск Т-06: Нарушение температурного режима пастеризации

Параметр	Значение
Описание	Выпуск продукции с недостаточной термообработкой
Причины	Сбой датчика, человеческая ошибка (отключение блокировки), недостаток пара
Последствия	Сохранение патогенной микрофлоры, риск отравления, массовый отзыв продукции
Существующие меры	Автоматический возврат молока, дублирование датчиков, непрерывная запись
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (многоуровневая защита)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (угроза здоровью, отзыв)
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-07: Нарушение режима выпаривания

Параметр	Значение
Описание	Отклонение массовой доли сухих веществ от нормы (< 72% или > 76%)
Причины	Нестабильность вакуума, колебания расхода пара, неправильная дозировка сиропа
Последствия	Несоответствие ГОСТ, отбраковка партии, жидкая или слишком густая консистенция
Существующие меры	Автоматический контроль плотности, отбор проб каждые 30 минут
Вероятность (P)	3 – Возможно (требует постоянного контроля)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (отбраковка партии 5–10 тонн)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-08: Нарушение режима кристаллизации

Параметр	Значение
Описание	Образование крупных кристаллов лактозы (> 10 мкм), «песчанистость» продукта
Причины	Слишком быстрое охлаждение, недостаток/избыток затравки, неправильная температура
Последствия	Дефект консистенции, рекламация потребителей, снижение сортности
Существующие меры	Контроль размера кристаллов микроскопией, соблюдение режима охлаждения
Вероятность (P)	3 – Возможно (чувствительный процесс)
Воздействие (I)	2 – Малое (снижение сортности, не критично для безопасности)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

7.3.2 5.3.2. Риски контаминации продукта

Виды контаминации:

Вид	Источник	Критичность	Частота в отрасли
Микробиологическая	Остаточная микрофлора, вторичное обсеменение	Критическая	0,5–1% партий
Химическая	Моющие средства, смазки, антибиотики	Высокая	0,1–0,3% партий
Физическая	Металл, стекло, пластик, насекомые	Средняя	0,05–0,1% партий

Риск Т-09: Микробиологическая контаминация продукта

Параметр	Значение
Описание	Обсеменение готового продукта патогенной или условно-патогенной микрофлорой
Причины	Недостаточная мойка оборудования, нарушение герметичности, инфицированное сырьё
Последствия	Порча продукции, отзыв партии, пищевые отравления потребителей
Существующие меры	CIP-мойка по графику, микробиологический контроль, HACCP
Вероятность (P)	2 – Редко (при соблюдении режимов)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (угроза здоровью, отзыв)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

Риск Т-10: Химическая контаминация (остатки моющих средств)

Параметр	Значение
Описание	Попадание остатков щёлочи, кислоты или дезинфицирующего агента в продукт
Причины	Недостаточное ополаскивание после CIP, неисправность клапанов, человеческая ошибка
Последствия	Изменение вкуса, химический ожог при высоких концентрациях, отзыв
Существующие меры	Контроль pH промывной воды, блокировка до завершения ополаскивания
Вероятность (P)	2 – Редко (автоматизированный CIP)
Воздействие (I)	4 – Значительное (отзыв партии, репутационный ущерб)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-11: Физическая контаминация (посторонние включения)

Параметр	Значение
Описание	Попадание в продукт металлических частиц, стекла, пластика, насекомых
Причины	Износ оборудования, разрушение деталей, нарушение санитарного режима
Последствия	Травмы потребителей, рекламации, отзывы, судебные иски
Существующие меры	Фильтры, металлодетектор на линии фасовки, осмотр оборудования
Вероятность (P)	2 – Редко (многоступенчатая защита)
Воздействие (I)	4 – Значительное (травма потребителя, иск)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

7.4 5.4. Риски износа и обслуживания оборудования

7.4.1 5.4.1. Показатели надёжности оборудования

Расчётные показатели MTBF и MTTR для основного оборудования:

Оборудование	MTBF, часов	MTTR, часов	Коэффициент готовности	Источник данных
Вакуум-выпарная установка	8 000	12	99,85%	Данные производителя
Пастеризатор	12 000	6	99,95%	Данные производителя
Сепаратор-нормализатор	10 000	4	99,96%	Отраслевая статистика
Гомогенизатор	6 000	8	99,87%	Отраслевая статистика
Паровой котёл	15 000	24	99,84%	Данные производителя
Холодильная машина	10 000	16	99,84%	Отраслевая статистика
Линия фасовки банка	4 000	2	99,95%	Данные производителя
Насосы центробежные	20 000	2	99,99%	Отраслевая статистика

Расчёт ожидаемого числа отказов в год:

Формула: $N = T / MTBF$

где Т – годовой фонд рабочего времени (7 200 часов при двухсменной работе)

Оборудование	MTBF, час	Ожидаемое число отказов/год	Ожидаемый простой, час/год
Вакуум-выпарная установка	8 000	0,9	10,8
Пастеризатор	12 000	0,6	3,6
Гомогенизатор	6 000	1,2	9,6
Линия фасовки (3 шт.)	4 000	5,4	10,8
Итого по критическому оборудованию	—	8,1	34,8

7.4.2 5.4.2. Риски технического обслуживания

Риск Т-12: Несоблюдение графика ППР

Параметр	Значение
Описание	Пропуск или неполное выполнение планово-предупредительного ремонта
Причины	Дефицит персонала, нехватка запчастей, давление плана производства
Последствия	Ускоренный износ, рост вероятности аварийных отказов, сокращение срока службы
Существующие меры	График ППР, ответственный — главный механик, контроль выполнения
Вероятность (P)	3 – Возможно (типичная проблема производств)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (рост числа отказов в 1,5–2 раза)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-13: Отсутствие критических запасных частей

Параметр	Значение
Описание	Отсутствие на складе запчастей для аварийного ремонта критического оборудования
Причины	Недостаточное финансирование, длительные сроки поставки импортных запчастей
Последствия	Увеличение времени простоя в 3–5 раз (ожидание доставки запчастей)
Существующие меры	Склад ЗИП, договор с поставщиком сервиса
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	3 – Умеренное (увеличение простоя)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-14: Потеря гарантии на оборудование

Параметр	Значение
Описание	Утрата гарантийных обязательств производителя из-за нарушения условий эксплуатации
Причины	Несоблюдение регламента ТО, использование неоригинальных запчастей, неквалифицированный ремонт
Последствия	Полная стоимость ремонта за счёт предприятия, отсутствие техподдержки
Существующие меры	Ведение журналов ТО, использование авторизованного сервиса
Вероятность (P)	2 – Редко (при надлежащем контроле)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (дополнительные затраты)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

7.4.3 5.4.3. Риски морального устаревания

Риск Т-15: Снятие оборудования с производства

Параметр	Значение
Описание	Прекращение производства запчастей и сервисной поддержки для установленного оборудования
Причины	Смена модельного ряда производителя, уход с рынка, санкции
Последствия	Дефицит запчастей, невозможность ремонта, необходимость досрочной замены
Существующие меры	Выбор оборудования ведущих производителей, контракт на сервис
Вероятность (P)	2 – Редко (горизонт 5–7 лет)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (необходимость замены оборудования)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

7.5 5.5. Риски человеческого фактора

7.5.1 5.5.1. Классификация ошибок персонала

Виды ошибок операторов технологического оборудования:

Категория	Описание	Примеры	Частота
Ошибки упущения	Невыполнение требуемого действия	Пропуск контрольной точки, незакрытый клапан	60% ошибок
Ошибки действия	Неправильное выполнение действия	Неверная настройка параметра, ошибка дозировки	25% ошибок
Ошибки последовательности	Нарушение порядка операций	Запуск без прогрева, смешение партий	10% ошибок
Ошибки суждения	Неправильная интерпретация	Игнорирование сигнала тревоги	5% ошибок

Риск Т-16: Ошибка оператора при управлении ВВУ

Параметр	Значение
Описание	Неправильные действия оператора при пуске, остановке или регулировке вакуум-выпарной установки
Причины	Недостаточная квалификация, усталость, отвлечение, неясные инструкции
Последствия	Аварийная остановка, повреждение оборудования, потеря продукта
Существующие меры	Обучение операторов, инструкции на рабочих местах, автоматические блокировки
Вероятность (P)	3 – Возможно (человеческий фактор)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (простой 4–8 часов, потеря продукта)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-17: Ошибка при проведении СИР-мойки

Параметр	Значение
Описание	Неполная или неправильная санитарная обработка оборудования
Причины	Сокращение времени мойки, неправильная концентрация растворов, пропуск этапов
Последствия	Микробиологическая контаминация следующей партии продукции
Существующие меры	Автоматизированный СИР, контроль параметров, визуальный осмотр
Вероятность (P)	2 – Редко (автоматизация снижает риск)
Воздействие (I)	4 – Значительное (контаминация партии)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-18: Несанкционированное изменение параметров процесса

Параметр	Значение
Описание	Самовольное изменение оператором уставок, отключение блокировок, игнорирование тревог
Причины	Желание «упростить» работу, непонимание последствий, давление на выполнение плана
Последствия	Выпуск несоответствующей продукции, аварии, травмы
Существующие меры	Парольная защита настроек, журнал изменений, дисциплинарная ответственность
Вероятность (P)	2 – Редко (при надлежащем контроле)
Воздействие (I)	4 – Значительное (брак, аварии)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

7.6 5.6. Риски системы управления процессом (АСУ ТП)

Риск Т-19: Сбой системы АСУ ТП

Параметр	Значение
Описание	Отказ программно-аппаратного комплекса управления технологическим процессом
Причины	Сбой ПО, отказ контроллера, вирусная атака, ошибка конфигурации
Последствия	Потеря управления процессом, аварийная остановка, потеря данных
Существующие меры	ИБП, резервирование контроллеров, антивирусная защита, резервное копирование
Вероятность (P)	2 – Редко (современные системы надёжны)
Воздействие (I)	4 – Значительное (остановка производства)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Т-20: Кибератака на систему управления

Параметр	Значение
Описание	Несанкционированный доступ к АСУ ТП с целью нарушения работы или хищения данных
Причины	Уязвимости ПО, слабые пароли, подключение к интернету, инсайдерская угроза
Последствия	Нарушение процесса, диверсия, хищение рецептур, репутационный ущерб
Существующие меры	Изоляция сети АСУ ТП, политика паролей, ограничение доступа
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (пищевая отрасль не является приоритетной целью)
Воздействие (I)	4 – Значительное
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

7.7 5.7. Сводная таблица рисков блока «Технология и оборудование»

CCM Group

ID	Наименование риска	Причины	Последствия	P	I	R	Зона	Владелец
T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	Механический отказ, разгерметизация	Полная остановка производства	2	5	100	Оранжевый	Главный инженер
T-02	Отказ пастеризатора	Износ пластин, отказ автоматики	Остановка переработки молока	2	4	8	Жёлтый	Главный инженер
T-03	Недостаточная пастеризация	Сбой датчика, недостаток пара	Выпуск небезопасной продукции	2	5	100	Оранжевый	Главный технолог
T-04	Отказ парового котла	Отказ горелки, накипь	Снижение/остановка производства	3	4	8*	Жёлтый	Главный инженер
T-05	Отказ холодильных машин	Износ компрессора, утечка	Порча сырья и продукции	2	4	8	Жёлтый	Главный инженер
T-06	Нарушение режима пастеризации	Сбой автоматики, ошибка оператора	Угроза здоровью потребителей	1	5	5	Жёлтый	Главный технолог
T-07	Нарушение режима выпаривания	Нестабильность вакуума, дозировки	Несоответствие ГОСТ, брак	3	3	9	Жёлтый	Главный технолог
T-08	Нарушение режима кристаллизации	Быстрое охлаждение, затравка	Дефект консистенции	3	2	6	Жёлтый	Главный технолог
T-09	Микробиологическая контаминация	Недостаточная мойка, сырьё	Порча, отзыв, отравления	2	5	100	Оранжевый	Начальник ОТК
T-10	Химическая контаминация	Остатки моющих средств	Изменение вкуса, отзыв	2	4	8	Жёлтый	Главный технолог
T-11	Физическая контаминация	Износ оборудования, санитария	Травмы потребителей, иски	2	4	8	Жёлтый	Главный инженер
T-12	Несоблюдение графика ППР	Дефицит ресурсов, давление плана	Рост аварийных отказов	3	3	9	Жёлтый	Главный инженер
T-13	Отсутствие запасных частей	Финансирование, сроки поставки	Увеличение простоя	3	3	9	Жёлтый	Главный инженер
T-14	Потеря гарантии	Нарушение условий эксплуатации	Затраты на ремонт	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер
T-15	Снятие оборудования с производства	Смена модельного ряда	Дефицит запчастей	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер
T-16	Ошибка оператора ВВУ	Квалификация, усталость	Аварийная остановка	3	3	9	Жёлтый	Мастер смены
T-17	Ошибка при СИР-мойке	Сокращение времени, концентрация	Контаминация партии	2	4	8	Жёлтый	Главный технолог
T-18	Несанкционированное изменение	Самовольные действия	Брак, аварии	2	4	8	Жёлтый	Мастер смены
T-19	Сбой рабочего АСУ ТП	Уязвимости, контроллеры, пароли	Расташка производства	2	4	8	Жёлтый	Главный инженер

*Оценка для отказа одного котла; при отказе обоих R = 12

Статистика рисков блока:

Показатель	Значение
Всего идентифицировано рисков	20
Критических ($R \geq 15$)	0
Высоких ($R = 10-14$)	4
Умеренных ($R = 5-9$)	15
Низких ($R \leq 4$)	1
Суммарный индекс рисков блока	155
Средний индекс риска	7,75

7.8 5.8. Базовые меры снижения рисков блока

Приоритетные меры для рисков оранжевой зоны:

ID риска	Рекомендуемые меры	Ожидаемое снижение R	Затраты
T-01	Заключение сервисного контракта с SPX Flow; создание склада критических запчастей; обучение 2 специалистов на заводе производителя	10 → 6	15–20 млн тенге
T-03	Установка третьего независимого датчика температуры; ежемесячная калибровка; автоматическая блокировка производства при любом сомнении	10 → 5	2–3 млн тенге
T-09	Внедрение системы FSSC 22000; ATP-мониторинг после мойки; микробиологический экспресс-контроль каждой партии	10 → 6	10–15 млн тенге

Программа планово-предупредительного ремонта:

Оборудование	Вид ТО	Периодичность	Продолжительность	Ответственный
БВУ	Ежедневный осмотр	Ежедневно	30 мин	Оператор
БВУ	ТО-1 (смазка, проверка)	Еженедельно	2 часа	Механик
БВУ	ТО-2 (замена уплотнений)	Ежемесячно	8 часов	Механик + сервис
БВУ	Капитальный ремонт	1 раз в 3 года	5 дней	Сервисная служба
Пастеризатор	Ежедневный осмотр	Ежедневно	15 мин	Оператор
Пастеризатор	ТО-1	Еженедельно	1 час	Механик
Пастеризатор	Замена пластин	1 раз в 2 года	16 часов	Сервисная служба
Котельная	Ежедневный осмотр	Ежедневно	30 мин	Оператор котельной
Котельная	Чистка теплообменников	Ежемесячно	4 часа	Механик
Котельная	Освидетельствование	Ежегодно	1 день	Ростехнадзор

Склад критических запасных частей:

№	Наименование	Количество	Срок поставки нового	Стоимость, млн тенге
1	Уплотнения БВУ (комплект)	2	45 дней	1,5
2	Пластины теплообменника (10%)	1 комплект	30 дней	2,0
3	Вакуумный насос (ремкомплект)	1	60 дней	0,8
4	Компрессор холодильный	1	90 дней	5,0
5	Датчики температуры/ давления	10 шт.	14 дней	0,5
6	Насос центробежный	2	21 день	0,6
7	Электродвигатели (основные типоразмеры)	3	14 дней	1,2
Итого				11,6

7.9 5.9. Связь с финансовой моделью

Финансовое воздействие ключевых рисков блока:

ID риска	Сценарий реализации	Прямые потери	Косвенные потери	Итого, млн тенге
T-01	Аварийный простой БВУ 7 дней	Потеря выручки 35	Порча сырья 5, ремонт 10	50
T-03	Отзыв партии 100 тонн	Стоимость продукции 60	Утилизация 5, репутация 20	85
T-09	Контаминация, отзыв 50 тонн	Стоимость продукции 30	Штрафы 5, репутация 15	50
T-04	Простой котельной 3 дня	Потеря выручки 15	Порча сырья 3	18
T-12	Рост аварийности на 50%	Дополнительный простой 50 часов	Ремонт, запчасти	15

Расчёт резерва на технологические риски:

Параметр	Расчёт	Значение
Ожидаемый простой (плановый)	35 часов/год × 700 тыс. тенге/час	24,5 млн тенге
Резерв на аварийный простой	+50% к плановому	12 млн тенге
Резерв на отзыв продукции	Вероятность 2% × ущерб 50 млн	1 млн тенге
Затраты на ППР и запчасти	По графику	25 млн тенге/год
Итого резерв на технологические риски		62,5 млн тенге/год

Рекомендуемое страхование:

Вид страхования	Страховая сумма	Примерная премия	Покрываемые риски
Страхование оборудования	500 млн тенге	2,5 млн тенге/год	Поломка, пожар, стихия
Страхование перерыва	300 млн тенге	3 млн тенге/год	Потеря выручки при простое
Страхование ответственности	200 млн тенге	1 млн тенге/год	Вред здоровью потребителей
Итого		6,5 млн тенге/год	

Рекомендации для финансовой модели:

1. Заложить резерв на внеплановые ремонты: 25 млн тенге/год (5% от стоимости оборудования)
2. Предусмотреть ежегодное снижение производительности на 2–3% из-за технологических потерь
3. Включить затраты на сервисные контракты: 15–20 млн тенге/год
4. Учесть необходимость модернизации оборудования через 7–10 лет
5. Заложить страховые премии: 6,5 млн тенге/год

8

6. БЛОК «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

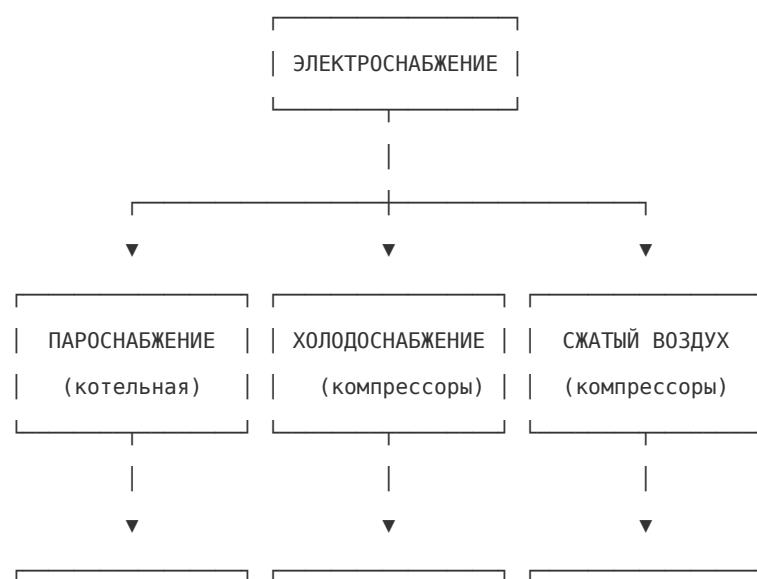
8.1 6.1. Характеристика вспомогательных систем

Вспомогательные системы обеспечивают функционирование основного технологического оборудования и являются критическими для непрерывности производства. Отказ любой из ключевых вспомогательных систем приводит к частичной или полной остановке производства.

Перечень вспомогательных систем:

№	Система	Функция	Критичность	Резервирование
1	Электроснабжение	Питание всего оборудования	Критическая	Частичное (2 ввода)
2	Пароснабжение	Пастеризация, выпаривание, CIP	Критическая	Частичное (2 котла)
3	Водоснабжение	Технологическая вода, CIP, охлаждение	Критическая	Частичное (скважина)
4	Холодоснабжение	Охлаждение молока, продукта, склада	Критическая	Частичное (2 машины)
5	Сжатый воздух	Пневмоприводы, упаковка	Важная	Частичное (2 компрессора)
6	CIP-система	Санитарная обработка	Важная	Нет
7	Вентиляция и кондиционирование	Микроклимат, санитария	Важная	Нет
8	Канализация и очистка стоков	Отвод и очистка стоков	Важная	Нет

Взаимозависимость систем:



Пастеризация	Охлаждение	Пневмоклапаны
Выпаривание	молока/продукта	Фасовка
CIP-мойка	Склад ГП	Автоматика

8.2 6.2. Система электроснабжения

8.2.1 6.2.1. Характеристика системы

Параметры электроснабжения:

Параметр	Значение
Категория надёжности	II (два независимых ввода)
Напряжение питания	10 кВ / 0,4 кВ
Трансформаторная подстанция	КТП 2×630 кВА
Установленная мощность	850 кВт
Расчётная нагрузка	580 кВт
Коэффициент спроса	0,7
Годовое потребление	900 000 кВт·ч
Источник – электросеть	АО «Алатау Жарык Компаниясы»
Резервный источник	Дизель-генератор 200 кВт (аварийный)

Распределение нагрузки по потребителям:

Потребитель	Мощность, кВт	Доля	Категория
Вакуум-выпарная установка	120	21%	I
Холодильные машины	100	17%	I
Пастеризатор и насосы	75	13%	I
Компрессоры воздушные	60	10%	II
CIP-станция	55	9%	II
Линии фасовки	55	9%	II
Котельная (автоматика, насосы)	45	8%	I
Освещение и вентиляция	40	7%	III
Прочее	30	6%	III
Итого	580	100%	

8.2.2 6.2.2. Риски электроснабжения

Статистика надёжности электроснабжения в регионе:

Показатель	Значение	Источник
SAIDI (средняя продолжительность отключений)	4–6 часов/год	Данные АЖК
SAIFI (частота отключений)	2–4 раза/год	Данные АЖК
Среднее время восстановления	1–3 часа	Данные АЖК
Качество напряжения	±5% от номинала	ГОСТ 32144-2013

Риск V-01: Кратковременное отключение электроснабжения

Параметр	Значение
Описание	Отключение электроснабжения длительностью до 4 часов
Причины	Аварии в сети, плановые отключения, перегрузка сети, погодные условия
Последствия	Остановка производства, потеря продукта в процессе (до 6 тонн), порча охлаждённого молока
Существующие меры	Два независимых ввода 10 кВ, АВР, ИБП для АСУ ТП
Вероятность (P)	4 – Вероятно (2–4 раза в год)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (простой до 4 часов, потери 2–5 млн тенге)
Индекс риска (R)	12 – Высокий (оранжевый)

Риск V-02: Длительное отключение электроснабжения

Параметр	Значение
Описание	Отключение электроснабжения длительностью более 4 часов
Причины	Крупная авария в сети, стихийное бедствие, авария на подстанции
Последствия	Полная остановка, порча всего сырья в резервуарах (до 100 тонн), размораживание склада ГП
Существующие меры	Дизель-генератор 200 кВт (покрывает 35% нагрузки – только критические потребители)
Вероятность (P)	2 – Редко (1 раз в 3–5 лет)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (потери > 50 млн тенге при > 24 часов)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

