

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет «Механико-технологический»
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой БЖД

_____ / А.И. Сидоров /

« ____ » _____ 2017 г.

Оценка профессионального риска на табачной фабрике

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 200301.2017.52 ПЗ ВКР

Руководитель работы, профессор

_____ / С.И. Боровик /

« ____ » _____ 2017 г.

Автор работы

студент группы ПЗ–559

_____ /Н.В. Черняк /

« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер, доцент

_____ /А.В. Кудряшов /

« ____ » _____ 2017 г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Черняк Н.В. Оценка профессионального риска на табачной фабрике – Челябинск: ЮУрГУ, 2017г., 67 стр., 5 ил., 10 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил., альбом иллюстраций – 10 листов.

В работе определены роль и место изучения уровня потенциальной опасности в обеспечении безопасности объектов защиты, представлены методологические основы оценки уровня потенциальной опасности объектов защиты, риски, обоснована общая методология анализа и оценки уровня потенциальной опасности объектов защиты, выполнен сравнительный анализ существующих методик оценки уровня потенциальной опасности.

Объектом является производственный процесс табачной фабрики.

Цель работы — разработка и апробирование методики оценки профессионального риска.

В работе, в ходе анализа существующих методик, за основу был выбран метод матриц риска.

В процессе работы проводились исследования условий труда работников табачного производства и ОВПФ на них. В результате исследования разработанная методика была адаптирована для табачного производства.

Данная методика может применяться для оценки профессиональных рисков на табачном производстве.

Был проведен анализ условий труда рассматриваемых рабочих мест, составлена полная картина характеристики рабочих мест на производстве, составлен перечень ОВПФ.

В работе выполнена разработка методики оценки уровня потенциальной

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ.....	9
1.1 Методики на основе количественных показателей	9
1.2 Методики на основе качественных показателей	15
1.3 Анализ применимости описанных методик к оценке	21
2 ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НЕКОТОРЫХ РАБОТНИКОВ НА ПРИМЕРЕ ФАБРИКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	29
2.1 Описание рабочих мест некоторых работников табачного производства	35
2.2 Характеристика воздействия ОВПФ на некоторых работников табачного производства	40
3 ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	48
3.1 Описание критериев и показателей оценки профессиональных рисков	51
3.2 Расчет профессиональных рисков работников табачного производства	53
3.3 Разработка мероприятий по результатам проведения профессиональной оценки	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	63
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	64
 ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	66

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

ВВЕДЕНИЕ

Здоровье работающего населения является важнейшим показателем состояния социума, который определяет качество трудовых ресурсов, производительность труда, демографическую ситуацию в стране, величину ВВП. Производственный процесс организаций часто сопряжен с риском для персонала получить травму или профессиональное заболевание на работе. По оценке специалистов Международной организации труда (МОТ) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) существует более 150 профессиональных рисков и приблизительно 100 из них являются источниками постоянной опасности для работников 2000 профессий. По данным Фонда социального страхования в 2011 году зафиксировано 10190 несчастных случаев на производстве, а экономические потери от несчастных случаев на производстве в 2011 году составили около 60 млрд. руб.

Реформирование экономики России в последние десятилетия обусловило изменение форм собственности. И как следствие, формирование новых типов трудовых отношений между работником и работодателем. Это непосредственно отразилось на условиях и безопасности труда во многих видах экономической деятельности, в том числе, на относительно крупных промышленных предприятиях. На производствах изменились величины трудовых нагрузок, режимы труда, отдыха, значительно поменялись критерии мотивации к труду и сохранению здоровья как у работников, так и у работодателей.

Новые экономические отношения не могли не отразиться и на системе надзора за условиями труда. Если в предшествующий исторический период он был полностью прерогативой государства, то в настоящее время государство оставляет за собой регулирование, преимущественно нормативно-правовых аспектов трудовых отношений, тогда как ответственность за условия труда стала в значительно большей степени возлагаться на работодателя.