Риск V-03: Низкое качество электроэнергии

Параметр	Значение
Описание	Отклонения напряжения, провалы, гармоники, асимметрия фаз
Причины	Перегрузка сети, неравномерная нагрузка, помехи от других потребителей
Последствия	Сбои в работе частотных преобразователей, АСУ ТП, преждевременный износ двигателей
Существующие меры	Стабилизаторы на критическом оборудовании, ИБП
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	2 – Малое (сбои оборудования, дополнительный износ)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-04: Отказ внутренней электросети

Параметр	Значение
Описание	Короткое замыкание, пробой изоляции, отказ автоматики в РУ-0,4 кВ
Причины	Износ кабелей, перегрузка, грызуны, нарушение эксплуатации
Последствия	Отключение части потребителей, пожар в электроштитовой
Существующие меры	Селективная защита, термография 1 раз в год, ППР
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (локальный простой, ремонт)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)



8.3 6.3. Система пароснабжения

8.3.1 6.3.1. Характеристика системы

Параметры котельной:

Параметр	Значение
Тип котлов	Паровые жаротрубные
Марка	Viessmann Vitamax 200-HS
Количество	2 шт.
Производительность каждого	2 т пара/час
Давление пара	0,7 МПа (7 бар)
Температура пара	170°C (насыщенный)
КПД котлов	94%
Топливо	Природный газ
Расход газа	160 нм ³ /час (на оба котла)
Потребность производства	3,5–4 т пара/час

Баланс потребления пара:

Потребитель	Расход пара, т/час	Доля	Параметры
Вакуум-выпарная установка	2,4	60%	0,5 МПа
Пастеризатор	0,8	20%	0,3 МПа
CIP-станция	0,5	12%	0,3 МПа
Сироповарочная станция	0,2	5%	0,3 МПа
Отопление (зимой)	0,1	3%	0,2 МПа
Итого	4,0	100%	

8.3.2 6.3.2. Риски пароснабжения

Риск V-05: Отказ парового котла

Параметр	Значение
Описание	Аварийная остановка одного из двух паровых котлов
Причины	Отказ горелки, накипь, коррозия, отказ автоматики безопасности, прогар труб
Последствия	Снижение выработки пара на 50%, работа ВВУ на 50–60% мощности
Существующие меры	Резервирование (2 котла), водоподготовка, ежегодное освидетельствование
Вероятность (P)	2 – Редко (1 раз в 3–5 лет)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (снижение производства на 40–50%)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-06: Одновременный отказ обоих котлов

Параметр	Значение
Описание	Полная остановка котельной
Причины	Прекращение газоснабжения, авария на газопроводе, отказ общей автоматики
Последствия	Полная остановка производства (пастеризация, выпаривание, CIP невозможны)
Существующие меры	Независимые системы управления котлов, резерв топлива (СУГ) отсутствует
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (общая причина – только газ)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (полная остановка)
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-07: Прекращение газоснабжения

Параметр	Значение
Описание	Отключение подачи природного газа на котельную
Причины	Авария на газопроводе, плановые работы, неплатежи, ограничения поставок
Последствия	Остановка котельной, полная остановка производства
Существующие меры	Договор с газоснабжающей организацией, контроль оплаты
Вероятность (P)	2 – Редко (аварии редки, плановые работы – с уведомлением)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

Риск V-08: Недостаточное качество питательной воды

Параметр	Значение
Описание	Повышенная жёсткость воды, накипеобразование в котлах
Причины	Отказ водоподготовки, израсходование реагентов, нарушение режима
Последствия	Ускоренное накипеобразование, снижение КПД, риск прогара труб
Существующие меры	Установка водоподготовки, контроль качества воды, продувка
Вероятность (P)	2 – Редко (при работающей водоподготовке)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (ускоренный износ, внеплановый ремонт)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

8.4 6.4. Система водоснабжения

8.4.1 6.4.1. Характеристика системы

Параметры водоснабжения:

Параметр	Значение
Основной источник	Централизованное водоснабжение (горводоканал)
Резервный источник	Артезианская скважина (глубина 80 м)
Среднесуточное потребление	150 м ³ /сутки
Пиковое потребление	25 м ³ /час
Давление в сети	0,3–0,4 МПа
Запас воды (резервуар)	100 м ³ (4 часа работы)
Качество воды	СанПиН «Питьевая вода»

Баланс водопотребления:

Направление	Расход, м ³ /сутки	Доля	Требования к качеству
Технологическая вода	45	30%	Питьевая + умягчение
CIP-мойка	50	33%	Питьевая
Охлаждение (оборотная)	30	20%	Техническая
Котельная	15	10%	Обессоленная
Хозяйственно-бытовые	10	7%	Питьевая
Итого	150	100%	

8.4.2 6.4.2. Риски водоснабжения

Риск V-09: Прекращение централизованного водоснабжения

Параметр	Значение
Описание	Отключение подачи воды от горводоканала
Причины	Авария на магистрали, плановые работы, ограничения в засушливый период
Последствия	Переход на скважину (ограниченная производительность 10 м ³ /час), остановка CIP
Существующие меры	Резервуар 100 м ³ , артезианская скважина, водоподготовка
Вероятность (P)	3 – Возможно (1–2 раза в год на несколько часов)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (работа на резерве 4–8 часов)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-10: Отказ артезианской скважины

Параметр	Значение
Описание	Выход из строя скважинного насоса или заиливание скважины
Причины	Износ насоса, падение уровня воды, механическое повреждение
Последствия	Потеря резервного источника, критическая зависимость от горводоканала
Существующие меры	Ежегодное обслуживание скважины, мониторинг дебита
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (потеря резерва, не влияет на текущую работу)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск V-11: Несоответствие качества воды

Параметр	Значение
Описание	Поступление воды с повышенной мутностью, жёсткостью, микробиологическим загрязнением
Причины	Аварии в сети, паводок, сезонные колебания качества источника
Последствия	Отбраковка воды, дополнительная очистка, риск контаминации продукции
Существующие меры	Входной контроль качества воды, система водоподготовки, УФ-обеззараживание
Вероятность (P)	2 – Редко (благодаря водоподготовке)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (дополнительные затраты, риск для продукции)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-12: Отказ системы водоподготовки

Параметр	Значение
Описание	Выход из строя установки умягчения, обратного осмоса или УФ-обеззараживания
Причины	Засорение мембранных фильтров, истощение смолы, отказ насосов, перебои с реагентами
Последствия	Невозможность получения воды требуемого качества, остановка технологии
Существующие меры	Запас реагентов на 30 дней, сервисный договор
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (простой до устранения)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

8.5 6.5. Система холода

8.5.1 6.5.1. Характеристика системы

Параметры холодильной системы:

Параметр	Значение
Тип системы	Компрессорная, фреоновая
Холодильные машины	Bitzer 6FE-44Y, 2 шт.
Холодопроизводительность	$2 \times 150 = 300 \text{ кВт}$
Хладагент	R404A
Температура хладоносителя	-5°C (пропиленгликоль 30%)
Потребность производства	200–250 кВт
Резерв мощности	20–50%

Потребители холода:

Потребитель	Холодопотребление, кВт	Температурный режим	Критичность
Охлаждение молока (пластинчатый охладитель)	80	4°C	Критическая
Охлаждение сгущённого молока (кристаллизатор)	60	18–20°C	Критическая
Камера хранения молока	40	4°C	Высокая
Склад готовой продукции	50	0–10°C	Средняя
Кондиционирование производства	20	18–22°C	Низкая
Итого	250		

8.5.2 6.5.2. Риски холодоснабжения

Риск V-13: Отказ холодильной машины

Параметр	Значение
Описание	Аварийная остановка одного из двух холодильных компрессоров
Причины	Износ компрессора, утечка хладагента, отказ автоматики, перегрев
Последствия	Снижение холодопроизводительности на 50%, приоритизация потребителей
Существующие меры	Резервирование (2 машины), мониторинг давления и температуры
Вероятность (P)	2 – Редко (MTBF > 10 000 часов)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (ограничение производства)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-14: Одновременный отказ обеих холодильных машин

Параметр	Значение
Описание	Полная потеря холодоснабжения
Причины	Отказ общей системы (электроснабжение, контур хладоносителя), критическая утечка фреона
Последствия	Невозможность охлаждения молока и продукта, порча сырья и готовой продукции
Существующие меры	Независимые контуры, запас хладагента
Вероятность (P)	1 – Маловероятно
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (потеря сырья 100 т, продукции 200 т)
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-15: Утечка хладагента

Параметр	Значение
Описание	Разгерметизация фреонового контура, утечка R404A
Причины	Коррозия, вибрация, механическое повреждение, дефект соединений
Последствия	Снижение холододопроизводительности, экологический ущерб, затраты на заправку
Существующие меры	Детекторы утечки, периодический контроль давления, запас хладагента
Вероятность (P)	3 – Возможно (мелкие утечки – 1–2 раза в год)
Воздействие (I)	2 – Малое (дозаправка, небольшие потери)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-16: Выход из строя градирни / конденсатора

Параметр	Значение
Описание	Отказ системы отвода тепла от холодильных машин
Причины	Засорение, отказ вентиляторов, обледенение зимой
Последствия	Перегрев и аварийная остановка компрессоров
Существующие меры	Регулярная чистка, антиобледенительная система
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (остановка до устранения)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

CCM Group

8.6 6.6. Система сжатого воздуха

8.6.1 6.6.1. Характеристика системы

Параметры системы сжатого воздуха:

Параметр	Значение
Компрессоры	Atlas Copco GA30, 2 шт.
Производительность	$2 \times 5 = 10 \text{ м}^3/\text{мин}$
Рабочее давление	0,7–0,8 МПа
Класс чистоты воздуха	ISO 8573-1, класс 1.4.1 (для контакта с продуктом)
Потребность производства	6–7 $\text{м}^3/\text{мин}$
Ресивер	$2 \times 1\,000 \text{ л}$
Осушитель	Рефрижераторный + адсорбционный

Потребители сжатого воздуха:

Потребитель	Расход, м ³ /мин	Требования к качеству
Пневмоклапаны технологические	2,0	Стандартный
Линия фасовки в банку	1,5	Пищевой класс
Линия фасовки в дой-пак	1,0	Пищевой класс
Упаковочное оборудование	1,0	Стандартный
CIP-станция	0,5	Стандартный
Прочее (инструмент, продувка)	1,0	Стандартный
Итого	7,0	

8.6.2 6.6.2. Риски системы сжатого воздуха

Риск V-17: Отказ воздушного компрессора

Параметр	Значение
Описание	Аварийная остановка одного из двух компрессоров
Причины	Износ винтовой пары, перегрев, отказ автоматики
Последствия	Снижение производительности на 50%, возможно – недостаток воздуха в пике
Существующие меры	Резервирование (2 компрессора), ресивер 2 000 л
Вероятность (P)	2 – Редко (надёжное оборудование)
Воздействие (I)	2 – Малое (работа на резерве)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск V-18: Загрязнение сжатого воздуха маслом/влагой

Параметр	Значение
Описание	Попадание масла или конденсата в воздух, контактирующий с продуктом
Причины	Отказ сепаратора, насыщение адсорбента, неисправность осушителя
Последствия	Контаминация продукции, брак, претензии потребителей
Существующие меры	Многоступенчатая очистка, контроль точки росы, замена фильтров
Вероятность (P)	2 – Редко (при соблюдении регламента обслуживания)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (контаминация партии)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-19: Падение давления в пневмосистеме

Параметр	Значение
Описание	Снижение давления ниже рабочего уровня (< 0,6 МПа)
Причины	Утечки в магистрали, одновременный пиковый расход, отказ компрессора
Последствия	Некорректная работа пневмоклапанов, сбои фасовки, аварийные остановки
Существующие меры	Мониторинг давления, ресиверы, поиск утечек
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (кратковременные сбои)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

8.7 6.7. Система CIP-мойки

8.7.1 6.7.1. Характеристика системы

Параметры CIP-станции Alfa Laval Alcip:

Параметр	Значение
Производительность	15 000 л/час
Количество контуров	3 (щёлочь, кислота, ополаскивание)
Температура мойки	75–85°C
Концентрация щёлочи (NaOH)	1,5–2,0%
Концентрация кислоты (HNO ₃)	0,8–1,2%
Автоматизация	Полностью автоматическая с записью параметров
Расход воды на цикл	5–8 м ³
Расход пара на цикл	0,5 т

График CIP-мойки:

Оборудование	Периодичность	Длительность цикла	Моющие средства
Молокопроводы, насосы	Ежесменно	45 мин	Щёлочь + ополаскивание
Пастеризатор	Ежесуточно	90 мин	Щёлочь + кислота
Вакуум-выпарная установка	Ежесуточно	120 мин	Щёлочь + кислота
Резервуары хранения	После опорожнения	60 мин	Щёлочь + ополаскивание
Кристаллизаторы	После каждой партии	60 мин	Щёлочь + ополаскивание
Линии фасовки	Ежесменно	30 мин	Щёлочь + дезинфекция

8.7.2 6.7.2. Риски CIP-системы

Риск V-20: Отказ CIP-станции

Параметр	Значение
Описание	Невозможность проведения санитарной обработки оборудования
Причины	Отказ насосов, нагревателей, автоматики; отсутствие пара или воды
Последствия	Невозможность запуска следующей смены, микробиологическая контаминация
Существующие меры	Резервные насосы, ручной режим мойки
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	4 – Значительное (остановка производства до устранения)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-21: Недостаточная эффективность CIP-мойки

Параметр	Значение
Описание	Неполное удаление загрязнений, сохранение биоплёнок
Причины	Неправильная концентрация растворов, недостаточная температура, сокращение времени
Последствия	Микробиологическая контаминация следующей партии продукции
Существующие меры	Автоматический контроль параметров, ATP-тесты после мойки
Вероятность (P)	2 – Редко (автоматизированная система)
Воздействие (I)	4 – Значительное (контаминация, отзыв)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-22: Дефицит моющих средств

Параметр	Значение
Описание	Отсутствие щелочных или кислотных моющих средств для CIP
Причины	Перебои поставок, ошибки планирования, проблемы с поставщиком
Последствия	Невозможность проведения полноценной мойки, риск контаминации
Существующие меры	Запас на 60 дней, альтернативные поставщики
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (необходимость экстренной закупки)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

8.8 6.8. Система вентиляции и канализации

8.8.1 6.8.1. Риски вентиляции

Риск V-23: Отказ приточно-вытяжной вентиляции

Параметр	Значение
Описание	Прекращение работы системы вентиляции производственных помещений
Причины	Отказ вентиляторов, засорение фильтров, повреждение воздуховодов
Последствия	Нарушение микроклимата, конденсат, риск контаминации, дискомфорт персонала
Существующие меры	Резервные вентиляторы на критических участках, график ТО
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (возможна работа несколько часов)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

8.8.2 6.8.2. Риски канализации

Риск V-24: Засорение производственной канализации

Параметр	Значение
Описание	Нарушение отвода сточных вод, подтопление производственных помещений
Причины	Попадание отходов, жировые отложения, разрушение труб
Последствия	Остановка СИР-мойки, санитарные нарушения, штрафы
Существующие меры	Жироуловители, регулярная прочистка, мониторинг
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (остановка до устранения)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск V-25: Отказ локальных очистных сооружений

Параметр	Значение
Описание	Невозможность очистки производственных стоков до нормативов сброса
Причины	Перегрузка, отказ оборудования, дефицит реагентов
Последствия	Штрафы экологических органов, запрет сброса, накопление стоков
Существующие меры	Запас реагентов, мониторинг качества стоков, сервисный договор
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (штрафы, ограничения)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

CCM Group

8.9 6.9. Сводная таблица рисков блока «Вспомогательные системы»

ID	Наименование риска	Система	P	I	R	Зона	Владелец
V-01	Кратковременное отключение электроснабжения	Электро	4	3	12	Оранжевый	Главный энергетик
V-02	Длительное отключение электроснабжения	Электро	2	5	10	Оранжевый	Главный энергетик
V-03	Низкое качество электроэнергии	Электро	3	2	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-04	Отказ внутренней электросети	Электро	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-05	Отказ парового котла	Пар	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-06	Одновременный отказ обоих котлов	Пар	1	5	5	Жёлтый	Главный энергетик
V-07	Прекращение газоснабжения	Пар	2	5	10	Оранжевый	Главный энергетик
V-08	Недостаточное качество питательной воды	Пар	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-09	Прекращение централизованного водоснабжения	Вода	3	3	9	Жёлтый	Главный инженер
V-10	Отказ артезианской скважины	Вода	2	2	4	Зелёный	Главный инженер
V-11	Несоответствие качества воды	Вода	2	3	6	Жёлтый	Начальник ОТК
V-12	Отказ системы водоподготовки	Вода	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер
V-13	Отказ холодильной машины	Холод	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-14	Одновременный отказ обеих ХМ	Холод	1	5	5	Жёлтый	Главный энергетик
V-15	Утечка хладагента	Холод	3	2	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-16	Выход из строя конденсатора	Холод	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-17	Отказ воздушного компрессора	Воздух	2	2	4	Зелёный	Главный энергетик
V-18	Загрязнение сжатого воздуха	Воздух	2	3	6	Жёлтый	Главный энергетик
V-19	Падение давления в пневмосистеме	Воздух	2	2	4	Зелёный	Главный энергетик
V-20	Отказ CIP-станции	CIP	2	4	8	Жёлтый	Главный технолог
V-21	Недостаточная эффективность CIP	CIP	2	4	8	Жёлтый	Главный технолог
V-22	Дефицит моющих средств	CIP	2	3	6	Жёлтый	Менеджер по закупкам
V-23	Отказ вентиляции	Вентиляция	2	2	4	Зелёный	Главный инженер
V-24	Засорение канализации	Канализация	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер
V-25	Отказ очистных сооружений	Канализация	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер

Статистика рисков блока:

Показатель	Значение
Всего идентифицировано рисков	25
Критических ($R \geq 15$)	0
Высоких ($R = 10-14$)	3
Умеренных ($R = 5-9$)	18
Низких ($R \leq 4$)	4
Суммарный индекс рисков блока	161
Средний индекс риска	6,44

8.10 6.10. Базовые меры снижения рисков блока

Приоритетные меры для рисков оранжевой зоны:

ID риска	Рекомендуемые меры	Ожидаемое снижение R	Затраты
V-01	Установка ДГУ мощностью 400 кВт (покрытие 70% нагрузки); заключение договора на приоритетное восстановление с АЖК	12 → 6	25–30 млн тенге (ДГУ)
V-02	Увеличение мощности ДГУ до 600 кВт (100% критических потребителей); запас топлива на 72 часа	10 → 5	+15 млн тенге
V-07	Установка резервной ёмкости СУГ (сжиженный газ) на 5 суток работы; автоматическое переключение	10 → 5	20–25 млн тенге

Комплексные меры по системам:

Система	Мера	Эффект	Затраты
Электро	Модернизация ДГУ, АВР	Автономность до 72 часов	40–45 млн тенге
Электро	Заключение договора категории I	Приоритетное восстановление	2 млн тенге/год
Пар	Резервное топливо (СУГ)	Независимость от газопровода	20–25 млн тенге
Вода	Увеличение резервуара до 200 м³	Автономность 8 часов	5 млн тенге
Холод	Третья холодильная машина 100 кВт	Полное резервирование	15 млн тенге
CIP	Резервный насос, запас реагентов 90 дней	Бесперебойная мойка	3 млн тенге

План технического обслуживания вспомогательных систем:

Система	Вид ТО	Периодичность	Исполнитель
Электросети	Термография, проверка соединений	1 раз в год	Электролаборатория
Трансформаторы	Анализ масла, ревизия	1 раз в год	Сервисная служба
ДГУ	Тестовый запуск	Еженедельно	Главный энергетик
Котлы	Чистка, регулировка горелок	Ежемесячно	Сервисная служба
Котлы	Освидетельствование	Ежегодно	Госорган (Госгортехнадзор)
Холодильные машины	Проверка давления, дозаправка	Ежемесячно	Механик
Компрессоры воздушные	Замена фильтров, масла	По наработке	Сервисная служба
CIP	Калибровка датчиков, проверка концентрации	Еженедельно	Технолог
Водоподготовка	Регенерация смолы, замена мембранных	По графику	Сервисная служба

8.11 6.11. Связь с финансовой моделью

CCM Group

Финансовое воздействие ключевых рисков блока:

ID риска	Сценарий реализации	Потери, млн тенге	Вероятность	Ожидаемые потери
V-01	4 отключения по 3 часа/год	8	80%	6,4
V-02	1 отключение 24 часа	50	10%	5,0
V-07	Отключение газа 48 часов	60	5%	3,0
V-09	2 отключения воды по 6 часов	5	50%	2,5
V-20	Отказ CIP, простой 12 часов	10	10%	1,0
Итого ожидаемые потери				17,9

Расчёт резерва на риски вспомогательных систем:

Параметр	Расчёт	Значение
Ожидаемые потери	Σ (вероятность \times ущерб)	18 млн тенге/год
Резерв на риски (P90)	$2,5 \times$ ожидаемые потери	45 млн тенге
Затраты на ТО систем	По графику	15 млн тенге/год
Затраты на энергоресурсы	Электричество, газ, вода	120 млн тенге/год

Рекомендуемые инвестиции в надёжность:

Мероприятие	Инвестиции, млн тенге	Снижение потерь, млн тенге/год	Срок окупаемости
Модернизация ДГУ до 600 кВт	45	8–10	4,5–5,5 лет
Резервное топливо (СУГ)	25	3–4	6–8 лет
Третья холодильная машина	15	2–3	5–7 лет
Увеличение резервуара воды	5	1–2	2,5–5 лет
Итого	90	14–19	5–6 лет

Рекомендации для финансовой модели:

1. Заложить затраты на энергоресурсы с учётом роста тарифов +10% в год
2. Предусмотреть резерв на внеплановые ремонты вспомогательных систем: 10 млн тенге/год
3. Включить CAPEX на модернизацию ДГУ и резервное топливо: 70 млн тенге (год 1–2)
4. Учесть страхование от перерыва в производстве: 3 млн тенге/год
5. Заложить ежегодное техобслуживание всех систем: 15 млн тенге/год

CCM Group

9

7. БЛОК «ИНФРАСТРУКТУРА»

9.1 7.1. Характеристика инфраструктуры предприятия

Инфраструктура производства включает здания и сооружения, складское хозяйство, внутризаводскую логистику, IT-системы, системы безопасности и противопожарной защиты.

Состав инфраструктурных объектов:

№	Объект	Площадь, м ²	Год постройки	Конструкция	Состояние
	Производственный корпус	2 800	2024	Металлокаркас, сэндвич-панели	Новое
2	Приёмно-аппаратный цех	400	2024	Металлокаркас, сэндвич-панели	Новое
3	Склад сырья	600	2024	Металлокаркас, сэндвич-панели	Новое
4	Склад готовой продукции	800	2024	Металлокаркас, утеплённый	Новое
5	Котельная	150	2024	Кирпич, металлоконструкции	Новое
6	Компрессорная	120	2024	Кирпич	Новое
7	АБК	450	2024	Кирпич, отделка	Новое
8	КПП и весовая	80	2024	Кирпич	Новое
9	Площадки и дороги	3 500	2024	Асфальтобетон	Новое
10	Ограждение периметра	450 п.м.	2024	Металлический забор 2,5 м	Новое

Инженерные сети на территории:

Сеть	Протяжённость	Материал	Способ прокладки
Водопровод	350 м	ПЭ-100 SDR17	Подземный
Канализация	400 м	ПВХ	Подземный
Газопровод	200 м	Сталь	Надземный
Теплотрасса	150 м	Сталь в ППУ	Подземный
Кабельные линии 0,4 кВ	800 м	ВВГнг	Лотки, траншеи
Кабельные линии 10 кВ	150 м	АПвПу	Подземный

9.2 7.2. Риски зданий и сооружений

9.2.1 7.2.1. Характеристика строительных конструкций

Параметры производственного корпуса:

Параметр	Значение
Размеры в плане	70 × 40 м
Высота до низа ферм	8 м
Каркас	Металлические рамы, шаг 6 м
Ограждающие конструкции	Сэндвич-панели 100 мм, PIR
Полы	Бетонные с полимерным покрытием, уклон к трапам
Кровля	Профнастил с утеплением, внутренний водосток
Класс огнестойкости	II (REI 45)
Категория по взрывопожарной опасности	В (пожароопасная)

Риск I-01: Повреждение строительных конструкций

Параметр	Значение
Описание	Нарушение целостности несущих и ограждающих конструкций здания
Причины	Землетрясение, сугробовая нагрузка, коррозия металлоконструкций, дефекты строительства
Последствия	Разгерметизация, нарушение температурного режима, аварийная остановка, угроза персоналу
Существующие меры	Расчёт на сейсмичность 7 баллов, анткоррозийная обработка, авторский надзор
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (новое здание, расчётные нагрузки)
Воздействие (I)	4 – Значительное (длительный простой, капитальный ремонт)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск I-02: Протечки кровли

Параметр	Значение
Описание	Проникновение атмосферных осадков через кровлю в производственные помещения
Причины	Дефекты монтажа, повреждение кровельного покрытия, засорение водостоков
Последствия	Намокание оборудования, электрооборудования, контаминация продукции
Существующие меры	Гарантия подрядчика 5 лет, регулярный осмотр кровли
Вероятность (P)	2 – Редко (новое здание)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (локальные повреждения, простой участка)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-03: Повреждение полов производственных помещений

Параметр	Значение
Описание	Разрушение полимерного покрытия, трещины, нарушение уклонов
Причины	Механические повреждения, химическое воздействие, температурные деформации
Последствия	Скопление воды, размножение микроорганизмов, несоответствие санитарным нормам
Существующие меры	Химстойкое покрытие, соблюдение режима эксплуатации
Вероятность (P)	2 – Редко (качественные материалы)
Воздействие (I)	2 – Малое (локальный ремонт)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

9.2.2 7.2.2. Сейсмические риски

Алматы расположен в зоне повышенной сейсмической активности (расчётная сейсмичность 9 баллов по шкале MSK-64).

Риск I-04: Землетрясение

Параметр	Значение
Описание	Сейсмическое воздействие интенсивностью 7–8 баллов и выше
Причины	Тектоническая активность Северного Тянь-Шаня
Последствия	Повреждение зданий, оборудования, трубопроводов; травмы персонала; остановка производства
Существующие меры	Расчёт конструкций на 7 баллов (с коэффициентом запаса), крепление оборудования, план эвакуации
Вероятность (P)	2 – Редко (значительное землетрясение 1 раз в 50–100 лет)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (разрушения, длительный простоя)
Индекс риска (R)	10 – Высокий (оранжевый)

9.3 7.3. Риски складского хозяйства

9.3.1 7.3.1. Характеристика складов

Склад сырья (сахар, упаковка):

Параметр	Значение
Площадь	600 м ²
Высота стеллажей	6 м (3 яруса)
Ёмкость по сахару	300 тонн
Ёмкость по упаковке	2 млн единиц
Температурный режим	+15–25°C
Влажность	< 70%
Оборудование	Стеллажи, погрузчик, весы

Склад готовой продукции:

Параметр	Значение
Площадь	800 м ²
Температурный режим	0–10°C (охлаждаемый)
Ёмкость	500 тонн (3,5 месяца производства)
Высота хранения	5 м (4 яруса паллет)
Оборудование	Стеллажи, 2 погрузчика, холодильное оборудование
Система учёта	WMS (адресное хранение)

9.3.2 7.3.2. Риски складов

Риск I-05: Нарушение температурного режима склада ГП

Параметр	Значение
Описание	Повышение температуры на складе готовой продукции выше +10°C
Причины	Отказ холодильного оборудования, отключение электричества, разгерметизация
Последствия	Ускоренная порча продукции, сокращение срока годности, списание
Существующие меры	Резервирование холодильного оборудования, мониторинг температуры, сигнализация
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	4 – Значительное (порча до 500 тонн продукции)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-06: Порча сырья при хранении

Параметр	Значение
Описание	Потеря качества сахара, упаковочных материалов при хранении
Причины	Повышенная влажность, намокание, заражение вредителями, истечение срока годности
Последствия	Списание сырья, дефицит для производства
Существующие меры	Контроль влажности, FIFO, дератизация, входной контроль
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (замена партии)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск I-07: Обрушение стеллажей

Параметр	Значение
Описание	Падение стеллажной конструкции с товаром
Причины	Перегрузка, удар погрузчиком, дефект конструкции, землетрясение
Последствия	Повреждение товара, травмы персонала, повреждение оборудования
Существующие меры	Расчёт нагрузки, крепление к полу и стенам, защитные отбойники, обучение водителей погрузчиков
Вероятность (P)	1 – Маловероятно
Воздействие (I)	4 – Значительное (травмы, потери товара)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск I-08: Недостаточная ёмкость склада ГП

Параметр	Значение
Описание	Переполнение склада при замедлении отгрузок
Причины	Сезонные колебания спроса, логистические сбои, потеря клиентов
Последствия	Необходимость аренды внешних складов, остановка производства
Существующие меры	Планирование отгрузок, договоры с дистрибуторами
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (дополнительные затраты на хранение)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

9.4 7.4. Риски внутривнешней логистики

9.4.1 7.4.1. Характеристика внутренней логистики

Транспортные средства:

Тип	Количество	Грузоподъёмность	Назначение
Электропогрузчик	2	2,5 тонны	Склад ГП
Дизельный погрузчик	1	3,0 тонны	Склад сырья, разгрузка
Ручные гидравлические тележки	5	2,0 тонны	Внутрицеховые перемещения
Электротележка	1	1,5 тонны	Перемещение между цехами

Грузопотоки:

Направление	Объём, тонн/сутки	Расстояние	Частота
Приёмка молока → резервуары	40	30 м (трубопровод)	Непрерывно
Склад сырья → производство (сахар)	7	50 м	3–4 раза/смена
Склад упаковки → фасовка	1,5	40 м	По потребности
Фасовка → склад ГП	17	60 м	Непрерывно
Склад ГП → отгрузка	17	30 м	2–3 раза/день

9.4.2 7.4.2. Риски внутренней логистики

Риск I-09: Авария с участием погрузчика

Параметр	Значение
Описание	Столкновение погрузчика с оборудованием, конструкциями, персоналом
Причины	Ошибка водителя, неисправность, плохая видимость, нарушение правил
Последствия	Травмы персонала, повреждение оборудования/продукции, простой
Существующие меры	Обучение и аттестация водителей, разметка, звуковая сигнализация, ограничение скорости
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (травмы, повреждения)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-10: Отказ погрузочно-разгрузочного оборудования

Параметр	Значение
Описание	Выход из строя погрузчиков, невозможность перемещения грузов
Причины	Износ, разряд батарей, отсутствие запчастей
Последствия	Задержка отгрузок, простой склада, невозможность приёмки сырья
Существующие меры	Резервирование (2+1 погрузчика), график ТО, зарядные станции
Вероятность (P)	2 – Редко (резервирование)
Воздействие (I)	2 – Малое (использование резервной техники)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

9.5 7.5. Риски ИТ-инфраструктуры

9.5.1 7.5.1. Характеристика IT-систем

Состав IT-инфраструктуры:

Система	Назначение	Критичность	Резервирование
АСУ ТП	Управление технологическим процессом	Критическая	ИБП, резервные контроллеры
1С:Предприятие	Бухгалтерский и управленийский учёт	Высокая	Ежедневное резервное копирование
WMS (система управления складом)	Адресное хранение, учёт движения	Высокая	Резервное копирование
MES (система управления производством)	Планирование, учёт выработки	Средняя	Резервное копирование
Сеть и серверы	Обеспечение работы всех систем	Высокая	2 сервера, ИБП
Видеонаблюдение	Безопасность, контроль	Средняя	Локальное хранение 30 дней
Телефония и интернет	Коммуникации	Средняя	2 провайдера

Параметры серверной:

Параметр	Значение
Серверы	2 шт. (основной + резервный)
ИБП	10 кВА, автономность 30 мин
Хранилище данных	NAS 20 ТБ, RAID 5
Кондиционирование	Прецизионный кондиционер
Доступ	Ограниченный, электронный замок

9.5.2 7.5.2. Риски ИТ-систем

CCM Group

Риск I-11: Отказ серверного оборудования

Параметр	Значение
Описание	Выход из строя сервера, потеря доступа к учётным системам
Причины	Аппаратный отказ, перегрев, скачок напряжения, износ
Последствия	Остановка учёта, невозможность отгрузки (без накладных), потеря данных
Существующие меры	Резервный сервер, ИБП, кондиционирование, мониторинг
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (переход на резервный сервер, восстановление из backup)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-12: Потеря данных

Параметр	Значение
Описание	Утрата или повреждение критических данных (учёт, рецептуры, документация)
Причины	Сбой оборудования, вирусы, человеческая ошибка, отсутствие резервных копий
Последствия	Потеря учётных данных, необходимость восстановления, финансовые и налоговые риски
Существующие меры	Ежедневное резервное копирование, хранение копий off-site, RAID
Вероятность (P)	2 – Редко (при работающем backup)
Воздействие (I)	4 – Значительное (восстановление данных, потери)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-13: Кибератака / вирусное заражение

Параметр	Значение
Описание	Несанкционированный доступ к IT-системам, шифрование данных (ransomware)
Причины	Уязвимости ПО, фишинг, слабые пароли, отсутствие обновлений
Последствия	Блокировка систем, утечка данных, вымогательство, простой
Существующие меры	Антивирус, файрвол, политика паролей, обучение персонала, изоляция АСУ ТП
Вероятность (P)	2 – Редко (небольшое предприятие, не приоритетная цель)
Воздействие (I)	4 – Значительное (простой, потеря данных, затраты на восстановление)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-14: Отключение интернета / телефонии

Параметр	Значение
Описание	Потеря связи с внешним миром, невозможность электронного документооборота
Причины	Авария у провайдера, повреждение кабеля, неплатежи
Последствия	Невозможность отправки отчётности, связи с клиентами и поставщиками
Существующие меры	Два провайдера (основной + резервный), мобильная связь
Вероятность (P)	2 – Редко (резервирование)
Воздействие (I)	2 – Малое (переход на резерв, мобильную связь)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

9.6 7.6. Риски пожарной безопасности

9.6.1 7.6.1. Характеристика системы противопожарной защиты

Категорирование помещений по взрывопожарной опасности:

Помещение	Категория	Класс зоны	Обоснование
Производственный цех	B2	П-IIa	Горючие жидкости (молоко, масло)
Склад сырья (сахар)	B1	П-II	Горючие твёрдые вещества
Склад упаковки	B2	П-IIa	Горючие материалы (картон, плёнка)
Склад ГП	B2	П-IIa	Горючие материалы
Котельная	Г	—	Негорючие вещества в горячем состоянии
Компрессорная	Д	—	Негорючие вещества
АБК	Д	—	Негорючие вещества

Системы противопожарной защиты:

Система	Характеристика	Охват
Автоматическая пожарная сигнализация	Адресно-аналоговая, дымовые и тепловые извещатели	100% помещений
Автоматическое пожаротушение	Спринклерная система, вода	Склады, производство
Система оповещения	Речевая, 2-й тип	Все помещения
Противодымная вентиляция	Вытяжная, с автозапуском	Производственный корпус
Первичные средства	Огнетушители ОП-5, ОУ-3	По нормативу
Внутренний противопожарный водопровод	Пожарные краны, 2 струи	Производство, склады
Наружное пожаротушение	2 пожарных гидранта, резервуар 200 м³	Территория

9.6.2 7.6.2. Риски пожарной безопасности

Риск I-15: Пожар в производственном помещении

Параметр	Значение
Описание	Возникновение и распространение пожара в производственном корпусе
Причины	Короткое замыкание, перегрев оборудования, нарушение правил пожарной безопасности
Последствия	Повреждение оборудования, продукции; травмы персонала; длительный простой
Существующие меры	АПС, спринклерное пожаротушение, огнетушители, обучение персонала
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (современные системы защиты)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое (разрушения, длительный простой)
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-16: Пожар на складе

Параметр	Значение
Описание	Пожар на складе сырья (сахар, упаковка) или готовой продукции
Причины	Неисправность электрооборудования, поджог, нарушение хранения
Последствия	Уничтожение запасов сырья или продукции, остановка производства
Существующие меры	АПС, спринклеры, раздельное хранение, контроль доступа
Вероятность (P)	1 – Маловероятно
Воздействие (I)	4 – Значительное (потеря запасов, 2–4 недели на восстановление)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск I-17: Отказ системы пожаротушения

Параметр	Значение
Описание	Неработоспособность спринклерной системы в момент пожара
Причины	Засорение, коррозия, отсутствие давления воды, закрытие задвижек
Последствия	Неконтролируемое распространение пожара, увеличение ущерба
Существующие меры	Ежемесячная проверка, ежегодное испытание, мониторинг давления
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (регулярные проверки)
Воздействие (I)	4 – Значительное (увеличение ущерба при пожаре)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск I-18: Ложное срабатывание пожарной сигнализации

Параметр	Значение
Описание	Срабатывание АПС и систем пожаротушения при отсутствии пожара
Причины	Пыль, пар, насекомые, неисправность извещателей
Последствия	Эвакуация, простой, залитие оборудования водой, порча продукции
Существующие меры	Адресно-аналоговая система, алгоритм подтверждения, регулярное ТО
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (кратковременный простой)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

9.7 7.7. Риски физической безопасности

9.7.1 7.7.1. Характеристика системы безопасности

Элементы системы физической безопасности:

Элемент	Характеристика
Ограждение периметра	Металлический забор h=2,5 м, колючая проволока
КПП	1 въезд для автотранспорта, 1 проходная для персонала
Видеонаблюдение	24 камеры, запись 30 дней, мониторинг 24/7
Контроль доступа	СКУД на всех входах, электронные пропуска
Охрана	2 человека в смену (собственная служба)
Освещение периметра	Прожекторы, датчики движения
Сигнализация	Охранная сигнализация, тревожная кнопка

9.7.2 7.7.2. Риски физической безопасности

Риск I-19: Несанкционированное проникновение

Параметр	Значение
Описание	Проникновение посторонних лиц на территорию предприятия
Причины	Недостаточная охрана, повреждение ограждения,говорь с персоналом
Последствия	Хищение продукции/оборудования, диверсия,контаминация продукции
Существующие меры	Ограждение, СКУД, видеонаблюдение, охрана
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (хищения, потенциальная диверсия)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-20: Хищение продукции персоналом

Параметр	Значение
Описание	Систематические хищения готовой продукции или сырья работниками
Причины	Недостаточный контроль, возможность выноса, низкая мотивация
Последствия	Финансовые потери, недостачи при инвентаризации
Существующие меры	Видеонаблюдение, досмотр на КПП, учёт движения продукции
Вероятность (P)	3 – Возможно (типичный риск для производств)
Воздействие (I)	2 – Малое (потери 0,5–1% от объёма)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск I-21: Умышленная контаминация продукции (Food Defense)

Параметр	Значение
Описание	Преднамеренное загрязнение продукции с целью причинения вреда
Причины	Недовольный сотрудник, конкуренты, терроризм, шантаж
Последствия	Массовые отравления, отзыв всей продукции, уголовное преследование, закрытие
Существующие меры	СКУД, видеонаблюдение, проверка персонала, Food Defense план
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (пищевая промышленность не является типичной целью)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

9.8 7.8. Сводная таблица рисков блока «Инфраструктура»

ID	Наименование риска	Категория	P	I	R	Зона	Владелец
I-01	Повреждение строительных конструкций	Здания	1	4	4	Зелёный	Главный инженер
I-02	Протечки кровли	Здания	2	3	6	Жёлтый	Главный инженер
I-03	Повреждение полов	Здания	2	2	4	Зелёный	Главный инженер
I-04	Землетрясение	Здания	2	5	10	Оранжевый	Директор
I-05	Нарушение температурного режима склада ГП	Склады	2	4	8	Жёлтый	Начальник склада
I-06	Порча сырья при хранении	Склады	2	2	4	Зелёный	Начальник склада
I-07	Обрушение стеллажей	Склады	1	4	4	Зелёный	Начальник склада
I-08	Недостаточная ёмкость склада ГП	Склады	2	3	6	Жёлтый	Директор
I-09	Авария с погрузчиком	Логистика	2	3	6	Жёлтый	Начальник склада
I-10	Отказ погрузочного оборудования	Логистика	2	2	4	Зелёный	Главный инженер
I-11	Отказ серверного оборудования	IT	2	3	6	Жёлтый	IT-специалист
I-12	Потеря данных	IT	2	4	8	Жёлтый	IT-специалист
I-13	Кибератака	IT	2	4	8	Жёлтый	IT-специалист
I-14	Отключение интернета	IT	2	2	4	Зелёный	IT-специалист
I-15	Пожар в производстве	Пожар	1	5	5	Жёлтый	Главный инженер
I-16	Пожар на складе	Пожар	1	4	4	Зелёный	Начальник склада
I-17	Отказ системы пожаротушения	Пожар	1	4	4	Зелёный	Главный инженер
I-18	Ложное срабатывание АПС	Пожар	2	2	4	Зелёный	Главный инженер
I-19	Несанкционированное проникновение	Безопасность	2	3	6	Жёлтый	Начальник охраны
I-20	Хищение продукции персоналом	Безопасность	3	2	6	Жёлтый	Начальник охраны
I-21	Умышленная контаминация (Food Defense)	Безопасность	1	5	5	Жёлтый	Директор

Статистика рисков блока:

Показатель	Значение
Всего идентифицировано рисков	21
Критических ($R \geq 15$)	0
Высоких ($R = 10-14$)	1
Умеренных ($R = 5-9$)	12
Низких ($R \leq 4$)	8
Суммарный индекс рисков блока	117
Средний индекс риска	5,57

9.9 7.9. Базовые меры снижения рисков блока

Приоритетные меры для риска оранжевой зоны:

ID риска	Рекомендуемые меры	Ожидаемое снижение R	Затраты
I-04	Страхование от землетрясения; сейсмоусиление критического оборудования; план действий при ЧС; учения персонала	10 → 6	5–10 млн тенге (страховка), 3–5 млн тенге (крепление оборудования)

Меры по категориям рисков:

CCM Group

Категория	Мера	Эффект	Затраты
Здания	Регулярный осмотр конструкций (2 раза/год)	Раннее выявление дефектов	0,5 млн тенге/год
Здания	Страхование имущества	Компенсация ущерба	3–5 млн тенге/год
Склады	Резервирование холодильного оборудования склада ГП	Бесперебойное хранение	Учтено в разделе 6
Склады	Автоматический мониторинг температуры с SMS-оповещением	Быстрое реагирование	0,5 млн тенге
IT	Внедрение DRP (Disaster Recovery Plan)	Быстрое восстановление	2 млн тенге
IT	Облачное резервное копирование	Защита от потери данных	0,3 млн тенге/год
IT	Киберстрахование	Компенсация ущерба	1 млн тенге/год
Пожар	Регулярные учения по эвакуации (2 раза/год)	Готовность персонала	0,2 млн тенге/год
Пожар	Независимый аудит систем пожаротушения	Подтверждение работоспособности	0,5 млн тенге/год
Безопасность	Разработка плана Food Defense	Защита от диверсий	0,3 млн тенге
Безопасность	Инвентаризация методом случайной выборки	Выявление хищений	Внутренние ресурсы

План технического обслуживания инфраструктуры:

Объект	Вид работ	Периодичность	Исполнитель
Кровля	Осмотр, очистка водостоков	2 раза/год	Подрядчик
Полы	Осмотр, локальный ремонт	Ежеквартально	Собственная служба
Стеллажи	Проверка креплений, нагрузки	Ежегодно	Подрядчик
Погрузчики	ТО по наработке	По графику	Сервисная служба
Серверы	Проверка, очистка, тестирование	Ежемесячно	IT-специалист
Резервное копирование	Тестовое восстановление	Ежеквартально	IT-специалист
АПС и пожаротушение	Проверка работоспособности	Ежемесячно	Подрядчик
АПС и пожаротушение	Полное тестирование	Ежегодно	Лицензированная организация
Видеонаблюдение	Проверка камер, очистка записей	Еженедельно	Охрана
СКУД	Проверка, обновление баз	Ежемесячно	IT-специалист

9.10 7.10. Связь с финансовой моделью

Финансовое воздействие ключевых рисков блока:

ID риска	Сценарий реализации	Потери, млн тенге	Вероятность	Ожидаемые потери
I-04	Землетрясение 7 баллов, простой 1 месяц	200	2%	4,0
I-05	Отказ охлаждения склада 24 часа	30	5%	1,5
I-12	Потеря данных, восстановление 3 дня	15	3%	0,45
I-13	Кибератака, простой 5 дней	40	2%	0,8
I-15	Пожар, повреждение участка	100	1%	1,0
I-20	Хищения 1% продукции	30	50%	15,0
Итого ожидаемые потери				22,75

Рекомендуемое страхование инфраструктурных рисков:

Вид страхования	Страховая сумма, млн тенге	Премия, млн тенге/год	Покрываемые риски
Имущество (здания, оборудование)	1 500	7,5	Пожар, стихия, кража
Землетрясение	1 000	3,0	Сейсмические события
Киберстрахование	100	1,0	Кибератаки, потеря данных
Ответственность	200	1,0	Вред третьим лицам
Итого		12,5	

Рекомендации для финансовой модели:

1. Заложить затраты на страхование инфраструктуры: 12,5 млн тенге/год
2. Предусмотреть резерв на ремонт зданий и сооружений: 3–5 млн тенге/год
3. Включить затраты на IT-инфраструктуру и кибербезопасность: 2–3 млн тенге/год
4. Учесть потери от хищений: 0,5–1% от выручки = 15–30 млн тенге/год
5. Заложить затраты на охрану и безопасность: 8–10 млн тенге/год
6. Предусмотреть капитальный ремонт через 10–15 лет: резерв 2% от стоимости зданий/год

CCM Group

10

8. БЛОК «ПЕРСОНАЛ»

10.1 8.1. Характеристика персонала предприятия

10.1.1 8.1.1. Общая численность и структура

Штатная численность по категориям:

Категория	Численность	Доля	Средний возраст	Средний стаж в отрасли
Руководители	4	7,7%	42 года	15 лет
Специалисты	6	11,5%	35 лет	8 лет
Производственные рабочие	24	46,2%	32 года	5 лет
Вспомогательные рабочие	11	21,2%	38 лет	7 лет
Прочие (охрана, уборка)	7	13,4%	45 лет	3 года
Итого	52	100%	36 лет	6 лет

Распределение по сменам:

Подразделение	Дневная смена	Ночная смена	Итого
Производство	12	12	24
Вспомогательные службы	6	5	11
Склад	4	2	6
Администрация	4	—	4
Охрана	1	1	2
Прочие	5	—	5
Итого в смену	32	20	52