На сегодняшний день перед организациями, осуществляющими

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

производственную деятельность, существует необходимость уделять внимание имеющимся профессиональным рискам и их сокращению.

В то же время перед организациями, осуществляющими производственную деятельность. Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ) ставит задачу по управлению профессиональными рисками, что означает обязательность процедуры выявления и оценки индивидуального и группового профессионального риска; снижение уровней профессионального риска; их сокращению; информирование работника о фактическом профессиональном риске на его рабочем месте и мерах, предпринимаемых по его снижению [1]. Кроме того, в связи с вступлением России в ВТО, в стране нарастает число предприятий, переходящих на системы производственного управления на основе международных стандартов, в том числе, стандартов качества и безопасности, что, безусловно, также требует разработки и реализации систем управления профессиональными рисками на основе их анализа и оценки.

Поэтому существует необходимость усовершенствования существующих методик по оценке профессиональных рисков, которые бы учитывали особенности предприятий и его отраслевую принадлежность (например, табачное производство).

Цель работы – оценка профессионального риска для работников табачного производства.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- провести сравнительный анализ существующих методик оценки профессиональных рисков на предмет применимости для предприятий (фабрики) табачного производства;
- описать рабочие места и условия труда работников предприятия с целью идентификации ОВПФ, характерных для анализируемых профессий;
- провести оценку профессионального риска с помощью выбранной методики.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав и заключения.

В первой главе проведен анализ некоторых методик оценки риска, а так же

									Лист
									7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

их характеристики, изучены основные показатели риска, оценена применимость рассмотренных методик для выбранного предприятия.

Во второй главе были оценены условия труда и выявлены ОВПФ на рабочих местах некоторых работников.

Третья глава работы заключается в проведении оценки профессионального риска и разработке предложений по недопущению и уменьшению риска.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Риск – мера опасности, характеризующая вероятность появления опасности и размеры связанного с ней ущерба. Различают индивидуальные, профессиональные, природные, социальные, финансовые, экологические и др. риски.

Под оценкой рисков подразумевают распознавание возникающих в процессе труда опасностей, определение величины рисков, вызываемых опасностями, и оценка значений рисков. Оценка рисков дает основание для организации профилактических работ в области охраны труда, поскольку при оценке, помимо ранее происшедших несчастных случаев (НС) и аварий, рассматривают также и такие риски, последствия которых еще «не проявились» [18].

Профессиональный риск – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных случаях, установленных Федеральным законом от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

Существуют методики определения риска. Их делят на количественные и качественные.

Количественные методы дают численную оценку риска (частоту проявления), возможность объективно судить о степени угрозы. В качественных же методах риск может быть оценен по его негативному проявлению (тяжести последствий).

Рассмотрим отдельно некоторые методики на основе количественных и качественных показателей.

1.1 Методики на основе количественных показателей

Количественные методы анализа риска основываются на построении

									Лист
									9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

прогностических моделей развития аварийных ситуаций и проведении расчетов характеристик состояний опасного объекта в условиях аварийной ситуации. Как правило, результатом количественного анализа риска является набор количественных показателей риска, при сравнении которых с критериями можно сформулировать выводы о степени безопасности исследуемого объекта.

Проведение количественного анализа требует высокой квалификации исполнителей, большого объема информации по аварийности, надежности оборудования, учета особенностей окружающей местности, метеоусловий, времени пребывания людей на территории и вблизи объекта, плотности населения и других факторов.

Количественный анализ риска наиболее эффективен:

- на стадии проектирования и размещения опасных установок и объектов; при оценке безопасности объектов, имеющих однотипное оборудование (например, магистральные трубопроводы);
- при необходимости получения комплексной оценки воздействия аварий на людей, материальные объекты и окружающую природную среду;
- при разработке приоритетных мер по подготовке к чрезвычайным ситуациям в регионе, насыщенном опасными промышленными объектами.

Методы количественного анализа риска, как правило, характеризуются расчетом нескольких показателей риска. Рассмотрим некоторые из них.