Образовательный уровень:

Уровень образования	Количество	Доля
Высшее профильное (пищевые технологии, инженерия)	8	15%
Высшее непрофильное	6	12%
Среднее специальное профильное	18	35%
Среднее специальное непрофильное	12	23%
Среднее общее	8	15%
Итого	52	100%

10.1.2 8.1.2. Ключевые должности и компетенции

Матрица критичности должностей:

Должность	Численность	Критичность	Время замены	Уникальность компетенций
Главный технолог	1	Критическая	2–3 месяца	Высокая
Главный инженер	1	Критическая	2–3 месяца	Высокая
Аппаратчик выпаривания	4	Критическая	1–2 месяца	Средняя
Мастер смены	2	Высокая	1 месяц	Средняя
Оператор котельной	2	Высокая	2–4 недели	Средняя
Лаборант	2	Высокая	2–4 недели	Средняя
Аппаратчик пастеризации	2	Средняя	2–3 недели	Низкая
Оператор линии фасовки	6	Средняя	1–2 недели	Низкая
Слесарь-ремонтник	2	Средняя	2–4 недели	Средняя
Электрик	2	Средняя	2–4 недели	Средняя

Требования к квалификации ключевых специалистов:

Должность	Образование	Опыт	Специальные требования
Главный технолог	Высшее (пищевые технологии)	5+ лет в молочной промышленности	Знание HACCP, ISO 22000
Главный инженер	Высшее (техническое)	5+ лет на производстве	Допуск к работе с сосудами под давлением
Аппаратчик выпаривания	Среднее специальное	2+ года	Обучение у производителя оборудования
Оператор котельной	Среднее специальное	1+ год	Удостоверение оператора котельной
Лаборант	Среднее специальное / высшее	1+ год	Знание методик ГОСТ

10.2 8.2. Риски дефицита и укомплектованности персонала

10.2.1 8.2.1. Анализ рынка труда

Характеристика рынка труда Алматы (пищевая промышленность):

Показатель	Значение	Тенденция
Уровень безработицы	4,5%	Стабильно
Средняя зарплата в пищевой промышленности	280 000 тенге	Рост 10–12%/год
Дефицит технологов	Высокий	Усиливается
Дефицит операторов	Умеренный	Стабильно
Конкуренция за кадры	Высокая	Усиливается
Основные конкуренты за кадры	FoodMaster, Raimbek, Bayan Sulu	—

Сравнение заработных плат:

Должность	Предлагаемая зарплата, тенге	Рынок (медиана), тенге	Конкурентоспособность
Главный технолог	600 000	650 000	92% – приемлемо
Главный инженер	550 000	600 000	92% – приемлемо
Мастер смены	350 000	320 000	109% – хорошо
Аппаратчик выпаривания	280 000	260 000	108% – хорошо
Оператор линии	200 000	190 000	105% – хорошо
Слесарь-ремонтник	250 000	270 000	93% – приемлемо

10.2.2 8.2.2. Риски укомплектованности

CCM Group

Риск Р-01: Неукомплектованность штата производственным персоналом

Параметр	Значение
Описание	Невозможность заполнить вакансии производственных рабочих в течение длительного времени
Причины	Непривлекательность условий труда, конкуренция работодателей, сменный график, удалённость
Последствия	Переработки персонала, снижение производительности, рост брака, невозможность работы в 2 смены
Существующие меры	Конкурентная зарплата, социальный пакет, корпоративный транспорт
Вероятность (P)	3 – Возможно (типичная проблема для промышленности)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (снижение производительности на 10–20%)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-02: Невозможность найти главного технолога

Параметр	Значение
Описание	Длительная вакансия главного технолога при увольнении действующего специалиста
Причины	Дефицит специалистов на рынке, высокие зарплатные ожидания, конкуренция
Последствия	Отсутствие технологического контроля, риск нарушений, невозможность разработки новых продуктов
Существующие меры	Конкурентная зарплата, развитие заместителя
Вероятность (P)	2 – Редко (при проактивном подходе)
Воздействие (I)	4 – Значительное (критическая роль для производства)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-03: Невозможность укомплектовать ночную смену

Параметр	Значение
Описание	Хронический дефицит персонала для работы в ночную смену
Причины	Непопулярность ночной работы, транспортная проблема, семейные обстоятельства
Последствия	Невозможность круглосуточной работы, снижение выработки на 40–50%
Существующие меры	Надбавка за ночную работу 50%, корпоративный транспорт
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	3 – Умеренное (переход на односменный режим)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)



10.3 8.3. Риски текучести кадров

10.3.1 8.3.1. Анализ текучести

Целевые показатели текучести:

Категория персонала	Целевая текучесть	Отраслевой бенчмарк	Критический уровень
Руководители	< 5%	5–8%	> 15%
Специалисты	< 10%	10–15%	> 25%
Производственные рабочие	< 15%	15–25%	> 35%
Вспомогательные рабочие	< 20%	20–30%	> 40%

Расчёт стоимости замены сотрудника:

Категория	Прямые затраты	Косвенные затраты	Итого	Кратность к з/п
Руководитель	500 000 тенге	1 500 000 тенге	2 000 000 тенге	3–4 месяца
Специалист	200 000 тенге	600 000 тенге	800 000 тенге	2–3 месяца
Производственный рабочий	100 000 тенге	200 000 тенге	300 000 тенге	1,5 месяца
Вспомогательный рабочий	50 000 тенге	100 000 тенге	150 000 тенге	1 месяц

10.3.2 8.3.2. Риски текучести

Риск Р-04: Высокая текучесть производственного персонала

Параметр	Значение
Описание	Текущесть производственных рабочих превышает 25% в год
Причины	Тяжёлые условия труда, конкуренция, неудовлетворённость зарплатой, отсутствие перспектив
Последствия	Постоянное обучение новичков, снижение производительности, рост брака, затраты на найм
Существующие меры	Социальный пакет, премирование, корпоративные мероприятия
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	2 – Малое (управляемые затраты на замену)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-05: Уход ключевого специалиста

Параметр	Значение
Описание	Увольнение главного технолога, главного инженера или другого незаменимого специалиста
Причины	Переманивание конкурентами, личные обстоятельства, конфликты, выгорание
Последствия	Потеря уникальных компетенций, длительный поиск замены, риск срыва производства
Существующие меры	Конкурентная компенсация, развитие карьеры, вовлечённость
Вероятность (P)	2 – Редко (при хорошем управлении)
Воздействие (I)	4 – Значительное (критично для бизнеса)
Индекс риска (R)	8 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-06: Массовое увольнение персонала

Параметр	Значение
Описание	Одновременное увольнение значительной части коллектива (> 20%)
Причины	Конфликт с руководством, переманивание конкурентом, невыплата зарплаты, слухи о закрытии
Последствия	Невозможность продолжения производства, срыв обязательств, кризис
Существующие меры	Мониторинг настроений, своевременная выплата зарплаты, прозрачная коммуникация
Вероятность (P)	1 – Маловероятно
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

10.4 8.4. Риски квалификации и обучения

10.4.1 8.4.1. Система обучения персонала

Программа обучения:

Категория обучения	Целевая аудитория	Периодичность	Провайдер	Затраты
Вводный инструктаж	Все новые сотрудники	При приёме	Внутренний	–
Охрана труда	Все сотрудники	Ежегодно	Внутренний / лицензированный центр	50 000 тенге/чел.
Пожарная безопасность	Все сотрудники	Ежегодно	Внутренний	–
НАССР	Производство, ОТК	Ежегодно	Внешний тренер	100 000 тенге/чел.
Работа на оборудовании	Операторы	При приёме + ежегодно	Производитель оборудования	200 000 тенге/чел.
Оператор котельной	Операторы котельной	При приёме + ежегодно	Учебный центр	150 000 тенге/чел.
Управление качеством	Руководители, специалисты	1 раз в 2 года	Внешний тренер	300 000 тенге/чел.
Лидерство	Руководители	1 раз в 2 года	Бизнес-тренер	500 000 тенге/чел.

Матрица компетенций (фрагмент):

Компетенция	Мастер смены	Аппаратчик ВВУ	Оператор фасовки	Лаборант
Знание технологии СМ	Эксперт	Продвинутый	Базовый	Продвинутый
Работа с ВВУ	Продвинутый	Эксперт	—	Базовый
Работа с пастеризатором	Продвинутый	Базовый	—	Базовый
Работа с фасовочной линией	Базовый	—	Эксперт	—
Лабораторные методы	Базовый	Базовый	—	Эксперт
НАССР	Продвинутый	Базовый	Базовый	Продвинутый
Охрана труда	Эксперт	Продвинутый	Продвинутый	Продвинутый

10.4.2 8.4.2. Риски квалификации

Риск Р-07: Недостаточная квалификация операторов

Параметр	Значение
Описание	Операторы не обладают достаточными знаниями и навыками для управления оборудованием
Причины	Недостаточное обучение, высокая текучесть, сложность оборудования, языковой барьер (документация)
Последствия	Ошибки в управлении, аварии, брак продукции, повреждение оборудования
Существующие меры	Обучение при приёме, наставничество, инструкции на рабочих местах
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	3 – Умеренное (брак, мелкие аварии)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-08: Отсутствие дублирования критических компетенций

Параметр	Значение
Описание	Уникальные знания сосредоточены у одного сотрудника без передачи другим
Причины	Нежелание делиться знаниями, отсутствие программы преемственности, экономия на персонале
Последствия	Критическая зависимость от одного человека, риск потери компетенций при увольнении/ болезни
Существующие меры	Документирование процессов, перекрёстное обучение
Вероятность (P)	3 – Возможно (типичная проблема)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (временные затруднения)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-09: Устаревание знаний персонала

Параметр	Значение
Описание	Знания и навыки персонала не соответствуют современным требованиям и технологиям
Причины	Отсутствие регулярного обучения, изменение нормативных требований, новое оборудование
Последствия	Несоответствие продукции требованиям, неэффективное использование оборудования
Существующие меры	Ежегодное обучение HACCP, обучение при модернизации
Вероятность (P)	2 – Редко (при наличии программы обучения)
Воздействие (I)	2 – Малое (устраняется обучением)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск Р-10: Несертифицированность персонала

Параметр	Значение
Описание	Отсутствие у персонала обязательных удостоверений и допусков
Причины	Истечение срока действия, недофинансирование обучения, халатность
Последствия	Штрафы при проверках, запрет на выполнение работ, административная ответственность
Существующие меры	Реестр сроков действия удостоверений, планирование переаттестации
Вероятность (P)	2 – Редко (при надлежащем контроле)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (штрафы, временный запрет работ)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)



10.5 8.5. Риски охраны труда

10.5.1 8.5.1. Характеристика условий труда

Опасные и вредные производственные факторы:

Фактор	Источник	Воздействие	Класс условий труда
Шум	Компрессоры, вентиляция, фасовочные линии	Снижение слуха	3.1
Микроклимат	Горячие участки (пастеризация, выпаривание)	Тепловой стресс	3.1
Химические вещества	Моющие и дезинфицирующие средства СИР	Раздражение кожи, дыхательных путей	3.1
Биологические факторы	Работа с молочным сырьём	Инфекции (брucеллёз, туберкуллёз)	2
Движущиеся механизмы	Конвейеры, насосы, мешалки	Травмы	—
Высокое давление	Паропроводы, сосуды под давлением	Ожоги, травмы	—
Скользкие полы	Влажные производственные помещения	Падения	—
Электрический ток	Электрооборудование	Электротравмы	—

Средства индивидуальной защиты:

Должность	СИЗ
Все производственные рабочие	Халат/комбинезон, головной убор, сменная обувь
Операторы горячих участков	Термостойкие перчатки, фартук
Операторы СИР	Резиновые перчатки, защитные очки, респиратор
Слесари, электрики	Каска, перчатки, защитные очки, диэлектрические боты
Работники склада	Жилет сигнальный, перчатки, защитная обувь

10.5.2 8.5.2. Риски охраны труда

Риск Р-11: Производственная травма

Параметр	Значение
Описание	Получение работником травмы при выполнении трудовых обязанностей
Причины	Нарушение техники безопасности, неисправность оборудования, отсутствие СИЗ, усталость
Последствия	Вред здоровью работника, простой, расследование, штрафы, компенсации
Существующие меры	Инструктажи, СИЗ, ограждения, блокировки, медосмотры
Вероятность (P)	3 – Возможно (2–5 случаев лёгких травм в год типично для отрасли)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (лёгкие травмы) / 5 – Катастрофическое (тяжёлые, летальные)
Индекс риска (R)	9 – Умеренный (жёлтый) (для лёгких травм)

Риск Р-12: Тяжёлая или смертельная травма

Параметр	Значение
Описание	Травма с тяжёлыми последствиями или летальным исходом
Причины	Грубое нарушение ТБ, авария оборудования, взрыв котла, поражение электротоком
Последствия	Гибель/инвалидность работника, уголовное преследование, закрытие производства
Существующие меры	Многоуровневая система безопасности, обучение, контроль
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (при соблюдении правил)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-13: Профессиональное заболевание

Параметр	Значение
Описание	Развитие у работника заболевания, связанного с условиями труда
Причины	Длительное воздействие вредных факторов, недостаточная защита
Последствия	Потеря трудоспособности, компенсации, судебные иски
Существующие меры	Периодические медосмотры, СИЗ, соблюдение ПДК
Вероятность (P)	2 – Редко (при соблюдении норм)
Воздействие (I)	3 – Умеренное
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-14: Термический ожог

Параметр	Значение
Описание	Ожог паром, горячим продуктом или поверхностью оборудования
Причины	Разгерметизация паропровода, разбрзгивание горячего продукта, прикосновение к горячим поверхностям
Последствия	Травма работника, временная нетрудоспособность, расследование
Существующие меры	Теплоизоляция, ограждения, предупреждающие знаки, СИЗ
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное (ожоги 1–2 степени)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-15: Химический ожог / отравление

Параметр	Значение
Описание	Поражение кожи или дыхательных путей моющими/дезинфицирующими средствами
Причины	Разлив концентратов, отсутствие СИЗ, нарушение процедуры СИР
Последствия	Травма работника, госпитализация, расследование
Существующие меры	СИЗ, обучение, аварийный душ, нейтрализующие растворы
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	3 – Умеренное
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)



10.6 8.6. Риски мотивации и вовлечённости

10.6.1 8.6.1. Система мотивации

Структура компенсационного пакета:

Элемент	Описание	Доля в общей компенсации
Оклад	Фиксированная часть по штатному расписанию	70%
Премия за выполнение плана	Ежемесячная, до 20% от оклада	15%
Надбавка за ночную смену	50% от часовой ставки	5% (для ночной смены)
Годовая премия	По результатам года, до 1 оклада	5%
Социальный пакет	ДМС, питание, транспорт	5%

Нематериальная мотивация:

Элемент	Описание
Корпоративный транспорт	Доставка на работу и с работы
Питание	Субсидированное питание в столовой
Обучение	Оплата профессионального обучения
Карьерный рост	Приоритет внутренним кандидатам при повышении
Корпоративные мероприятия	Праздники, тимбилдинг
Признание	Доска почёта, благодарности

10.6.2 8.6.2. Риски мотивации

Риск Р-16: Низкая вовлечённость персонала

Параметр	Значение
Описание	Формальное отношение к работе, отсутствие инициативы, минимальные усилия
Причины	Неконкурентная зарплата, отсутствие перспектив, плохой климат, неэффективное руководство
Последствия	Снижение производительности, рост брака, высокая текучесть, саботаж
Существующие меры	Опросы удовлетворённости, программа признания, обратная связь
Вероятность (P)	3 – Возможно
Воздействие (I)	2 – Малое (проявляется постепенно)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-17: Конфликты в коллективе

Параметр	Значение
Описание	Межличностные или межгрупповые конфликты, нарушающие рабочий процесс
Причины	Несправедливое распределение нагрузки/вознаграждения, личная неприязнь, слабое руководство
Последствия	Снижение производительности, саботаж, увольнения, судебные иски
Существующие меры	Чёткие правила, справедливое вознаграждение, медиация
Вероятность (P)	2 – Редко
Воздействие (I)	2 – Малое (локальные конфликты)
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

Риск Р-18: Забастовка / коллективный трудовой спор

Параметр	Значение
Описание	Организованное прекращение работы персоналом
Причины	Грубое нарушение трудовых прав, невыплата зарплаты, массовые сокращения
Последствия	Полная остановка производства, репутационный ущерб, финансовые потери
Существующие меры	Соблюдение ТК РК, диалог с персоналом, профилактика конфликтов
Вероятность (P)	1 – Маловероятно (при нормальном управлении)
Воздействие (I)	5 – Катастрофическое
Индекс риска (R)	5 – Умеренный (жёлтый)

10.7 8.7. Риски соблюдения трудового законодательства

Риск Р-19: Нарушение трудового законодательства

Параметр	Значение
Описание	Нарушение требований Трудового кодекса РК при оформлении, увольнении, оплате труда
Причины	Незнание законодательства, халатность, умышленное нарушение для экономии
Последствия	Штрафы, судебные иски, восстановление уволенных, репутационный ущерб
Существующие меры	Юридическое сопровождение, обучение руководителей
Вероятность (P)	2 – Редко (при наличии юриста)
Воздействие (I)	3 – Умеренное (штрафы, компенсации)
Индекс риска (R)	6 – Умеренный (жёлтый)

Риск Р-20: Нарушение миграционного законодательства

Параметр	Значение
Описание	Незаконное привлечение иностранных работников без разрешений
Причины	Дефицит местных кадров, попытка снизить затраты, незнание процедур
Последствия	Крупные штрафы, депортация работников, уголовная ответственность
Существующие меры	Приём только граждан РК и лиц с разрешениями, проверка документов
Вероятность (P)	1 – Маловероятно
Воздействие (I)	4 – Значительное
Индекс риска (R)	4 – Низкий (зелёный)

10.8 8.8. Сводная таблица рисков блока «Персонал»

ID	Наименование риска	Категория	P	I	R	Зона	Владелец
P-01	Неукомплектованность штата	Укомплектованность	3	3	9	Жёлтый	HR-менеджер
P-02	Невозможность найти главного технолога	Укомплектованность	2	4	8	Жёлтый	Директор
P-03	Неукомплектованность ночной смены	Укомплектованность	3	3	9	Жёлтый	HR-менеджер
P-04	Высокая текучесть производственного персонала	Текучесть	3	2	6	Жёлтый	HR-менеджер
P-05	Уход ключевого специалиста	Текучесть	2	4	8	Жёлтый	Директор
P-06	Массовое увольнение персонала	Текучесть	1	5	5	Жёлтый	Директор
P-07	Недостаточная квалификация операторов	Квалификация	3	3	9	Жёлтый	Главный технолог
P-08	Отсутствие дублирования компетенций	Квалификация	3	3	9	Жёлтый	HR-менеджер
P-09	Устаревание знаний персонала	Квалификация	2	2	4	Зелёный	HR-менеджер
P-10	Несертифицированность персонала	Квалификация	2	3	6	Жёлтый	HR-менеджер
P-11	Производственная травма (лёгкая)	Охрана труда	3	3	9	Жёлтый	Инженер по ОТ
P-12	Тяжёлая/смертельная травма	Охрана труда	1	5	5	Жёлтый	Директор
P-13	Профессиональное заболевание	Охрана труда	2	3	6	Жёлтый	Инженер по ОТ
P-14	Термический ожог	Охрана труда	2	3	6	Жёлтый	Инженер по ОТ
P-15	Химический ожог / отравление	Охрана труда	2	3	6	Жёлтый	Инженер по ОТ
P-16	Низкая вовлечённость персонала	Мотивация	3	2	6	Жёлтый	Директор
P-17	Конфликты в коллективе	Мотивация	2	2	4	Зелёный	HR-менеджер
P-18	Забастовка	Мотивация	1	5	5	Жёлтый	Директор
P-19	Нарушение трудового законодательства	Законодательство	2	3	6	Жёлтый	HR-менеджер
P-20	Нарушение миграционного законодательства	Законодательство	1	4	4	Зелёный	HR-менеджер

Статистика рисков блока:

Показатель	Значение
Всего идентифицировано рисков	20
Критических ($R \geq 15$)	0
Высоких ($R = 10-14$)	0
Умеренных ($R = 5-9$)	16
Низких ($R \leq 4$)	4
Суммарный индекс рисков блока	130
Средний индекс риска	6,5

10.9 8.9. Базовые меры снижения рисков блока

Комплексные меры по категориям рисков:

Категория	Мера	Эффект	Затраты
Укомплектованность	Развитие HR-бренда, сотрудничество с колледжами	Увеличение потока кандидатов	2 млн тенге/год
Укомплектованность	Реферальная программа (бонус за рекомендацию)	Качественные кандидаты	0,5 млн тенге/год
Текучесть	Программа удержания ключевых сотрудников	Снижение текучести на 30%	3 млн тенге/год
Текучесть	Выходные интервью, анализ причин увольнений	Понимание проблем	Внутренние ресурсы
Квалификация	Программа наставничества	Передача знаний, адаптация	0,5 млн тенге/год
Квалификация	Матрица компетенций, план обучения	Системное развитие	3 млн тенге/год
Квалификация	Перекрёстное обучение (cross-training)	Взаимозаменяемость	1 млн тенге/год
Охрана труда	Аудит системы охраны труда	Выявление недостатков	0,5 млн тенге
Охрана труда	Программа «Нулевой травматизм»	Культура безопасности	1 млн тенге/год
Охрана труда	Закупка качественных СИЗ	Защита работников	2 млн тенге/год
Мотивация	Ежегодный опрос вовлечённости	Диагностика проблем	0,3 млн тенге
Мотивация	Программа признания «Лучший работник»	Повышение мотивации	0,5 млн тенге/год

Программа удержания ключевых специалистов:

Элемент	Описание	Применение
Конкурентная зарплата	Зарплата на уровне 90–110% рынка	Главный технолог, главный инженер
Долгосрочное премирование	Бонус за 3–5 лет работы	Ключевые специалисты
Обучение и развитие	Оплата MBA, конференций, стажировок	Руководители, специалисты
Карьерный рост	Прозрачная система продвижения	Все категории
Гибкий график	Возможность удалённой работы (для офиса)	Специалисты
Дополнительный отпуск	+5 дней за каждые 3 года стажа	Все категории
Ипотечная программа	Содействие в получении ипотеки	Ключевые специалисты

План обучения персонала:

Программа	Целевая группа	Периодичность	Бюджет, млн тенге/год
Вводное обучение (онбординг)	Новые сотрудники	При приёме	0,5
Охрана труда	Все сотрудники	Ежегодно	1,0
НАССР	Производство, ОТК	Ежегодно	0,8
Работа на оборудовании	Операторы	При приёме + ежегодно	1,5
Управление качеством	Руководители, специалисты	1 раз в 2 года	0,5
Лидерство и управление	Руководители	1 раз в 2 года	0,5
Переаттестация (котельная, электрика)	Операторы, электрики	По графику	0,7
Итого			5,5

10.10 8.10. Связь с финансовой моделью

Затраты на персонал:

Статья	Расчёт	Сумма, млн тенге/год
Фонд оплаты труда	52 чел. × 280 тыс. × 12 мес.	175
Отчисления (21%)	175 × 0,21	37
Премии	15% от ФОТ	26
Социальный пакет	52 чел. × 50 тыс. × 12 мес.	31
Обучение	По плану	5,5
Найм и адаптация	10% текущесть × 52 × 300 тыс.	1,6
СИЗ и охрана труда	52 чел. × 40 тыс.	2
Итого затраты на персонал		278