Одна из наиболее часто употребляющихся характеристик опасности - индивидуальный риск—частота поражения отдельного индивидуума в результате воздействия исследуемых факторов опасности. Индивидуальный риск определяется потенциальным риском и вероятностью нахождения человека в районе возможного действия опасных факторов. При этом индивидуальный риск во многом определяется квалификацией и обученностью индивидуума действиям в опасной ситуации, его защищенностью. Индивидуальный риск зависит от распределения потенциального риска. При риск-анализе обычно не рассчитывается индивидуальный риск для каждого

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

зависимости от задач анализа под N можно понимать и общее число пострадавших, и число смертельно травмированных или другой показатель тяжести последствий. Соответственно, критерий приемлемой степени риска будет определяться уже не числом для отдельного события, а кривой, построенной для различных сценариев аварии. В настоящее время общераспространенным подходом для определения приемлемости риска является использование двух кривых, когда в логарифмических координатах определены F/N -кривые приемлемого и неприемлемого социального риска смертельного травмирования, а область между этими кривыми определяет промежуточную степень риска, вопрос о снижении которой следует решать с учетом специфики производства и местных условий путем согласования с органами надзора и местного самоуправления [9].

Другой количественной интегральной мерой опасности является коллективный риск, определяющий масштаб ожидаемых последствий для людей от потенциальных аварий. Фактически коллективный риск определяет ожидаемое количество смертельно травмированных в результате аварий на рассматриваемой территории за определенный период времени [9].

Для анализа экологической безопасности зависимость площади зараженной поверхности от частоты аварии может служить мерой экологического риска. Для целей страхования важен такой показатель риска, как статистически ожидаемая величина ущерба в стоимостном выражении (величина, определяемая произведением частоты аварии на ущерб).

Проведение количественного анализа требует высокой квалификации исполнителей, большого объема информации по аварийности, травматизму, количеству НС, надежности оборудования, выполнения экспертных работ, учета времени пребывания людей в опасных зонах. Количественные методы анализа могут использовать разработанный математический аппарат, в том числе вероятностные, эмпирические методы, методы с использованием алгоритмов, функций, методов анализа (Монте-Карло, Маркова и др.).

Начальный этап количественной оценки обычно основывается на

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

полуколичественном методе (Semi-QuantitativeRiskAssessment), когда в оценке риска используют опросные листы, расчёты упрощённого анализа вероятности и последствий опасностей по балльной системе и матрицам. Как и у качественных методов, у количественных методов есть своё основное задание и ограничения в использовании.

Метод логического анализа ошибок или метод дерева ошибок (Faulttreeanalysis) выявляет логический механизм реализации риска и численную оценку; используется для определения вероятности происхождения нежелательного события [19].

Для количественной оценки риска используют математическую зависимость:

$$R = \sum P_i X_i = \int x p(x) dx, \quad (1)$$

где P_i —вероятность, нежелательных последствий X_i .

Если последствия X_i в формуле (1) считаются величиной, которая не повторяется, то вероятность P_i формируется из различных событий I_j , и, оценивая их вероятность, необходимо руководствоваться теорией вероятности. Например, если события I_j не зависят друг от друга, то вероятность будет:

$$P_i = P(\bigcap I_j) = 1 - n \{ 1 - P(I_j) \}, \quad (2)$$

где $P(I_j)$ – вероятность того, что событие I_j приведёт к последствиям X_i .

Используя формулу (2), потерю трудоспособности можно оценить мерой нежелательных событий X_i , которую выражает произведение:

$$X_i = (1 - ROS_i) D_i, \quad (3)$$

где ROS_i – коэффициент потери трудоспособности по шкале Россера (таблица 1); D_i – количество потерянных дней в году.