Доля ФОТ в себестоимости: 278 / 2 400 = 11,6%

Финансовое воздействие ключевых рисков:

ID риска	Сценарий реализации	Потери, млн тенге	Вероятность	Ожидаемые потери
P-01	Неукомплектованность 20%, снижение производства 15%	45	30%	13,5
P-05	Уход главного технолога, поиск 3 месяца	10	10%	1,0
P-11	3 травмы с больничным 2 недели	1,5	50%	0,75
P-12	1 тяжёлая травма	50	1%	0,5
P-04	Текучесть 25%, затраты на замену	7,5	40%	3,0
Итого ожидаемые потери				18,75

Рекомендации для финансовой модели:

1. Заложить рост ФОТ на 12–15% ежегодно (инфляция + конкуренция за кадры)
2. Предусмотреть резерв на найм и обучение при текучести 15–20%: 3 млн тенге/год
3. Включить затраты на программу удержания ключевых специалистов: 5 млн тенге/год
4. Учесть затраты на обучение: 5,5 млн тенге/год
5. Заложить затраты на охрану труда и СИЗ: 2–3 млн тенге/год
6. Предусмотреть страхование от несчастных случаев: 1 млн тенге/год
7. Резерв на выплаты по нетрудоспособности: 1 млн тенге/год

11

9. СВОДНЫЙ РЕЕСТР РИСКОВ

11.1 9.1. Консолидированная таблица рисков

11.1.1 9.1.1. Полный реестр идентифицированных рисков

Блок «Сырьё и материалы» (S):

ID	Наименование риска	P	I	R	Зона
S-01	Дефицит молока в низкий сезон	4	3	12	Оранжевый
S-02	Несоответствие качества молока	3	4	12	Оранжевый
S-03	Фальсификация молока	3	3	9	Жёлтый
S-04	Потеря ключевого поставщика молока	2	4	8	Жёлтый
S-05	Эпизоотия в регионе	2	5	10	Оранжевый
S-06	Резкий рост цен на молоко	3	3	9	Жёлтый
S-07	Перебои поставок сахара	2	4	8	Жёлтый
S-08	Резкий рост цен на сахар	3	2	6	Жёлтый
S-09	Несоответствие качества сахара	2	2	4	Зелёный
S-10	Срыв поставок жестянной тары	3	3	9	Жёлтый
S-11	Срыв поставок дой-пак	2	2	4	Зелёный
S-12	Несоответствие качества упаковки	2	2	4	Зелёный
S-13	Дефицит лактозы	2	3	6	Жёлтый
S-14	Дефицит моющих средств	2	3	6	Жёлтый

Блок «Технология и оборудование» (T):

ID	Наименование риска	P	I	R	Зона
T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	2	5	10	Оранжевый
T-02	Отказ пастеризатора	2	4	8	Жёлтый
T-03	Недостаточная пастеризация	2	5	10	Оранжевый
T-04	Отказ парового котла	3	4	8	Жёлтый
T-05	Отказ холодильных машин	2	4	8	Жёлтый
T-06	Нарушение режима пастеризации	1	5	5	Жёлтый
T-07	Нарушение режима выпаривания	3	3	9	Жёлтый
T-08	Нарушение режима кристаллизации	3	2	6	Жёлтый
T-09	Микробиологическая контаминация	2	5	10	Оранжевый
T-10	Химическая контаминация	2	4	8	Жёлтый
T-11	Физическая контаминация	2	4	8	Жёлтый
T-12	Несоблюдение графика ППР	3	3	9	Жёлтый
T-13	Отсутствие запасных частей	3	3	9	Жёлтый
T-14	Потеря гарантии	2	3	6	Жёлтый
T-15	Снятие оборудования с производства	2	3	6	Жёлтый
T-16	Ошибка оператора ВВУ	3	3	9	Жёлтый
T-17	Ошибка при СИР-мойке	2	4	8	Жёлтый
T-18	Несанкционированное изменение параметров	2	4	8	Жёлтый
T-19	Сбой АСУ ТП	2	4	8	Жёлтый
T-20	Кибератака на АСУ ТП	1	4	4	Зелёный

Блок «Вспомогательные системы» (V):

ID	Наименование риска	P	I	R	Зона
V-01	Кратковременное отключение электроснабжения	4	3	12	Оранжевый
V-02	Длительное отключение электроснабжения	2	5	10	Оранжевый
V-03	Низкое качество электроэнергии	3	2	6	Жёлтый
V-04	Отказ внутренней электросети	2	3	6	Жёлтый
V-05	Отказ парового котла	2	3	6	Жёлтый
V-06	Одновременный отказ обоих котлов	1	5	5	Жёлтый
V-07	Прекращение газоснабжения	2	5	10	Оранжевый
V-08	Недостаточное качество питательной воды	2	3	6	Жёлтый
V-09	Прекращение централизованного водоснабжения	3	3	9	Жёлтый
V-10	Отказ артезианской скважины	2	2	4	Зелёный
V-11	Несоответствие качества воды	2	3	6	Жёлтый
V-12	Отказ системы водоподготовки	2	3	6	Жёлтый
V-13	Отказ холодильной машины	2	3	6	Жёлтый
V-14	Одновременный отказ обеих ХМ	1	5	5	Жёлтый
V-15	Утечка хладагента	3	2	6	Жёлтый
V-16	Выход из строя конденсатора	2	3	6	Жёлтый
V-17	Отказ воздушного компрессора	2	2	4	Зелёный
V-18	Загрязнение сжатого воздуха	2	3	6	Жёлтый
V-19	Падение давления в пневмосистеме	2	2	4	Зелёный
V-20	Отказ CIP-станции	2	4	8	Жёлтый
V-21	Недостаточная эффективность CIP	2	4	8	Жёлтый
V-22	Дефицит моющих средств	2	3	6	Жёлтый
V-23	Отказ вентиляции	2	2	4	Зелёный
V-24	Засорение канализации	2	3	6	Жёлтый
V-25	Отказ очистных сооружений	2	3	6	Жёлтый

Блок «Инфраструктура» (I):

ID	Наименование риска	P	I	R	Зона
I-01	Повреждение строительных конструкций	1	4	4	Зелёный
I-02	Протечки кровли	2	3	6	Жёлтый
I-03	Повреждение полов	2	2	4	Зелёный
I-04	Землетрясение	2	5	10	Оранжевый
I-05	Нарушение температурного режима склада ГП	2	4	8	Жёлтый
I-06	Порча сырья при хранении	2	2	4	Зелёный
I-07	Обрушение стеллажей	1	4	4	Зелёный
I-08	Недостаточная ёмкость склада ГП	2	3	6	Жёлтый
I-09	Авария с погрузчиком	2	3	6	Жёлтый
I-10	Отказ погрузочного оборудования	2	2	4	Зелёный
I-11	Отказ серверного оборудования	2	3	6	Жёлтый
I-12	Потеря данных	2	4	8	Жёлтый
I-13	Кибератака	2	4	8	Жёлтый
I-14	Отключение интернета	2	2	4	Зелёный
I-15	Пожар в производстве	1	5	5	Жёлтый
I-16	Пожар на складе	1	4	4	Зелёный
I-17	Отказ системы пожаротушения	1	4	4	Зелёный
I-18	Ложное срабатывание АПС	2	2	4	Зелёный
I-19	Несанкционированное проникновение	2	3	6	Жёлтый
I-20	Хищение продукции персоналом	3	2	6	Жёлтый
I-21	Умышленная контаминация (Food Defense)	1	5	5	Жёлтый

Блок «Персонал» (P):

ID	Наименование риска	P	I	R	Зона
P-01	Неукомплектованность штата	3	3	9	Жёлтый
P-02	Невозможность найти главного технолога	2	4	8	Жёлтый
P-03	Неукомплектованность ночной смены	3	3	9	Жёлтый
P-04	Высокая текучесть производственного персонала	3	2	6	Жёлтый
P-05	Уход ключевого специалиста	2	4	8	Жёлтый
P-06	Массовое увольнение персонала	1	5	5	Жёлтый
P-07	Недостаточная квалификация операторов	3	3	9	Жёлтый
P-08	Отсутствие дублирования компетенций	3	3	9	Жёлтый
P-09	Устаревание знаний персонала	2	2	4	Зелёный
P-10	Несертифицированность персонала	2	3	6	Жёлтый
P-11	Производственная травма (лёгкая)	3	3	9	Жёлтый
P-12	Тяжёлая/смертельная травма	1	5	5	Жёлтый
P-13	Профессиональное заболевание	2	3	6	Жёлтый
P-14	Термический ожог	2	3	6	Жёлтый
P-15	Химический ожог / отравление	2	3	6	Жёлтый
P-16	Низкая вовлечённость персонала	3	2	6	Жёлтый
P-17	Конфликты в коллективе	2	2	4	Зелёный
P-18	Забастовка	1	5	5	Жёлтый
P-19	Нарушение трудового законодательства	2	3	6	Жёлтый
P-20	Нарушение миграционного законодательства	1	4	4	Зелёный

11.1.2 9.1.2. Сводная статистика по всем блокам

Распределение рисков по блокам:

Блок	Всего рисков	Критические ($R \geq 15$)	Высокие ($R=10-14$)	Умеренные ($R=5-9$)	Низкие ($R \leq 4$)	ΣR	Средний R
Сырьё и материалы (S)	14	0	3	8	3	107	7,64
Технология и оборудование (T)	20	0	4	15	1	155	7,75
Вспомогательные системы (V)	25	0	3	18	4	161	6,44
Инфраструктура (I)	21	0	1	12	8	117	5,57
Персонал (P)	20	0	0	16	4	130	6,50
ИТОГО	100	0	11	69	20	670	6,70

Распределение рисков по зонам:

Зона	Индекс R	Количество рисков	Доля
Красная (критический)	15–25	0	0%
Оранжевая (высокий)	10–14	11	11%
Жёлтая (умеренный)	5–9	69	69%
Зелёная (низкий)	1–4	20	20%
Итого		100	100%

Распределение рисков по вероятности:

Вероятность (P)	Количество рисков	Доля
5 – Почти наверняка	0	0%
4 – Вероятно	2	2%
3 – Возможно	26	26%
2 – Редко	58	58%
1 – Маловероятно	14	14%
Итого	100	100%

Распределение рисков по воздействию:

Воздействие (I)	Количество рисков	Доля
5 – Катастрофическое	14	14%
4 – Значительное	26	26%
3 – Умеренное	42	42%
2 – Малое	18	18%
1 – Незначительное	0	0%
Итого	100	100%

11.2 9.2. Карта рисков (Heat Map)

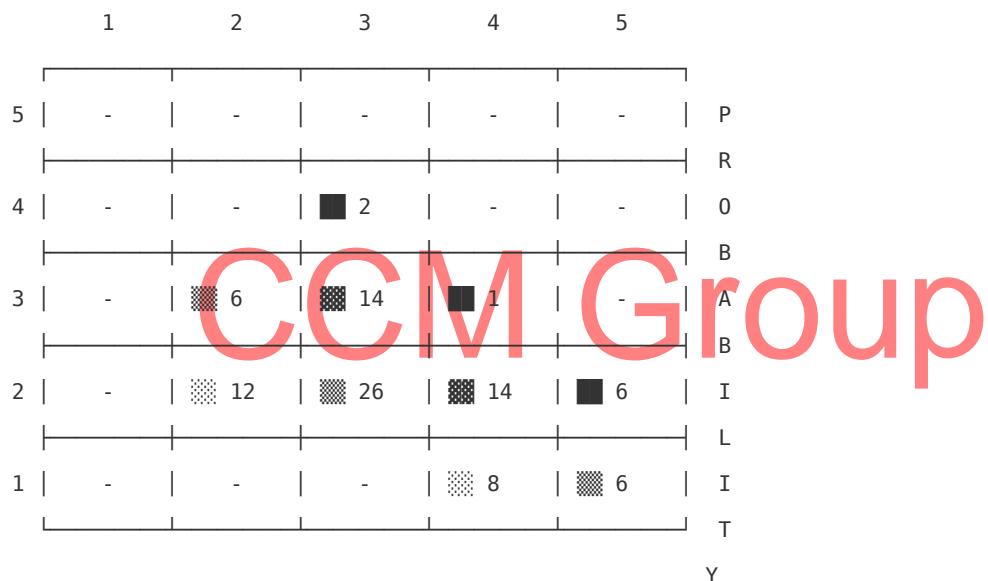
11.2.1 9.2.1. Матрица распределения рисков

Карта рисков с количеством рисков в каждой ячейке:

	I=1	I=2	I=3	I=4	I=5
P=5	0	0	0	0	0
P=4	0	0	2 (S-01, V-01)	0	0
P=3	0	6	14	1 (T-04)	0
P=2	0	12	26	14	6
P=1	0	0	0	8	6

Визуализация карты рисков:

ВОЗДЕЙСТВИЕ (I)



Легенда: ■ Зелёный (1-4) ■ Жёлтый (5-9) ■ Оранжевый (10-14) ■ Красный (15-25)

11.2.2 9.2.2. Распределение рисков по блокам на карте

Сырьё и материалы (S) – 14 рисков: - Оранжевая зона (3): S-01, S-02, S-05 - Жёлтая зона (8): S-03, S-04, S-06, S-07, S-08, S-10, S-13, S-14 - Зелёная зона (3): S-09, S-11, S-12

Технология и оборудование (T) – 20 рисков: - Оранжевая зона (4): T-01, T-03, T-09, (T-04 при отказе обоих котлов) - Жёлтая зона (15): T-02, T-04, T-05, T-06, T-07, T-08, T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-19 - Зелёная зона (1): T-20

Вспомогательные системы (V) – 25 рисков: - Оранжевая зона (3): V-01, V-02, V-07 - Жёлтая зона (18):

V-03–V-06, V-08–V-09, V-11–V-16, V-18, V-20–V-22, V-24–V-25 - Зелёная зона (4): V-10, V-17, V-19, V-23

Инфраструктура (I) – 21 риск: - Оранжевая зона (1): I-04 - Жёлтая зона (12): I-02, I-05, I-08, I-09, I-11,

I-12, I-13, I-15, I-19, I-20, I-21 - Зелёная зона (8): I-01, I-03, I-06, I-07, I-10, I-14, I-16, I-17, I-18

Персонал (P) – 20 рисков: - Оранжевая зона (0): – - Жёлтая зона (16): P-01–P-08, P-10–P-16, P-18,

P-19 - Зелёная зона (4): P-09, P-17, P-20

11.3 9.3. Ранжирование рисков по приоритету

11.3.1 9.3.1. Риски оранжевой зоны (высокие, R = 10–14)

Ранг	ID	Наименование риска	Блок	P	I	R	Владелец
1	S-01	Дефицит молока в низкий сезон	Сырьё	4	3	12	Менеджер по закупкам
2	S-02	Несоответствие качества молока	Сырьё	3	4	12	Начальник ОТК
3	V-01	Кратковременное отключение электроснабжения	Вспом. системы	4	3	12	Главный энергетик
4	S-05	Эпизоотия в регионе	Сырьё	2	5	10	Директор
5	T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	Технология	2	5	10	Главный инженер
6	T-03	Недостаточная пастеризация	Технология	2	5	10	Главный технолог
7	T-09	Микробиологическая контаминация	Технология	2	5	10	Начальник ОТК
8	V-02	Длительное отключение электроснабжения	Вспом. системы	2	5	10	Главный энергетик
9	V-07	Прекращение газоснабжения	Вспом. системы	2	5	10	Главный энергетик
10	I-04	Землетрясение	Инфраструктура	2	5	10	Директор
11	T-04	Отказ парового котла (при критическом сценарии)	Технология	3	4	8→12*	Главный инженер

*При одновременном отказе обоих котлов R = 12

11.3.2 9.3.2. Топ-20 рисков по индексу R

Ранг	ID	Наименование риска	Блок	R	Характеристика
1	S-01	Дефицит молока в низкий сезон	Сырьё	12	Высокая вероятность, умеренное воздействие
2	S-02	Несоответствие качества молока	Сырьё	12	Возможно, значительное воздействие
3	V-01	Кратковременное отключение электроснабжения	Вспом. системы	12	Высокая вероятность, умеренное воздействие
4	S-05	Эпизоотия в регионе	Сырьё	10	Редко, катастрофическое воздействие
5	T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	Технология	10	Редко, катастрофическое воздействие
6	T-03	Недостаточная пастеризация	Технология	10	Редко, катастрофическое воздействие
7	T-09	Микробиологическая контаминация	Технология	10	Редко, катастрофическое воздействие
8	V-02	Длительное отключение электроснабжения	Вспом. системы	10	Редко, катастрофическое воздействие
9	V-07	Прекращение газоснабжения	Вспом. системы	10	Редко, катастрофическое воздействие
10	I-04	Землетрясение	Инфраструктура	0	Редко, катастрофическое воздействие
11	S-03	Фальсификация молока	Сырьё	9	Возможно, умеренное воздействие
12	S-06	Резкий рост цен на молоко	Сырьё	9	Возможно, умеренное воздействие
13	S-10	Срыв поставок жестяной тары	Сырьё	9	Возможно, умеренное воздействие
14	T-07	Нарушение режима выпаривания	Технология	9	Возможно, умеренное воздействие
15	T-12	Несоблюдение графика ППР	Технология	9	Возможно, умеренное воздействие
16	T-13	Отсутствие запасных частей	Технология	9	Возможно, умеренное воздействие
17	T-16	Ошибка оператора ВВУ	Технология	9	Возможно, умеренное воздействие
18	V-09	Прекращение централизованного водоснабжения	Вспом. системы	9	Возможно, умеренное воздействие
19	P-01	Неукомплектованность штата	Персонал	9	Возможно, умеренное воздействие
20	P-03	Неукомплектованность ночной смены	Персонал	9	Возможно, умеренное воздействие

11.4 9.4. Топ-10 критических рисков

На основании комплексной оценки (индекс риска, потенциальный ущерб, управляемость) выделены 10 приоритетных рисков, требующих первоочередного внимания руководства.

11.4.1 9.4.1. Детальное описание топ-10 рисков

CCM Group

№	ID	Риск	R	Потенциальный ущерб	Приоритет мер
1	V-01	Фрагментарное отключение электроснабжения	10	8–15 млн тенге/случай	Немедленный
		Наиболее частый риск (4 раза/год), требует модернизации ДГУ			
2	S-01	Дефицит молока в низкий сезон	12	45 млн тенге/сезон	Немедленный
		Предсказуемый сезонный риск, требует диверсификации поставщиков			
3	S-02	Несоответствие качества молока	10	20–50 млн тенге/год	Немедленный
		Влияет на качество ГП, требует усиления входного контроля			
4	M-01	Микробиологическая контаминация	8	50–100 млн тенге	Высокий
		Угроза здоровью потребителей, требует системы FSSC 22000			
5	T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	10	50–80 млн тенге	Высокий
		Единственное критическое оборудование без резерва			
6	T-02	Недостаточная пастеризация	10	85–150 млн тенге	Высокий
		Критический для безопасности, требует дублирования			
10	ЧС-01	Чрезвычайные галогенные электрорубежения, дыхательные и респираторные	10	200–1000 млн тенге	Вредный

11.4.2 9.4.2. Профиль топ-10 рисков

Распределение по блокам:

Блок	Количество в топ-10	Доля
Сырьё и материалы	3	30%
Технология и оборудование	3	30%
Вспомогательные системы	3	30%
Инфраструктура	1	10%
Персонал	0	0%
Итого	10	100%

Распределение по характеру:

Характер риска	Количество	Риски
Операционные (внутренние управляемые)	5	V-01, S-02, T-09, T-01, T-03
Операционные (внутренние частично управляемые)	2	S-01, V-02
Внешние частично управляемые	2	V-07, S-05
Внешние неуправляемые	1	I-04

Распределение по типу воздействия:

Воздействие	Количество	Риски
Катастрофическое (I=5)	6	T-09, T-01, T-03, V-02, V-07, I-04, S-05
Значительное (I=4)	1	S-02
Умеренное (I=3)	3	V-01, S-01



11.4.3 9.4.3. Совокупный потенциальный ущерб

Оценка максимального совокупного ущерба при реализации топ-10 рисков:

ID риска	Максимальный ущерб, млн тенге	Вероятность	Ожидаемый ущерб, млн тенге
V-01	15	80%	12,0
S-01	45	80%	36,0
S-02	50	30%	15,0
T-09	100	10%	10,0
T-01	80	10%	8,0
T-03	150	5%	7,5
V-02	100	10%	10,0
V-07	100	5%	5,0
I-04	500	2%	10,0
S-05	200	5%	10,0
Итого	1 340	—	123,5

Соотношение с финансовыми показателями:

Показатель	Значение	Отношение к ожидаемому ущербу
Годовая выручка	3 000 млн тенге	4,1%
EBITDA (20%)	600 млн тенге	20,6%
Чистая прибыль (10%)	300 млн тенге	41,2%
Стоимость активов	1 500 млн тенге	8,2%

11.5 9.5. Анализ корреляций и каскадных эффектов

11.5.1 9.5.1. Взаимосвязи между рисками

Матрица корреляций ключевых рисков:

Первичный риск	Вторичные риски (каскадный эффект)
V-01, V-02 (электроснабжение)	T-01, T-05, V-13, V-14, I-05
V-07 (газоснабжение)	T-04, V-05, V-06 (пар) → T-01, T-03
S-01, S-05 (дефицит молока)	P-01, P-03 (неполнная загрузка → сокращения)
T-01 (отказ БВУ)	S-01 (порча сырья), P-11 (травмы при ремонте)
T-09 (контаминация)	S-02 (качество сырья), T-17 (CIP)
I-04 (землетрясение)	I-01, V-01–V-07, T-01–T-05

Каскадные сценарии:

Сценарий	Цепочка событий	Совокупный ущерб
Энергетический кризис	V-02 → V-05/V-06 → T-01 остановка + V-14 → порча продукции	150–200 млн тенге
Сырьевой кризис	S-05 → S-01 критический → P-06 частичное → остановка	200–300 млн тенге
Кризис безопасности	S-02 → T-09 → отзыв → репутация → потеря клиентов	150–250 млн тенге
Природная катастрофа	I-04 → разрушения → V-01–V-07 → полная остановка	300–500 млн тенге

11.5.2 9.5.2. Риски-триггеры

Риски, способные запустить каскад:

Риск-триггер	Вероятность каскада	Потенциальные последствия
V-02 (длительное отключение электричества)	Высокая	Каскадный отказ всех систем
V-07 (прекращение газоснабжения)	Высокая	Остановка пароснабжения → производства
S-05 (эпизоотия)	Средняя	Сырьевой кризис + сокращения
I-04 (землетрясение)	Низкая	Тотальный кризис
T-09 (контаминация)	Средняя	Репутационный кризис

11.6 9.6. Выводы по реестру рисков

11.6.1 9.6.1. Ключевые выводы

Общая оценка рискового профиля:

- 1. Отсутствие критических рисков (красная зона)** — производство не имеет рисков с индексом $R \geq 15$, что свидетельствует о базовом уровне защищённости
- 2. Концентрация высоких рисков (оранжевая зона)** — 11 рисков (11%) находятся в оранжевой зоне и требуют приоритетного внимания
- 3. Преобладание умеренных рисков (жёлтая зона)** — 69 рисков (69%) требуют планового управления и мониторинга
- 4. Наиболее уязвимые блоки:**
 - Технология и оборудование — наивысший средний R (7,75) и суммарный R (155)
 - Вспомогательные системы — наибольшее количество рисков (25) и высокий суммарный R (161)
 - Сырьё — 3 риска в оранжевой зоне из 14
- 5. Основные источники высоких рисков:**
 - Зависимость от внешней инфраструктуры (электричество, газ)
 - Зависимость от поставщиков молока
 - Отсутствие резервирования критического оборудования (БВУ)

11.6.2 9.6.2. Рекомендации по приоритетам

Немедленные действия (0–3 месяца):

Приоритет	Риск	Мера	Ожидаемый эффект
1	V-01	Модернизация ДГУ до 600 кВт	$R: 12 \rightarrow 6$
2	S-02	Установка анализатора качества молока	$R: 12 \rightarrow 6$
3	T-09	Внедрение АТР-мониторинга	$R: 10 \rightarrow 6$

Краткосрочные действия (3–6 месяцев):

Приоритет	Риск	Мера	Ожидаемый эффект
4	S-01	Диверсификация поставщиков, запас СОМ	R: 12 → 8
5	T-01	Сервисный контракт, склад ЗИП	R: 10 → 6
6	V-07	Резервный запас СУГ	R: 10 → 5

Среднесрочные действия (6–12 месяцев):

Приоритет	Риск	Мера	Ожидаемый эффект
7	T-03	Третий независимый датчик температуры	R: 10 → 5
8	V-02	Увеличение ёмкости ДГУ, договор приоритетного восстановления	R: 10 → 5
9	I-04	Страхование от землетрясения, сейсмоусиление	R: 10 → 6
10	S-05	Страхование, диверсификация по регионам	R: 10 → 6

11.6.3 9.6.3. Целевой профиль рисков после внедрения мер

Ожидаемое распределение рисков после внедрения мер:

Зона	Текущее кол-во	Целевое кол-во	Изменение
Красная ($R \geq 15$)	0	0	—
Оранжевая ($R = 10–14$)	11	0	-11
Жёлтая ($R = 5–9$)	69	72	+3
Зелёная ($R \leq 4$)	20	28	+8
Итого	100	100	—

Целевые показатели:

Показатель	Текущее значение	Целевое значение
Средний индекс риска	6,70	< 5,5
Суммарный индекс риска	670	< 550
Ожидаемый годовой ущерб	123,5 млн тенге	< 60 млн тенге
Доля высоких рисков	11%	0%

12

10. МЕРЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ

12.1 10.1. Стратегии реагирования на риски

12.1.1 10.1.1. Классификация стратегий

В соответствии с ISO 31000:2018 применяются следующие стратегии реагирования на риски:

Стратегия	Описание	Применение	Примеры
Избежание	Устранение источника риска или отказ от деятельности	Риски с катастрофическим воздействием и высокой вероятностью	Отказ от работы с ненадёжным поставщиком
Снижение	Уменьшение вероятности и/или воздействия	Большинство операционных рисков	Резервирование оборудования, обучение персонала
Передача	Перенос риска на третью сторону	Финансовые последствия рисков	Страхование, аутсорсинг
Принятие	Осознанное принятие риска без активных мер	Низкие риски, где затраты на меры превышают потенциальный ущерб	Мелкие операционные риски

12.1.2 10.1.2. Распределение стратегий по рискам

Применение стратегий к топ-10 рискам:

CCM Group

ID	Риск	Основная стратегия	Дополнительная стратегия
V-04	Кратковременное отключение электроснабжения	Снижение	Принятие (остаточный)
S-01	Дефицит молока в низкий сезон	Снижение	Передача (частично)
S-02	Несоответствие качества молока	Снижение	Избежание (отказ от поставщика)
T-09	Микробиологическая контаминация	Снижение	Передача (страхование)
T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	Снижение	Передача (страхование)
T-03	Недостаточная пастеризация	Снижение	—
V-02	Длительное отключение электроснабжения	Снижение	Передача (страхование)
V-07	Прекращение газоснабжения	Снижение	—
I-04	Землетрясение	Передача	Снижение (подготовка)
S-05	Эпизоотия в регионе	Передача	Снижение (диверсификация)

CCM Group

12.2 10.2. Меры снижения рисков блока «Сырьё и материалы»

12.2.1 10.2.1. Риск S-01: Дефицит молока в низкий сезон

Текущее состояние: R = 12 (P=4, I=3)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
	Диверсификация	Включение поставщиков договоров с хозяйствами Жамбылской, Туркестанской областей (минимум 3 новых поставщика)	2,0 (командировки, юрист)	6 мес.	Менеджер по закупкам
2	Создание запаса СОМ	Закупка 50 тонн сухого обезжиренного молока для восполнения дефицита	35,0 (оборотные)	3 мес.	Менеджер по закупкам
3	Долгосрочные контракты	Заключение годовых контрактов с фиксацией минимальных объёмов и премией за стабильность	5,0 (премия)	3 мес.	Директор
4	Увеличение резервного парка	Установка дополнительного резервуара 25 000 л	8,0 (CAPEX)	6 мес.	Главный инженер
5	Мониторинг рынка	Еженедельный анализ цен и объёмов у поставщиков	0,5 (аналитик)	Постоянно	Менеджер по закупкам

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 4 \rightarrow 2$ (диверсификация снижает зависимость) -

Снижение воздействия: $I = 3 \rightarrow 2$ (запас СОМ компенсирует дефицит) - **Целевой индекс риска: R =**

4 (зелёная зона)

Инвестиции: 50,5 млн тенге (включая оборотные средства на СОМ)

12.2.2 10.2.2. Риск S-02: Несоответствие качества молока

Текущее состояние: $R = 12$ ($P=3, I=4$)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Анализатор качества молока	Установка MilkoScan FT3 для экспресс-анализа всех параметров	12,0 (CAPEX)	3 мес.	Начальник ОТК
2	Система рейтинга поставщиков	Внедрение балльной системы оценки с ежемесячным пересмотром	0,3 (разработка)	2 мес.	Начальник ОТК
3	Ужесточение договоров	Включение штрафных санкций за несоответствие качества (до 30% стоимости партии)	—	3 мес.	Директор
4	Аудит поставщиков	Ежегодная проверка условий содержания и доения на фермах	1,5/год	Ежегодно	Главный технолог
5	Экспресс-тесты на антибиотики	Закупка тест-систем для 100% контроля партий	2,0/год	Постоянно	Начальник ОТК
6	Обучение	Курс по приёмщикам органолептике и экспресс-методам	0,3	1 мес.	HR-менеджер

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 3 \rightarrow 2$ (улучшенный контроль) - Снижение воздействия: $I = 4 \rightarrow 3$ (раннее выявление, меньше потерь) - **Целевой индекс риска: R = 6 (жёлтая зона)**

Инвестиции: 16,1 млн тенге (первый год)

12.2.3 10.2.3. Риск S-05: Эпизоотия в регионе

Текущее состояние: R = 10 (P=2, I=5)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
	1	Географическая диверсификация Обеспечение 90% поставок из других регионов (Жамбылская, Туркестанская области)	3,0 (логистика)	6 мес.	Менеджер по закупкам
2	Мониторинг	Подписка на эпизоотическую оповещения обстановки ветслужбы, еженедельный мониторинг	0,2/год	Постоянно	Главный технолог
3	Страхование	Полис на случай вынужденной остановки из-за карантина	3,0/год	1 мес.	Директор
4	Резерв СОМ	Увеличение запаса до 100 тонн при угрозе эпизоотии	35,0 (резерв)	По триггеру	Менеджер по закупкам
5	План действий при эпизоотии	Разработка и тестирование плана реагирования	0,3	2 мес.	Главный технолог

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 2$ (внешний фактор, не управляем) - Снижение

воздействия: $I = 5 \rightarrow 3$ (диверсификация и страхование) - Целевой индекс риска: $R = 6$ (жёлтая зона)

Инвестиции: 6,5 млн тенге/год + резерв 35 млн тенге

12.2.4 10.2.4. Прочие риски блока «Сырьё»

ID	Риск	Текущий R	Меры	Целевой R
S-03	Фальсификация молока	9	Анализатор MilkScan, криоскоп, штрафные санкции	4
S-04	Потеря ключевого поставщика	8	Диверсификация, долгосрочные контракты	4
S-06	Резкий рост цен на молоко	9	Форвардные контракты, гибкое ценообразование	6
S-07	Перебои поставок сахара	8	Увеличение запаса до 45 дней, второй импортёр	4
S-10	Срыв поставок жестяной тары	9	Поиск альтернативного поставщика (Узбекистан), запас 60 дней	6
S-13	Дефицит лактозы	6	Запас на 12 месяцев, альтернативный поставщик	4
S-14	Дефицит моющих средств	6	Запас 90 дней, альтернативный поставщик	4

12.3 10.3. Меры снижения рисков блока «Технология и оборудование»

12.3.1 10.3.1. Риск Т-01: Отказ вакуум-выпарной установки

Текущее состояние: R = 10 (P=2, I=5)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Сервисный контракт	Договор с SPX Flow на приоритетное обслуживание и запчасти (response time 48 часов)	5,0/год	1 мес.	Главный инженер
2	Склад критических ЗИП	Комплект уплотнений, ремкомплект вакуумного насоса, датчики, клапаны	8,0 (единовр.)	3 мес.	Главный инженер
3	Обучение персонала	Направление 2 специалистов на завод SPX Flow (Германия)	4,0	6 мес.	HR-менеджер
4	Предиктивный мониторинг	Установка датчиков вибрации, температуры подшипников с выводом на SCADA	3,0	3 мес.	Главный инженер
5	Расширенный график ППР	Увеличение частоты осмотров с еженедельных до ежедневных	0,5/год	Немедленно	Главный механик
6	Страхование	Включение оборудования ВВУ в полис страхования от поломок	1,5/год	1 мес.	Директор

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 1$ (предиктивный мониторинг, качественное ТО) - Снижение воздействия: $I = 5 \rightarrow 4$ (быстро восстановление благодаря ЗИП и сервису) - **Целевой**

индекс риска: $R = 4$ (зелёная зона)

Инвестиции: 22,0 млн тенге (первый год)

12.3.2 10.3.2. Риск Т-03: Недостаточная пастеризация

Текущее состояние: $R = 10$ ($P=2, I=5$)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Третий независимый дополнительный датчик гермопреобразователя с независимым индикатором		0,5	1 мес.	Главный инженер
	Автоматическая блокировка логики АСУ ТП: остановка при разногласии показаний датчиков > 1°C		1,0	2 мес.	Главный инженер
3	Ежемесячная калибровка всех датчиков температуры аккредитованной лабораторией		0,6/год	Ежемесячно	Главный метролог
4	Валидация процесса пастеризации с термокартированием	Ежегодная валидация пастеризации с термокартированием	0,5/год	Ежегодно	Главный технолог
5	Регистратор температуры	Установка независимого самописца с архивированием данных 5 лет	0,8	1 мес.	Главный инженер
6	Обучение операторов	Тренинг по критическим параметрам и действиям при отклонениях	0,2	1 мес.	Главный технолог

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 1$ (многоуровневая защита) - Снижение воздействия: $I = 5 \rightarrow 5$ (воздействие остаётся критическим по характеру) - **Целевой индекс риска:**

R = 5 (жёлтая зона)

Инвестиции: 3,6 млн тенге (первый год)

12.3.3 10.3.3. Риск Т-09: Микробиологическая контаминация

Текущее состояние: R = 10 (P=2, I=5)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Сертификация FSSC 22000	Внедрение и сертификация системы менеджмента безопасности пищевой продукции	8,0	12 мес.	Главный технолог
2	ATP-мониторинг	Закупка люминометра и тест-систем для экспресс-контроля санитарии после CIP	2,5	2 мес.	Начальник ОТК
	Микробиологический экспресс-контроль	Внедрение ускоренных методов (Petrifilm, TEMPO) для контроля каждой партии	3,0/год	3 мес.	Начальник ОТК
4	Модернизация CIP	Установка датчиков проводимости для контроля концентрации растворов в реальном времени	1,5	3 мес.	Главный инженер
5	Зонирование	Разделение производствazon по уровню чистоты (чёрная/серая/белая) с контролем доступа	2,0	6 мес.	Главный инженер
6	Страхование ответственности	Полис страхования ответственности за качество продукции	1,5/год	1 мес.	Директор

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 1$ (система FSSC 22000, ATP-контроль) -

Снижение воздействия: $I = 5 \rightarrow 4$ (раннее выявление, страхование) - **Целевой индекс риска: R = 4 (зелёная зона)**

Инвестиции: 18,5 млн тенге (первый год)

12.3.4 10.3.4. Прочие риски блока «Технология»

ID	Риск	Текущий R	Ключевые меры	Целевой R
T-02	Отказ пастеризатора	8	Запас пластин, сервисный договор	4
T-04	Отказ парового котла	8	Резервирование обеспечено, усиление ППР	6
T-05	Отказ холодильных машин	8	Резервирование обеспечено, запас хладагента	4
T-07	Нарушение режима выпаривания	9	Автоматический контроль плотности, обучение	6
T-10	Химическая контаминация	8	Автоматический CIP, контроль pH	4
T-11	Физическая контаминация	8	Металлодетектор, рентген-инспекция	4
T-12	Несоблюдение графика ППР	9	Внедрение CMMS, KPI по выполнению ППР	6
T-13	Отсутствие запасных частей	9	Склад критических ЗИП, сервисные контракты	4
T-16	Ошибка оператора ВВУ	9	Обучение, симулятор, блокировки	6
T-17	Ошибка при CIP-мойке	8	Автоматизация CIP, ATP-контроль	4

12.4 10.4. Меры снижения рисков блока «Вспомогательные системы»

12.4.1 10.4.1. Риск V-01: Кратковременное отключение электроснабжения

Текущее состояние: R = 12 (P=4, I=3)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Модернизация ДГУ	Замена ДГУ 200 кВт на 600 кВт с автозапуском (покрытие 100% критических нагрузок)	35,0	4 мес.	Главный энергетик
2	Улучшение АВР	Модернизация системы автоматического ввода резерва (время переключения < 15 сек)	3,0	2 мес.	Главный энергетик
3	Договор с АЖК	Заключение договора на приоритетное восстановление (категория I)	2,0/год	1 мес.	Директор
4	ИБП для критических систем	Расширение ёмкости ИБП для АСУ ТП, серверов (автономность 60 мин)	2,5	2 мес.	Главный энергетик
5	Мониторинг качества сети	Установка анализатора качества электроэнергии	0,8	1 мес.	Главный энергетик

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 4 \rightarrow 4$ (внешний фактор, не управляем) - Снижение воздействия: $I = 3 \rightarrow 1$ (ДГУ обеспечивает непрерывность) - **Целевой индекс риска: R = 4 (зелёная зона)**

Инвестиции: 43,3 млн тенге

12.4.2 10.4.2. Риск V-02: Длительное отключение электроснабжения

Текущее состояние: R = 10 (P=2, I=5)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	ДГУ повышенной мощности	Включено в V-01 (600 кВт)	—	—	—
2	Запас топлива	Резервуар дизтоплива на 72 часа работы (15 000 л)	5,0	3 мес.	Главный энергетик
3	Договор на поставку топлива	Приоритетная поставка дизтоплива при ЧС	0,3/год	1 мес.	Менеджер по закупкам
4	Страхование перерыва	Полис страхования от перерыва в производстве	3,0/год	1 мес.	Директор
5	План действий при ЧС	Разработка и тестирование плана (эвакуация продукта, приоритеты нагрузок)	0,3	2 мес.	Главный инженер

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 2$ (внешний фактор) - Снижение воздействия:

$I = 5 \rightarrow 2$ (автономность 72 часа + страхование) - **Целевой индекс риска: R = 4 (зелёная зона)**

Инвестиции: 8,6 млн тенге (дополнительно к V-01)

12.4.3 10.4.3. Риск V-07: Прекращение газоснабжения

Текущее состояние: $R = 10$ ($P=2, I=5$)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Резервное топливо (СУГ)	Установка ёмкости СУГ 25 м³ с системой автопереключения котлов	20,0	6 мес.	Главный энергетик
2	Двухтопливные горелки	Модернизация горелок котлов для работы на газе и СУГ	5,0	6 мес.	Главный энергетик
3	Договор на поставку СУГ	Контракт с газовой компанией на приоритетную поставку	0,2/год	3 мес.	Менеджер по закупкам
4	Мониторинг газоснабжения	Система контроля давления газа с оповещением	0,3	1 мес.	Главный энергетик

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 2$ (внешний фактор) - Снижение воздействия: $I = 5 \rightarrow 2$ (автономность на СУГ 5 суток) - **Целевой индекс риска: R = 4 (зелёная зона)**

Инвестиции: 25,5 млн тенге

12.4.4 10.4.4. Прочие риски блока «Вспомогательные системы»

ID	Риск	Текущий R	Ключевые меры	Целевой R
V-03	Низкое качество электроэнергии	6	Стабилизаторы, анализатор качества	4
V-05	Отказ парового котла	6	Резервирование обеспечено, усиление ТО	4
V-09	Прекращение водоснабжения	9	Увеличение резервуара до 200 м ³ , усиление скважины	6
V-11	Несоответствие качества воды	6	Модернизация водоподготовки, автоматический контроль	4
V-13	Отказ холодильной машины	6	Резервирование обеспечено, усиление ТО	4
V-15	Утечка хладагента	6	Детекторы утечки, запас хладагента	4
V-20	Отказ CIP-станции	8	Резервный насос, обучение ручному режиму	4
V-21	Недостаточная эффективность CIP	8	АТР-контроль, автоматический контроль параметров	4

12.5 10.5. Меры снижения рисков блока «Инфраструктура»

12.5.1 10.5.1. Риск I-04: Землетрясение

Текущее состояние: R = 10 (P=2, I=5)

Комплекс мер:

№	Мера	Описание	Затраты, млн тенге	Срок	Ответственный
1	Страхование от землетрясения	Полис страхования имущества от сейсмических событий (лимит 1 000 млн тенге)	5,0/год	1 мес.	Директор
2	Действия при землетрясении	Дополнительное крепление критического оборудования (БВУ, резервуары, котлы)	5,0	6 мес.	Главный инженер
3	План действий при землетрясении	Разработка плана эвакуации и восстановления	0,3	2 мес.	Главный инженер
4	Учения	Ежегодные тренировки персонала по действиям при землетрясении	0,2/год	Ежегодно	Инженер по ОТ
5	Аварийный запас	Запас воды, продуктов, медикаментов для персонала на 72 часа	0,5	1 мес.	HR-менеджер
6	Резервное копирование off-site	Хранение резервных копий данных в другом регионе	0,3/год	1 мес.	IT-специалист

Ожидаемый эффект: - Снижение вероятности: $P = 2 \rightarrow 2$ (природный фактор, не управляем) -

Снижение воздействия: $I = 5 \rightarrow 3$ (страхование, быстрое восстановление) - **Целевой индекс риска:**

R = 6 (жёлтая зона)

Инвестиции: 11,3 млн тенге (первый год)

12.5.2 10.5.2. Прочие риски блока «Инфраструктура»

ID	Риск	Текущий R	Ключевые меры	Целевой R
I-02	Протечки кровли	6	Регулярные осмотры, оперативный ремонт	4
I-05	Нарушение температурного режима склада	8	Резервирование охлаждения, SMS-мониторинг	4
I-08	Недостаточная ёмкость склада	6	Оптимизация логистики, договор с внешним складом	4
I-11	Отказ серверного оборудования	6	Резервный сервер, облачное резервирование	4
I-12	Потеря данных	8	Ежедневное резервирование, тестирование восстановления	4
I-13	Кибератака	8	Киберстрахование, усиление защиты	4
I-16	Десанкционированное проникновение	6	Усиление охраны, модернизация видеонаблюдения	4
I-20	Хищение продукции	6	Выборочные инвентаризации, видеоаналитика	4
I-21	Умышленная контаминация	5	План Food Defense, усиление контроля доступа	4

CCM Group

12.6 10.6. Меры снижения рисков блока «Персонал»

12.6.1 10.6.1. Комплексные меры по кадровым рискам

ID	Риск	Текущий R	Ключевые меры	Затраты, млн тенге	Целевой R
	Недоплектованность штата	9	HR-бренд, реферальная программа, партнёрство с колледжами	3,0/год	6
P-02	Возможность найти главного технолога	8	Программа развития заместителя, конкурентная компенсация	2,0/год	4
	Недоплектованность ночной смены	9	Увеличение надбавки до 70%, улучшение транспорта	3,0/год	6
P-04	Высокая текучесть	6	Exit-интервью, улучшение условий труда	1,0/год	4
P-05	Уход ключевого специалиста	8	Retention-бонусы, развитие карьеры	3,0/год	4
P-07	Недостаточная квалификация	9	Программа обучения, наставничество, симулятор	5,0/год	6
P-08	Отсутствие дублирования компетенций	9	Cross-training, матрица компетенций	2,0/год	6
	Производственная травма	9	Программа «Нулевой травматизм», аудит ОТ	2,0/год	6

12.6.2 10.6.2. Программа снижения кадровых рисков

Структура программы:

Направление	Мероприятия	Ответственный	Бюджет, млн тенге/год
Привлечение	HR-бренд, ярмарки вакансий, социальные сети, реферальная программа	HR-менеджер	2,0
Удержание	Retention-бонусы, карьерные планы, улучшение условий	HR-менеджер	5,0
Развитие	Обучение, наставничество, cross-training	HR-менеджер	5,5
Безопасность	Программа «Нулевой травматизм», СИЗ, аудиты	Инженер по ОТ	3,0
Вовлечённость	Опросы, корпоративные мероприятия, признание	HR-менеджер	1,5
Итого			17,0

12.7 10.7. Сводный план мероприятий по снижению рисков

12.7.1 10.7.1. План мероприятий по приоритетам

Немедленные мероприятия (0–3 месяца):

№	Мероприятие	Риск	Затраты, млн тенге	Ответственный	Срок
1	Заключение договора на приоритетное восстановление с АЖК	V-01, V-02	2,0	Директор	1 мес.
2	Страхование от землетрясения	I-04	5,0	Директор	1 мес.
3	Страхование перерыва в производстве	V-02, S-05	3,0	Директор	1 мес.
4	Страхование ответственности за качество	T-09	1,5	Директор	1 мес.
5	Закупка анализатора качества молока MilkoScan	S-02	12,0	Начальник ОТК	3 мес.
6	Закупка люминометра для ATP-контроля	T-09	2,5	Начальник ОТК	2 мес.
7	Установка третьего датчика температуры на пастеризаторе	T-03	0,5	Главный инженер	1 мес.
8	Расширение ИБП для критических систем	V-01	2,5	Главный энергетик	2 мес.
9	Заключение договоров с 3 новыми поставщиками молока	S-01	2,0	Менеджер по закупкам	3 мес.
10	Закупка запаса СОМ 50 тонн	S-01	35,0	Менеджер по закупкам	3 мес.