Таблица 1 – Шкала Россера для определения потери трудоспособности [19]

Степени потери трудоспособности	Уровень последствия			
	Ничтожный	Легкий	Средний	Тяжелый
Работа не прерывается	1,000	0,995	0,990	0,967
Легкие нарушения	0,990	0,980	0,973	0,932
Легкие нарушения работоспособности	0,980	0,972	0,956	0,912
Ограниченная работоспособность	0,964	0,956	0,942	0,870 (3-я группа)
Неспособность работать на	0,946	0,935	0,900	0,760 (2-я группа)
Передвижение в инвалидном кресле	0,875	0,845	0,680 (группа инвалидности)	0,000 (смерть)

Метод Монте-Карло используется, когда необходимо выбрать самую большую вероятность или достоверность для риска или сбоя. Метод основывается на определении стохастических параметров, выбирая случайные числа [19].

Методы аналогий (МА) относятся к альтернативным подходам, которые могут дать количественный ответ без обращения к сложным формулам на основе анализа политики, проводимой в прошлом. Уровни безопасности, достигнутые со старыми рисками, обеспечивают наилучшее руководство для управления вновь возникающими рисками. Сторонники таких подходов утверждают, что общество достигает разумного баланса между рисками и выгодами только за длительный период времени на основе приобретенного опыта. Уровни безопасности, достигнутые со старыми рисками, обеспечивают наилучшее руководство для управления вновь возникающими рисками. Лицо, принимающее решение, привязывает себя к ранее принятым решениям. В качестве базы для аналогий и как руководство для будущих балансов используется баланс «затраты – выгода» [19].

Метод математического имитационного моделирования (ММИМ) связан с поиском различных вариантов развития, что дает возможность отобрать

оптимальный для данных условий вариант путем определения критерия оптимальности, который должен отражать эффективность функционирования системы охраны труда и иметь простое математическое выражение. Все математические модели и методы прогнозирования имеют вероятностный характер и видоизменяются в зависимости от длительности периода прогнозирования. Использование моделей повышает эффективность прогнозирования, позволяет рассмотреть большое количество возможных вариантов и выбрать наиболее приемлемый. Однако есть и отрицательные стороны в моделировании, обусловленные недостаточной точностью и эластичностью моделей при прогнозе на длительный период [4].

Количественный анализ риска позволяет сравнивать различные опасности по единым показателям, он наиболее эффективен при обосновании и оптимизации мероприятий по охране труда; при оценке опасности на рабочем месте; при комплексной оценке условий труда работников.

Недостатками количественного анализа риска являются невысокая точность результатов, вследствие чего использование количественных показателей (в частности, вероятности возникновения аварии) в качестве критериев безопасности для сложных производств, как правило, не оправдано.

1.2 Методики на основе качественных показателей

Качественные методы анализа риска — это методы анализа уровня опасности объекта, основанные на создании прогностической модели развития аварийной ситуации с использованием мнения экспертов. Как правило, результаты качественного анализа риска могут быть охарактеризованы несколькими фиксированными уровнями, такими как «высокий», «средний» и «низкий» уровень риска, а также промежуточными уровнями. Данная группа методов очень чувствительна к уровню квалификации экспертов, участвующих в обсуждении.

Во многих случаях в основе методов используют матрицы риска.

«Матрица рисков» является инструментом оценки рисков, который

									Лист
									15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

предполагает некоторую форму градации рисков. Она имеет диапазон по осям последствий и вероятности. Матрица рисков демонстрирует более четкий вид того, в чем заключается риск, что в него вовлечено и какой объем времени может быть уделен, принимая во внимание суровость и вероятность риска. Она может помочь представить в более организованном формате риски, которые могут повстречаться, подготовиться и принять более верные решения в случае возникновения риска.

Существуют матрицы для различных отраслей и для каждого конкретного риска.

В совокупности матрицы риска дают общую картину условий труда на конкретном рабочем месте.

Методы проверочного листа(Check-List) и «Что будет, если...?» (What-If) или их комбинация относятся к группе качественных методов оценки опасности, основанных на изучении соответствия условий эксплуатации объекта или проекта действующим требованиям промышленной безопасности.