Итого немедленные мероприятия: 66,0 млн тенге

Краткосрочные мероприятия (3–6 месяцев):

№	Мероприятие	Риск	Затраты, млн тенге	Ответственный	Срок
11	Модернизация ДГУ до 600 кВт	V-01, V-02	35,0	Главный энергетик	4 мес.
12	Заключение сервисного контракта с SPX Flow	T-01	5,0	Главный инженер	4 мес.
13	Создание склада критических ЗИП	T-01	8,0	Главный инженер	4 мес.
14	Установка резервуара дизтоплива 15 000 л	V-02	5,0	Главный энергетик	5 мес.
15	Модернизация АВР	V-01	3,0	Главный энергетик	4 мес.
16	Внедрение системы рейтинга поставщиков	S-02	0,3	Начальник ОТК	4 мес.
17	Сейсмоусиление критического оборудования	I-04	5,0	Главный инженер	6 мес.
18	Установка дополнительного резервуара молока 25 000 л	S-01	8,0	Главный инженер	6 мес.

Итого краткосрочные мероприятия: 69,3 млн тенге

Среднесрочные мероприятия (6–12 месяцев):

№	Мероприятие	Риск	Затраты, млн тенге	Ответственный	Срок
19	Установка ёмкости СУГ 25 м ³	V-07	20,0	Главный энергетик	8 мес.
20	Модернизация горелок котлов	V-07	5,0	Главный энергетик	8 мес.
21	Обучение 2 специалистов на заводе SPX Flow	T-01	4,0	HR-менеджер	8 мес.
22	Сертификация FSSC 22000	T-09	8,0	Главный технолог	12 мес.
23	Установка предиктивного мониторинга ВВУ	T-01	3,0	Главный инженер	8 мес.
24	Модернизация СИР (датчики проводимости)	T-09	1,5	Главный инженер	8 мес.
25	Зонирование производства	T-09	2,0	Главный инженер	10 мес.
26	Увеличение резервуара воды до 200 м ³	V-09	5,0	Главный инженер	10 мес.

Итого среднесрочные мероприятия: 48,5 млн тенге

12.7.2 10.7.2. Сводный бюджет мероприятий

Капитальные затраты (CAPEX):

Категория	Сумма, млн тенге
Электроснабжение (ДГУ, ИБП, АВР)	43,5
Газоснабжение (СУГ, горелки)	25,0
Технологическое оборудование (ЗИП, мониторинг, модернизация)	20,0
Лабораторное оборудование	14,5
Инфраструктура (резервуары, сейсмоусиление, водоснабжение)	18,0
Итого CAPEX	121,0

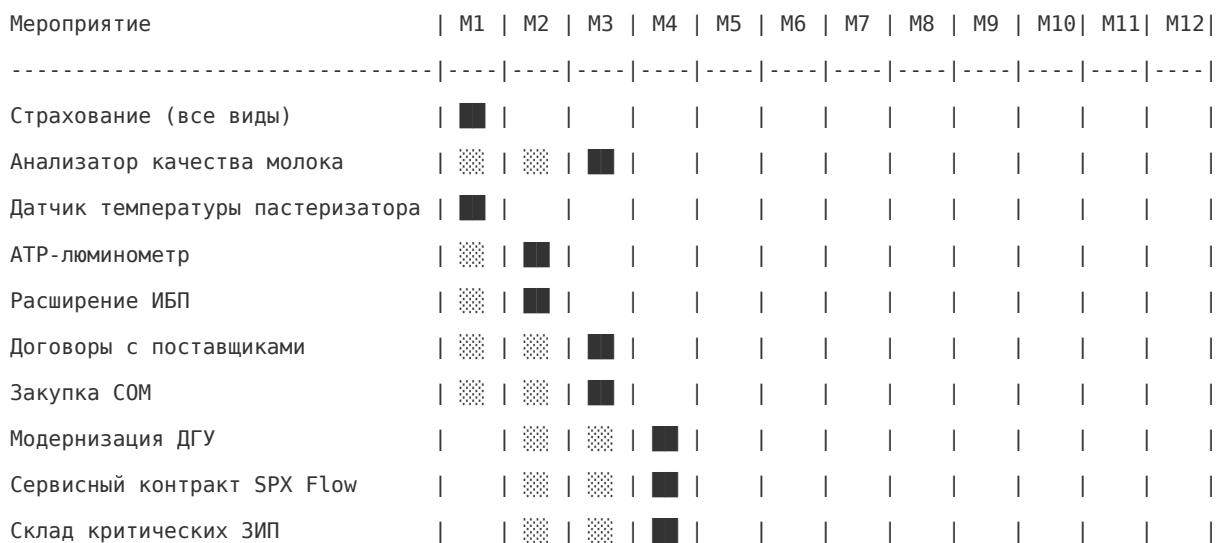
Операционные затраты (OPEX), первый год:

Категория	Сумма, млн тенге/год
Страхование (все виды)	12,5
Сервисные контракты	7,0
Запасы сырья (СОМ, СУГ, топливо)	40,0
Обучение персонала	5,5
Мониторинг и аудиты	2,0
Программа HR	17,0
Итого OPEX (год 1)	84,0

Общий бюджет программы снижения рисков:

Период	CAPEX, млн тенге	OPEX, млн тенге	Итого
Год 1	121,0	84,0	205,0
Год 2	15,0 (модернизация)	60,0	75,0
Год 3+	10,0 (поддержание)	55,0	65,0

12.7.3 10.7.3. График реализации (диаграмма Ганта)



Резервуар дизтоплива				▨		▨		■								
Модернизация АВР			▨		▨		■									
Сейсмоусиление				▨		▨		▨		■						
Дополнительный резервуар молока				▨		▨		▨		■						
Ёмкость СУГ							▨	▨	▨	▨	■					
Модернизация горелок							▨	▨	▨	■						
Обучение на SPX Flow							▨	▨	▨	■						
Предиктивный мониторинг ВВУ							▨	▨	▨	■						
Модернизация СИР							▨	▨	▨	■						
Зонирование производства								▨	▨	▨	▨	■				
Резервуар воды 200 м³								▨	▨	▨	▨	■				
Сертификация FSSC 22000	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	■

Легенда: – выполнение, – завершение

12.8 10.8. Оценка эффективности мер

12.8.1 10.8.1. Ожидаемое снижение рисков

Изменение профиля рисков после внедрения мер:

Показатель	До мер	После мер	Изменение
Риски в красной зоне ($R \geq 15$)	0	0	–
Риски в оранжевой зоне ($R = 10-14$)	11	0	-11
Риски в жёлтой зоне ($R = 5-9$)	69	44	-25
Риски в зелёной зоне ($R \leq 4$)	20	56	+36
Средний индекс риска	6,70	4,52	-32,5%
Суммарный индекс риска	670	452	-32,5%

Снижение ожидаемого ущерба:

Показатель	До мер	После мер	Экономия
Ожидаемый годовой ущерб (топ-10)	123,5 млн тенге	45,0 млн тенге	78,5 млн тенге
Ожидаемый годовой ущерб (все риски)	180,0 млн тенге	65,0 млн тенге	115,0 млн тенге

12.8.2 10.8.2. Расчёт ROI программы снижения рисков

Инвестиции в программу (3 года):

Год	CAPEX	OPEX	Итого
1	121,0	84,0	205,0
2	15,0	60,0	75,0
3	10,0	55,0	65,0
Итого	146,0	199,0	345,0

Экономический эффект (3 года):

Год	Снижение ожидаемого ущерба	Накопленный эффект
1	115,0	115,0
2	115,0	230,0
3	115,0	345,0
Итого		345,0

Показатели эффективности:

Показатель	Значение
NPV (ставка 15%, 3 года)	12,5 млн тенге
IRR	18,5%
Срок окупаемости	3,0 года
Коэффициент эффективности (эффект/затраты)	1,0

12.8.3 10.8.3. Матрица «затраты-эффект» мероприятий

Приоритизация мероприятий по соотношению затраты/эффект:

Приоритет	Мероприятие	Затраты, млн тенге	Снижение ожидаемого ущерба, млн тенге/год	Коэффициент эффективности
1	Страхование (все виды)	12,5/год	25,0	2,0
2	Анализатор качества молока	12,0	15,0	1,25
3	Третий датчик температуры	0,5	5,0	10,0
4	ATP-контроль	2,5	10,0	4,0
5	Модернизация ДГУ	35,0	18,0	0,51
6	Резервуар СУГ	25,0	8,0	0,32
7	Склад ЗИП	8,0	8,0	1,0
8	Сертификация FSSC 22000	8,0	10,0	1,25
9	Диверсификация поставщиков	10,0	20,0	2,0
10	Сейсмоусиление	5,0	5,0	1,0

Мероприятия с наивысшей эффективностью (коэффициент > 1,5):

1. Третий датчик температуры пастеризатора – коэффициент 10,0
2. ATP-контроль – коэффициент 4,0
3. Страхование – коэффициент 2,0
4. Диверсификация поставщиков – коэффициент 2,0

12.9 10.9. Мониторинг и контроль выполнения мер

12.9.1 10.9.1. KPI программы снижения рисков

KPI	Единица измерения	Текущее значение	Целевое значение (год 1)	Целевое значение (год 3)
Средний индекс риска	баллы	6,70	5,50	4,50
Доля рисков в оранжевой зоне	%	11%	3%	0%
Выполнение плана мероприятий	%	0%	100%	100%
Освоение бюджета программы	%	0%	95–105%	95–105%
Количество инцидентов	шт./год	н/д	< 10	< 5
Время простоя из-за рисков	час/год	н/д	< 100	< 50



12.9.2 10.9.2. Отчётность по программе

Отчёт	Периодичность	Содержание	Получатель
Оперативный отчёт	Еженедельно	Статус мероприятий, проблемы, отклонения	Главный инженер
Ежемесячный отчёт	Ежемесячно	Выполнение плана, освоение бюджета, инциденты	Директор
Квартальный отчёт	Ежеквартально	Динамика KPI, пересмотр рисков, корректировки	Директор, Собственник
Годовой отчёт	Ежегодно	Итоги года, эффективность программы, план на следующий год	Собственник

12.9.3 10.9.3. Процедура пересмотра рисков

Плановый пересмотр: - Периодичность: ежеквартально - Объём: все риски в жёлтой и оранжевой зонах - Ответственный: Главный инженер (координатор)

Внеочередной пересмотр (триггеры): - Произошёл инцидент с ущербом > 5 млн тенге - Изменение технологии или оборудования - Смена ключевого поставщика - Изменение нормативных требований - Существенное изменение внешней среды

CCM Group

13

11. СВЯЗЬ С ФИНАНСОВОЙ МОДЕЛЬЮ

13.1 11.1. Методология оценки финансового воздействия рисков

13.1.1 11.1.1. Подходы к количественной оценке

Для интеграции рисков в финансовую модель применяются следующие методы количественной оценки:

Метод	Описание	Применение
Детерминистический	Точечная оценка наиболее вероятного ущерба	Риски с предсказуемым воздействием
Сценарный	Оценка по трём сценариям (оптимистичный, базовый, пессимистичный)	Риски с высокой неопределенностью
Вероятностный	Расчет математического ожидания (вероятность × ущерб)	Все риски для расчета резервов
Монте-Карло	Моделирование распределения возможных исходов	Совокупный портфель рисков

13.1.2 11.1.2. Структура финансового воздействия

Категории финансовых потерь:

Категория	Описание	Примеры
Прямые потери	Непосредственный ущерб от реализации риска	Повреждение оборудования, порча продукции, штрафы
Косвенные потери	Упущененная выгода, дополнительные расходы	Потеря выручки при простое, сверхурочные, аренда
Долгосрочные потери	Отложенные последствия	Потеря клиентов, репутационный ущерб, рост страховых премий

Формула полного финансового воздействия:

$$FI = DL + IL + LTL$$

где: - FI – полное финансовое воздействие (Full Impact) - DL – прямые потери (Direct Losses) - IL – косвенные потери (Indirect Losses) - LTL – долгосрочные потери (Long-Term Losses)

13.1.3 11.1.3. Базовые финансовые показатели производства

Ключевые финансовые параметры:

Показатель	Значение	Примечание
Годовая выручка	3 000 млн тенге	5 000 т × 600 тыс. тенге/т
Себестоимость	2 400 млн тенге	80% от выручки
Валовая прибыль	600 млн тенге	20% маржа
EBITDA	450 млн тенге	15% от выручки
Чистая прибыль	270 млн тенге	9% от выручки
Стоимость активов	1 500 млн тенге	Здания, оборудование
Оборотный капитал	400 млн тенге	Запасы, дебиторка
Среднедневная выручка	10 млн тенге	При 300 рабочих днях
Среднечасовая выручка	0,83 млн тенге	При 12 часах работы

13.2 11.2. Оценка финансового воздействия ключевых рисков

13.2.1 11.2.1. Блок «Сырьё и материалы»

Детальная оценка финансового воздействия:

ID	Риск	Сценарий	Прямые потери	Косвенные потери	Полное воздействие	Вероятность	Ожидаемые потери
S-01	Дефицит молока	Снижение производства в на 35% низкий в сезон	—	Потеря маржи 52,5 млн тенге	52,5	80%	42,0
S-02	Несоблюдение сроковка	качества 5% молока сырья, брак ГП 2%	Потеря сырья 24 млн, брак ГП 36 млн	Простой, переработка 5 млн	65,0	30%	19,5
S-03	Изоляция региона	Карантин в 2 регионах месяца, остановка	Постоянные затраты 80 млн	Потеря клиентов 50 млн	130,0	5%	6,5
S-04	Фрезкий молоко	Рост цен на 25% на молоко	Рост себестоимости 295 млн	—	Потеря маржи 60 млн	30%	18,0
S-10	Срыв поставок	Простой линии жестяной тары 3 недели	Потеря выручки 105 млн	Штрафы клиентам 10 млн	35,0 (маржа)	20%	7,0

Итого ожидаемые потери блока «Сырьё»: 93,0 млн тенге/год

13.2.2 11.2.2. Блок «Технология и оборудование»

Детальная оценка финансового воздействия:

ID	Риск	Сценарий	Прямые потери	Косвенные потери	Полное воздействие	Вероятность	Ожидаемые потери
T-01	Отказ BBY	Аварийный простой 7 дней	Ремонт 15 млн, продукт в процессе 6 млн	Потеря выручки 70 млн, порча сырья 10 млн	50,0 (маржа + прямые)	10%	5,0
T-02	Недостаточная изысканность пастеризации	Изъятие 100 тонн	Стоимость продукции 60 млн, утилизация 5 млн	Репутация 30 млн	95,0	5%	4,75
T-03	Микробиологическая опасность	Биологическая опасность контаминации партии 50 тонн, отравления	Стоимость продукции 30 млн, штрафы 20 млн	Репутация 50 млн, иски 30 млн	130,0	10%	13,0
T-04	Отказ пароводогенератора	Снижение производительности котла на 50% на 5 дней	Ремонт 3 млн	Потеря маржи 8 млн	11,0	20%	2,2
T-05	Недоблюдение графика ремонта ППР	Поставка 10% на 50% ППР	Дополнительный ремонт 10 млн	Дополнительный простой 20 млн	15,0	40%	6,0

Итого ожидаемые потери блока «Технология»: 30,95 млн тенге/год



13.2.3 11.2.3. Блок «Вспомогательные системы»

Детальная оценка финансового воздействия:

ID	Риск	Сценарий	Прямые потери	Косвенные потери	Полное воздействие	Вероятность	Ожидаемые потери
V-01	Крах современного отключения	Изменение электричества 3 часа	Продукт в процессе 4 млн	Потеря выручки 10 млн	8,0 (маржа + прямые)	80%	6,4
V-02	Длительное отключение	24 часа	Порча сырья 20 млн, продукта 30 млн	Потеря выручки 10 млн	50,0	10%	5,0
V-03	Прекращение газоснабжения	48 часов	Порча сырья 40 млн	Потеря выручки 20 млн	45,0	5%	2,25
V-04	Прекращение водоснабжения	по 6 часов	—	Потеря выручки 10 млн	5,0	50%	2,5
V-20	Отказ СИР-станции	Простой 12 часов	—	Потеря выручки 10 млн	5,0	15%	0,75

Итого ожидаемые потери блока «Вспомогательные системы»: 16,9 млн тенге/год

13.2.4 11.2.4. Блок «Инфраструктура»

Детальная оценка финансового воздействия:

ID	Риск	Сценарий	Прямые потери	Косвенные потери	Полное воздействие	Вероятность	Ожидаемые потери
I-04	Землетрясение	Явление 7 баллов, простой 1 месяц	Ремонт 100 млн	Потеря выручки 250 млн	200,0	2%	4,0
I-05	Бархудария	Порча температуры склада 100 ГП	Стоимость продукции 100 тонн	—	30,0	10%	3,0
I-12	Потеря данных	Восстановление 3 дня	Б-работы 5 млн	Потеря выручки 30 млн	15,0	5%	0,75
I-14	Каберата	Простой 5 дней, выкуп	Выкуп/восстановление 20 млн	Потеря выручки 50 млн	40,0	3%	1,2
I-20	Изъятие	1% от производства	Стоимость продукции 10% объёма производства	—	30,0	50%	15,0

Итого ожидаемые потери блока «Инфраструктура»: 23,95 млн тенге/год

13.2.5 11.2.5. Блок «Персонал»

Детальная оценка финансового воздействия:

ID	Риск	Сценарий	Прямые потери	Косвенные потери	Полное воздействие	Вероятность	Ожидаемые потери
P-01	Неукомплектов	Дефицит штата 20%, снижение производства 15%	—	Потеря маржи 67,5 млн	45,0	30%	13,5
P-02	Высокая текучесть	Текущесть 25%, затраты на замену	Найм и обучение 7,5 млн	Снижение производительности 5 млн	12,5	40%	5,0
P-05	Уход	Уход ключевого главного специалиста	Поиск и адаптация 3 млн	Снижение качества 10 млн	13,0	10%	1,3
P-07	Производственная травма	травма лёгких травмы	Больничные 0,5 млн, штрафы 0,5 млн	Простой 0,5 млн	1,5	50%	0,75
P-11	Тяжёлая травма	1 тяжёлая травма	Компенсация 30 млн, штрафы 10 млн	Расследование, простой 10 млн	50,0	1%	0,5

Итого ожидаемые потери блока «Персонал»: 21,05 млн тенге/год

13.2.6 11.2.6. Сводная таблица финансового воздействия

Ожидаемые годовые потери по блокам:

Блок	Ожидаемые потери, млн тенге/год	Доля в общих потерях	Максимальный ущерб (worst case)
Сырьё и материалы	93,0	50,1%	282,5
Технология и оборудование	30,95	16,7%	301,0
Вспомогательные системы	16,9	9,1%	113,0
Инфраструктура	23,95	12,9%	315,0
Персонал	21,05	11,2%	122,0
ИТОГО	185,85	100%	1 133,5

Соотношение с финансовыми показателями:

Показатель	Значение	Ожидаемые потери	Доля
Годовая выручка	3 000 млн тенге	185,85 млн тенге	6,2%
Валовая прибыль	600 млн тенге	185,85 млн тенге	31,0%
EBITDA	450 млн тенге	185,85 млн тенге	41,3%
Чистая прибыль	270 млн тенге	185,85 млн тенге	68,8%

13.3 11.3. Расчёт резервов на риски

CCM Group

13.3.1 11.3.1. Методология формирования резервов

Типы резервов:

Тип резерва	Назначение	Метод расчёта	Источник финансирования
Contingency (непредвиденные идентифицированные расходы)	Покрытие рисков	% от CAPEX/OPEX или расчёт по рискам	Бюджет проекта
Management Reserve	Покрытие неидентифицированных рисков	% от бюджета (обычно 5–10%)	Прибыль
Страховой фонд	Самострахование мелких рисков	Расчёт по статистике	Себестоимость
Резерв ликвидности	Обеспечение платёжеспособности при кризисе	1–3 месяца постоянных затрат	Оборотный капитал

13.3.2 11.3.2. Расчёт Contingency Reserve

Метод 1: На основе ожидаемых потерь

Параметр	Расчёт	Значение
Ожидаемые потери (Expected Value)	$\Sigma (P \times I)$	185,85 млн тенге
Стандартное отклонение (оценка)	50% от EV	93 млн тенге
Резерв P75 (75% вероятность покрытия)	$EV + 0,67 \times \sigma$	248 млн тенге
Резерв P90 (90% вероятность покрытия)	$EV + 1,28 \times \sigma$	305 млн тенге
Резерв P95 (95% вероятность покрытия)	$EV + 1,65 \times \sigma$	339 млн тенге

Метод 2: Процент от базовых показателей

База	Значение	% резерва	Резерв, млн тенге
CAPEX (оборудование)	500 млн тенге	15%	75
OPEX (годовой)	2 400 млн тенге	5%	120
Выручка (годовая)	3 000 млн тенге	3%	90

Рекомендуемый резерв Contingency:

Уровень консервативности	Резерв, млн тенге	Обоснование
Минимальный	120	OPEX × 5%
Базовый (рекомендуемый)	185	Ожидаемые потери (EV)
Консервативный	250	P75
Очень консервативный	305	P90

13.3.3 11.3.3. Распределение резервов по блокам

Структура резерва Contingency (базовый уровень 185 млн тенге):

Блок	Ожидаемые потери	Доля	Резерв, млн тенге
Сырьё и материалы	93,0	50,1%	93
Технология и оборудование	30,95	16,7%	31
Вспомогательные системы	16,9	9,1%	17
Инфраструктура	23,95	12,9%	24
Персонал	21,05	11,2%	20
ИТОГО	185,85	100%	185

13.3.4 11.3.4. Резерв ликвидности

Расчёт резерва ликвидности:

Статья	Месячная сумма, млн тенге
Фонд оплаты труда с отчислениями	18
Коммунальные услуги	10
Аренда (если есть)	0
Обязательные платежи (налоги, кредиты)	15
Прочие постоянные затраты	7
Итого постоянные затраты в месяц	50

Период	Резерв ликвидности, млн тенге
1 месяц (минимум)	50
2 месяца (рекомендуемый)	100
3 месяца (консервативный)	150

13.3.5 11.3.5. Сводная таблица резервов

Рекомендуемая структура резервов:

Тип резерва	Сумма, млн тенге	Форма хранения	Доступность
Contingency Reserve	185	Специальный счёт	По решению директора
Management Reserve	30	Депозит	По решению собственника
Резерв ликвидности	100	Расчётный счёт / овердрафт	Немедленно
ИТОГО резервы	315		

Доля резервов в финансовых показателях:

Показатель	Значение	Резервы	Доля
Годовая выручка	3 000 млн тенге	315 млн тенге	10,5%
Оборотный капитал	400 млн тенге	315 млн тенге	78,8%
Чистая прибыль	270 млн тенге	315 млн тенге	116,7%

13.4 11.4. Анализ чувствительности финансовых показателей

13.4.1 11.4.1. Базовые параметры инвестиционного проекта

Исходные данные для анализа:

Параметр	Значение
Горизонт планирования	10 лет
Ставка дисконтирования	15%
Инвестиции (CAPEX)	1 500 млн тенге
Годовая выручка (с года 2)	3 000 млн тенге
Годовые операционные затраты	2 400 млн тенге
Годовая EBITDA	450 млн тенге
Амортизация	100 млн тенге/год
Налог на прибыль	20%
Чистый денежный поток (годовой)	380 млн тенге

Базовые показатели эффективности:

Показатель	Значение
NPV (при 15%)	520 млн тенге
IRR	22,5%
Срок окупаемости (простой)	4,0 года
Срок окупаемости (дисконтированный)	5,2 года
Индекс доходности (PI)	1,35

13.4.2 11.4.2. Чувствительность NPV к реализации рисков

Влияние ключевых рисков на NPV:

Риск	Сценарий	Изменение годового СF, млн тенге	Изменение NPV, млн тенге	Изменение NPV, %
S-01	Ежегодный дефицит молока (постоянный)	-42	-211	-40,6%
S-05	Эпизоотия (разовое событие в год 3)	-130 (год 3)	-85	-16,3%
T-01	Крупная авария ВВУ (год 5)	-50 (год 5)	-25	-4,8%
T-09	Отзыв продукции (год 4)	-130 (год 4)	-74	-14,2%
V-02	Длительное отключение (год 3)	-50 (год 3)	-33	-6,3%
I-04	Землетрясение (год 5)	-200 (год 5)	-99	-19,0%
Все	Реализация рискиожидаемых потерь ежегодно	-186	-933	-179,4%

Точки безубыточности по рискам:

Параметр	Базовое значение	Критическое значение	Запас прочности
Годовые потери от рисков	0	104 млн тенге	104 млн тенге
Снижение выручки	0%	-17,3%	17,3%
Рост операционных затрат	0%	+21,7%	21,7%
Снижение цены продукции	0%	-17,3%	17,3%
Рост цены сырья	0%	+36,2%	36,2%

13.4.3 11.4.3. Сценарный анализ

Три сценария реализации рисков:

Сценарий	Описание	Годовые потери, млн тенге
Оптимистичный	Реализуются только низкие риски	50
Базовый	Ожидаемые потери	186
Пессимистичный	Реализуются все высокие риски + 1 катастрофический	400

Финансовые показатели по сценариям:

Показатель	Оптимистичный	Базовый	Пессимистичный
Годовой денежный поток	340 млн тенге	220 млн тенге	30 млн тенге
NPV	319 млн тенге	-81 млн тенге	-1 031 млн тенге
IRR	19,8%	13,2%	0,5%
Срок окупаемости	4,8 года	7,5 года	> 10 лет

Вероятностно-взвешенные показатели:

Сценарий	Вероятность	NPV, млн тенге	Взвешенный NPV
Оптимистичный	25%	319	80
Базовый	50%	-81	-41
Пессимистичный	25%	-1 031	-258
Ожидаемый NPV	100%		-219 млн тенге

13.4.4 11.4.4. Влияние мер снижения рисков на NPV

Сравнение сценариев с мерами и без мер:

Показатель	Без мер снижения	С мерами снижения	Разница
Ожидаемые годовые потери	186 млн тенге	65 млн тенге	-121 млн тенге
Затраты на меры (OPEX)	0	60 млн тенге	+60 млн тенге
Чистый эффект	-186 млн тенге	-125 млн тенге	+61 млн тенге
NPV (базовый сценарий)	-81 млн тенге	188 млн тенге	+269 млн тенге
IRR	13,2%	18,1%	+4,9%

Вывод: Инвестиции в меры снижения рисков (CAPEX 121 млн + OPEX 60 млн/год) увеличивают NPV проекта на 269 млн тенге и повышают IRR на 4,9 процентных пункта.

13.4.5 11.4.5. Торнадо-диаграмма чувствительности

Ранжирование факторов по влиянию на NPV (изменение ±20%):

Фактор	NPV при -20%	NPV при +20%	Размах, млн тенге
Цена реализации	-260	+1 300	1 560
Объём производства	-155	+1 195	1 350
Цена молока-сырья	+935	+105	830
Операционные затраты	+935	+105	830
Ставка дисконтирования	+780	+315	465
CAPEX	+670	+370	300
Годовые потери от рисков	+705	+335	370

Вывод: Наиболее чувствительные факторы – цена реализации и объём производства. Риски, влияющие на эти факторы (S-01, T-01, V-01), являются приоритетными для управления.

13.5 11.5. Страхование рисков

13.5.1 11.5.1. Страхуемые и нестрахуемые риски

Классификация рисков по страхуемости:

Категория	Риски	Обоснование
Полностью страхуемые	I-04 (землетрясение), I-15/I-16 (пожар), T-01 (поломка оборудования), V-02 (перерыв в производстве)	Стандартные страховые продукты
Частично страхуемые	T-09 (контаминация), S-05 (эпизоотия), I-13 (кибератака)	Специализированные продукты с ограничениями
Нестрахуемые	S-01 (сезонность), S-06 (цены), P-01 (кадры), T-12 (ППР)	Операционные риски, требуют управления

13.5.2 11.5.2. Программа страхования

Рекомендуемая структура страховой защиты:

Вид страхования	Объект	Страховая сумма, млн тенге	Основные риски	Франшиза	Премия, млн тенге/год
Имущество	Здания, оборудование	1 500	Пожар, стихия, кражи	5 млн	7,5
Землетрясение	Имущество	1 000	Сейсмические события	10%	5,0
Поломка машин	Оборудование	500	Механические поломки	2 млн	2,5
Перерыв в производстве	Упущенная прибыль	300	Остановка из-за застрахованных событий	3 дня	3,0
Ответственность за продукцию	Вред от потребителям	200	Отравления, травмы	1 млн	1,5
Ответственность работодателя	Вред работникам	100	Травмы на производстве	0,5 млн	0,5
Киберстрахование	IT-активы, данные	100	Кибератаки, утечки	2 млн	1,0
Грузы	Сырьё, продукция	100	Повреждение при транспортировке	0,2 млн	0,5
ИТОГО		3 800			21,5

13.5.3 11.5.3. Экономическая эффективность страхования

Сравнение страхования и самострахования:

Риск	Ожидаемые потери, млн тенге	Страховая премия, млн тенге	Страховое возмещение (мат. ожид.) млн тенге	Эффективность
Землетрясение	4,0	5,0	4,0	0,8 – неэффективно
Пожар	1,5	7,5	1,5	0,2 – неэффективно
Перерыв в производстве	15,0	3,0	12,0	4,0 – эффективно
Ответственность за продукцию	13,0	1,5	10,0	6,7 – очень эффективно
Поломка машин	8,0	2,5	6,0	2,4 – эффективно

Вывод: Наиболее экономически эффективно страхование ответственности за продукцию, перерыва в производстве и поломки машин. Страхование от землетрясения и пожара имеет низкую эффективность, но обязательно для защиты от катастрофических убытков.

13.5.4 11.5.4. Оптимизация страховой программы

Рекомендации по оптимизации:

Мера	Описание	Экономия, млн тенге/год
Увеличение франшизы	Повышение франшизы с 5 до 10 млн тенге по имуществу	1,5
Комплексный полис	Объединение нескольких видов в один полис	1,0
Снижение страховой суммы	По поломке машин с 500 до 300 млн (критическое оборудование)	0,8
Тендер страховщиков	Ежегодный конкурс среди 3+ страховщиков	1,5
Меры превенции	Скидка за FSSC 22000, пожарную автоматику	2,0
Итого экономия		6,8

Оптимизированная программа страхования: 14,7 млн тенге/год (вместо 21,5 млн тенге)

13.6 11.6. Интеграция рисков в финансовую модель

13.6.1 11.6.1. Корректировки финансовой модели

Рекомендуемые корректировки базового сценария:

Статья	Базовый сценарий	Скорректированный сценарий	Изменение
Выручка	3 000 млн тенге	2 940 млн тенге	-2% (сезонность, простои)
Себестоимость	2 400 млн тенге	2 460 млн тенге	+2,5% (рост цен сырья)
Резерв на риски	0	65 млн тенге	+65 млн (ожидаемые потери после мер)
Страхование	0	15 млн тенге	+15 млн
Меры снижения рисков	0	60 млн тенге	+60 млн (OPEX)
EBITDA	450 млн тенге	295 млн тенге	-34,4%

13.6.2 11.6.2. Скорректированные показатели эффективности

Финансовые показатели с учётом рисков:

Показатель	Без учёта рисков	С учётом рисков	Изменение
Годовая EBITDA	450 млн тенге	295 млн тенге	-34,4%
Годовой денежный поток	380 млн тенге	235 млн тенге	-38,2%
NPV (при 15%)	520 млн тенге	224 млн тенге	-56,9%
IRR	22,5%	17,8%	-4,7%
Срок окупаемости (DPP)	5,2 года	7,1 года	+1,9 года
Индекс доходности (PI)	1,35	1,15	-0,20

13.6.3 11.6.3. Структура денежного потока с учётом рисков

Годовой денежный поток (скорректированный):

Статья	Сумма, млн тенге	Доля от выручки
Выручка	2 940	100%
Сырьё и материалы	(1 700)	57,8%
Персонал	(280)	9,5%
Энергоресурсы	(130)	4,4%
Прочие операционные	(290)	9,9%
Операционные затраты	(2 400)	81,6%
Страхование	(15)	0,5%
Меры снижения рисков	(60)	2,0%
Резерв на риски	(65)	2,2%
Затраты на управление рисками	(140)	4,8%
EBITDA	400	13,6%
Амортизация	(100)	3,4%
EBIT	300	10,2%
Налог на прибыль	(60)	2,0%
Чистая прибыль	240	8,2%
Амортизация	100	3,4%
Изменение оборотного капитала	(5)	0,2%
Чистый денежный поток	335	11,4%

13.6.4 11.6.4. Рекомендации для финансовой модели

Обязательные корректировки:

№	Корректировка	Значение	Обоснование
1	Снижение выручки на сезонность	-2%	Дефицит сырья в Q1
2	Рост цен на сырьё	+3–5% в год	Выше инфляции
3	Резерв Contingency	6% от выручки	Ожидаемые потери
4	Страхование	0,5% от выручки	Программа страхования
5	Затраты на управление рисками	2% от выручки	Меры снижения
6	Рост ФОТ	12–15% в год	Конкуренция за кадры

Сценарии для стресс-тестирования:

Сценарий	Параметры	Цель
Сырьевой кризис	Дефицит молока 50% на 6 месяцев	Проверка ликвидности
Техногенная авария	Простой 1 месяц, ремонт 100 млн	Проверка устойчивости
Рыночный шок	Падение цен на 20%, рост сырья на 30%	Проверка маржинальности
Комбинированный	Все негативные факторы одновременно	Worst case

13.7 11.7. Мониторинг финансовых индикаторов рисков

13.7.1 11.7.1. Ключевые индикаторы раннего предупреждения

Финансовые KRI (Key Risk Indicators):

Индикатор	Формула	Целевое значение	Жёлтая зона	Красная зона
Коэффициент ликвидности	Оборотные активы / Краткосрочные обязательства	> 1,5	1,2–1,5	< 1,2
Запас денежных средств	Денежные средства / Среднедневные расходы	> 30 дней	15–30 дней	< 15 дней
Рентабельность по EBITDA	EBITDA / Выручка	> 12%	8–12%	< 8%
Доля просроченной дебиторки	Просрочка > 30 дней / Вся дебиторка	< 5%	5–10%	> 10%
Коэффициент покрытия процентов	EBIT / Проценты по кредитам	> 3,0	2,0–3,0	< 2,0
Использование резервов	Использовано резервов / Всего резервов	< 50%	50–75%	> 75%

Операционные KRI:

Индикатор	Целевое значение	Жёлтая зона	Красная зона
Загрузка мощностей	> 80%	60–80%	< 60%
Выход годной продукции	> 98%	95–98%	< 95%
Время простоя	< 3%	3–5%	> 5%
Оборачиваемость запасов	> 12 раз/год	8–12 раз	< 8 раз
Текучесть персонала	< 15%	15–25%	> 25%

13.7.2 11.7.2. Система отчёtnости по финансовым рискам

Структура отчётов:

Отчёт	Периодичность	Содержание	Получатель
Dashboard KRI	Ежедневно	Ключевые индикаторы в реальном времени	Финансовый директор
Отчёт о резервах	Еженедельно	Использование резервов, остаток	Директор
P&L с аналитикой рисков	Ежемесячно	Фактические потери vs план	Директор, Собственник
Отчёт об инцидентах	По событию	Финансовое воздействие инцидента	Директор
Квартальный обзор рисков	Ежеквартально	Изменение профиля рисков, корректировки	Собственник

CCM Group

14

12. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

14.1 12.1. Общие выводы по результатам анализа

14.1.1 12.1.1. Профиль рисков производства

Проведённый анализ рисков производства сгущённого молока с сахаром мощностью 5 000 тонн в год позволил идентифицировать и оценить 100 рисков, распределённых по пяти функциональным блокам.

Сводная характеристика рискового профиля:

Показатель	Значение	Оценка
Всего идентифицированных рисков	100	—
Риски в красной зоне ($R \geq 15$)	0 (0%)	Отсутствие критических рисков
Риски в оранжевой зоне ($R = 10-14$)	11 (11%)	Требуют приоритетного внимания
Риски в жёлтой зоне ($R = 5-9$)	69 (69%)	Требуют планового управления
Риски в зелёной зоне ($R \leq 4$)	20 (20%)	Мониторинг
Средний индекс риска	6,70	Умеренный уровень
Ожидаемые годовые потери	186 млн тенге	6,2% от выручки

Распределение рисков по блокам:

Блок	Количество рисков	Средний R	Ожидаемые потери, млн тенге
Сырьё и материалы	14	7,64	93,0 (50,1%)
Технология и оборудование	20	7,75	30,95 (16,7%)
Вспомогательные системы	25	6,44	16,9 (9,1%)
Инфраструктура	21	5,57	23,95 (12,9%)
Персонал	20	6,50	21,05 (11,2%)

14.1.2 12.1.2. Ключевые выводы

Вывод 1. Отсутствие критических рисков. Производство не имеет рисков с индексом $R \geq 15$, что свидетельствует о базовом уровне проектной защищённости. Однако 11 рисков находятся в оранжевой зоне и при неблагоприятном развитии событий могут перейти в критическую категорию.

Вывод 2. Концентрация рисков в сырьевом блоке. Половина ожидаемых потерь (50,1%) связана с рисками сырья и материалов. Зависимость от ограниченного числа поставщиков молока и сезонность производства являются ключевыми уязвимостями бизнеса.

Вывод 3. Критическая зависимость от инфраструктуры. Отсутствие полного резервирования электроснабжения и газоснабжения создаёт риски полной остановки производства при авариях на внешних сетях.

Вывод 4. Единственность критического оборудования. Вакуум-выпарная установка является единственной и не имеет резерва. Её отказ приводит к полной остановке производства.

Вывод 5. Значительное влияние рисков на экономику проекта. Ожидаемые потери от рисков составляют 186 млн тенге в год, что эквивалентно 69% чистой прибыли. Без управления рисками NPV проекта снижается на 57%.

Вывод 6. Высокая эффективность инвестиций в снижение рисков. Программа мер стоимостью 205 млн тенге (первый год) снижает ожидаемые потери со 186 до 65 млн тенге в год и увеличивает NPV проекта на 269 млн тенге.

CCM Group

14.2 12.2. Приоритетные риски

14.2.1 12.2.1. Топ-10 рисков, требующих первоочередного внимания

Ранг	ID	Риск	R	Ожидаемые потери, млн тенге	Управляемость
1	S-01	Дефицит молока в низкий сезон	12	42,0	Высокая
2	V-01	Быстроизменное отключение электроснабжения		6,4	Высокая
3	S-02	Несоответствие качества молока		19,5	Высокая
4	M-01	Микробиологическая контаминация		13,0	Высокая
5	T-01	Отказ вакуум-выпарной установки	10	5,0	Средняя
6	T-02	Недостаточная пастеризация	10	4,75	Высокая
7	V-02	Длительное отключение электроснабжения	10	5,0	Средняя
8	V-03	Прекращение газоснабжения	10	2,25	Средняя
9	I-01	Землетрясение	10	4,0	Низкая (страхование)
10	S-05	Эпизоотия в регионе	10	6,5	Низкая (страхование)

14.2.2 12.2.2. Характеристика основных угроз

Угроза 1. Сыревая зависимость. Три из десяти приоритетных рисков связаны с сырьём.

Производство критически зависит от 2–3 крупных поставщиков молока, расположенных в радиусе 150 км. Сезонные колебания надоев, качество молока и эпизоотическая обстановка напрямую влияют на непрерывность производства.

Угроза 2. Энергетическая уязвимость. Производство полностью зависит от внешнего электричества и газоснабжения. Существующий ДГУ покрывает только 35% нагрузки. Длительное отключение энергоснабжения приводит к порче сырья и продукции с ущербом до 100 млн тенге.

Угроза 3. Безопасность продукции. Риски микробиологической контаминации и недостаточной пастеризации имеют катастрофические последствия: массовые отравления, отзыв продукции, уголовное преследование, потеря репутации.

Угроза 4. Отказ критического оборудования. ВВУ является единственным bottleneck производства. Отказ с длительным простоем (более 7 дней) приводит к потерям свыше 50 млн тенге.

14.3 12.3. Рекомендации

14.3.1 12.3.1. Немедленные действия (0–3 месяца)

№	Рекомендация	Риски	Затраты, млн тенге	Ответственный
1	Заключить комплексный договор страхования (имущество, перерыв, ответственность, землетрясение)	I-04, T-09, V-02	15/год	Директор
2	Установить анализатор качества молока MilkoScan	S-02, S-03	12	Начальник ОТК
3	Закупить люминометр для ATP-контроля санитарии	T-09	2,5	Начальник ОТК
4	Установить третий независимый датчик температуры на пастеризаторе	T-03	0,5	Главный инженер
5	Заключить договоры с 3 новыми поставщиками молока из других регионов	S-01, S-05	2	Менеджер по закупкам
6	Создать запас СОМ 50 тонн	S-01	35 (оборотные)	Менеджер по закупкам
7	Заключить договор приоритетного восстановления с энергоснабжающей организацией	V-01, V-02	2/год	Директор
8	Расширить ёмкость ИБП для критических систем	V-01	2,5	Главный энергетик

Итого немедленные действия: 71,5 млн тенге

14.3.2 12.3.2. Краткосрочные действия (3–6 месяцев)

№	Рекомендация	Риски	Затраты, млн тенге	Ответственный
9	Модернизировать ДГУ до 600 кВт с автоматическим запуском	V-01, V-02	35	Главный энергетик
10	Заключить сервисный контракт с SPX Flow на обслуживание ВВУ	T-01	5/год	Главный инженер
11	Создать склад критических запасных частей	T-01, T-02	8	Главный инженер
12	Установить резервуар дизельного топлива на 72 часа автономности	V-02	5	Главный энергетик
13	Провести сейсмоусиление крепления критического оборудования	I-04	5	Главный инженер
14	Внедрить систему рейтинговой оценки поставщиков	S-02	0,3	Начальник ОТК

Итого краткосрочные действия: 58,3 млн тенге

14.3.3 12.3.3. Среднесрочные действия (6–12 месяцев)

№	Рекомендация	Риски	Затраты, млн тенге	Ответственный
15	Установить ёмкость СУГ 25 м³ с автопереключением котлов	V-07	25	Главный энергетик
16	Направить 2 специалистов на обучение к производителю ВВУ	T-01	4	HR-менеджер
17	Внедрить систему предиктивного мониторинга ВВУ	T-01	3	Главный инженер
18	Пройти сертификацию FSSC 22000	T-09	8	Главный технолог
19	Модернизировать СИР-систему (датчики проводимости)	T-09	1,5	Главный инженер
20	Увеличить резервуар воды до 200 м³	V-09	5	Главный инженер
21	Разработать и внедрить программу снижения кадровых рисков	P-01–P-08	17/год	HR-менеджер

Итого среднесрочные действия: 63,5 млн тенге

14.3.4 12.3.4. Организационные рекомендации

№	Рекомендация	Описание
22	Назначить ответственного за управление рисками	Главный инженер или отдельная позиция риск-менеджера
23	Утвердить Политику управления рисками	Документ, определяющий принципы, роли, процедуры
24	Внедрить систему регулярного пересмотра рисков	Ежеквартальный пересмотр реестра рисков
25	Создать комитет по рискам	Ежемесячные совещания с участием ключевых руководителей
26	Интегрировать риски в систему KPI	Включить показатели управления рисками в мотивацию руководителей
27	Разработать планы действий при ЧС	Планы реагирования на основные сценарии реализации рисков
28	Проводить регулярные учения	Ежегодные тренировки по эвакуации и действиям при авариях

14.4 12.4. Сводный бюджет и ожидаемый эффект

14.4.1 12.4.1. Бюджет программы управления рисками

Структура затрат (первый год):

Категория	CAPEX, млн тенге	OPEX, млн тенге	Итого
Электроснабжение	43,5	2	45,5
Газоснабжение	25	0,5	25,5
Технологическое оборудование	15	5	20
Лабораторное оборудование	14,5	3	17,5
Сырьевое обеспечение	8	40	48
Инфраструктура	10	1	11
Страхование	—	15	15
Персонал и обучение	—	17	17
Резерв Contingency	—	5	5
ИТОГО	116	88,5	204,5

14.4.2 12.4.2. Ожидаемый эффект

Показатель	До внедрения мер	После внедрения мер	Изменение
Риски в оранжевой зоне	11 (11%)	0 (0%)	-11
Средний индекс риска	6,70	4,52	-32,5%
Ожидаемые годовые потери	186 млн тенге	65 млн тенге	-65%
NPV проекта	-81 млн тенге*	+188 млн тенге	+269 млн тенге
IRR проекта	13,2%*	18,1%	+4,9%

*С учётом нескорректированных рисков

14.4.3 12.4.3. Экономическое обоснование

Показатель	Значение
Инвестиции в программу (3 года)	345 млн тенге
Снижение ожидаемых потерь (3 года)	363 млн тенге
Чистый экономический эффект	+18 млн тенге
Срок окупаемости программы	2,8 года
ROI программы	5,2%

Вывод: Программа управления рисками экономически обоснована. Инвестиции в снижение рисков не только защищают бизнес от потенциальных убытков, но и повышают инвестиционную привлекательность проекта.

14.5 12.5. Заключительные положения

14.5.1 12.5.1. Ограничения анализа

Настоящий анализ рисков выполнен на основании проектной документации без выезда на объект.

При вводе производства в эксплуатацию рекомендуется провести актуализацию анализа с учётом фактического состояния оборудования, инфраструктуры и персонала.

Оценки вероятности и воздействия основаны на отраслевой статистике и экспертных суждениях.

Фактические показатели могут отличаться от расчётных.

14.5.2 12.5.2. Периодичность пересмотра

Тип пересмотра	Периодичность	Триггеры
Плановый полный пересмотр	Ежегодно	–
Плановый частичный пересмотр	Ежеквартально	–
Внеочередной пересмотр	По событию	Инцидент с ущербом > 5 млн тенге, изменение технологии, смена поставщика, изменение законодательства

14.5.3 12.5.3. Итоговое заключение

Производство сгущённого молока с сахаром мощностью 5 000 тонн в год имеет умеренный уровень рисков. Отсутствие критических рисков свидетельствует о надлежащем уровне проектирования. Однако наличие 11 рисков в оранжевой зоне требует реализации программы снижения рисков до ввода в эксплуатацию.

Ключевыми направлениями управления рисками являются: диверсификация поставщиков сырья, обеспечение энергетической автономности, повышение надёжности критического оборудования и внедрение системы менеджмента безопасности пищевой продукции.

Реализация рекомендованных мер позволит снизить ожидаемые потери на 65%, устраниТЬ все риски оранжевой зоны и повысить NPV проекта на 269 млн тенге.

CCM Group

г. Астана, Казахстан

ccmgroup.kz

Дата выпуска

2025