Результат проверочного листа – перечень вопросов и ответов о соответствии объекта требованиям безопасности и указания по обеспечению безопасности. Метод проверочного листа отличается от «Что будет, если...?» более обширным представлением исходной информации и результатов о последствиях нарушений безопасности.

Эти методы наиболее просты (особенно при обеспечении их вспомогательными формами, унифицированными бланками, облегчающими на практике проведение анализа и представление результатов), недороги (результаты могут быть получены одним человеком в течение одного дня) и наиболее эффективны при исследовании безопасности хорошо изученных объектов с известной технологией или объектов с незначительным риском крупной аварии [4].

Методы экспертных оценок риска – это методы прогнозирования и анализа рисков, которые основаны на заключениях экспертов.

Анализ начинается с составления исчерпывающего перечня рисков по всем

									Лист
									16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

стадиям проекта. Каждому эксперту, работающему отдельно, предоставляется перечень первичных рисков в виде опросных листов и предлагается оценить вероятность их наступления по специальной шкале. К числу наиболее распространенных методов экспертных оценок риска относят метод Дельфи, ранжирование, попарное сравнение, метод балльных оценок и другие [13].

Метод Дельфи – это метод прогноза, при котором в процессе исследования исключается непосредственное общение между членами группы и проводится индивидуальный опрос экспертов с использованием анкет для выяснения их мнения относительно будущих гипотетических событий.

Общая схема проведения экспертизы по методу Дельфи состоит в следующем.

На первом туре эксперты дают ответы на поставленные вопросы, как правило, без аргументации. Ответы обрабатываются, определяются их статистические характеристики (среднее, среднеквадратическое отклонение, крайние значения ответов) и результаты обработки сообщаются экспертам.

После этого проводится второй тур опроса, в ходе которого эксперты должны объяснить, почему они изменили или не изменили своего мнения.

Данные обработки результатов второго тура опроса и аргументация ответов с сохранением анонимности снова сообщаются экспертам перед проведением третьего тура опроса.

Последующие туры проводятся по такой же схеме. Подобная организация экспертизы позволяет экспертам учесть в своих ответах новые для них обстоятельства и в то же время избавляет их от какого бы то ни было давления при отстаивании своей позиции.

Достоверность полученных оценок зависит от квалификации экспертов, независимости их суждений, а также от методического обеспечения проведения экспертизы. Одним из показателей достоверности полученных значений является коэффициент конкордации (согласованности) мнений экспертов.

Основная проблема, возникающая при использовании метода экспертных

									Лист
									17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

оценок, связана с объективностью и точностью получаемых результатов. Это связано с такими факторами, как некачественный подбор экспертов, возможность группового обсуждения, доминирование какого – либо мнения (мнения «авторитетного лидера») и т. д.

Логико-графические методы анализа «деревьев отказов и событий».

Практика показывает, что возникновение и развитие крупных аварий, как правило, характеризуется комбинацией случайных локальных событий, возникающих с различной частотой на разных стадиях аварии (отказы оборудования, человеческие ошибки, внешние воздействия, разрушение, выброс, пролив вещества, рассеяние веществ, воспламенение, взрыв, интоксикация и т.д.). Для выявления причинно-следственных связей между этими событиями используют логико-графические методы анализа «деревьев отказов и событий» [8].

При анализе деревьев отказов (АДО, FaultTreeAnalysis–FTA) выявляются комбинации отказов (неполадок) оборудования, ошибок персонала и внешних (техногенных, природных) воздействий, приводящих к основному событию (аварийной ситуации). Метод используется для анализа возможных причин возникновения аварийной ситуации и расчета ее частоты (на основе знания частот исходных событий).

Анализ дерева событий (АДС, EventTreeAnalysis–ETA) — алгоритм построения последовательности событий, исходящих из основного события (аварийной ситуации). Используется для анализа развития аварийной ситуации. Частота каждого сценария развития аварийной ситуации рассчитывается путем умножения частоты основного события на вероятность конечного события (например, аварии с разгерметизацией аппарата с пожаровзрывоопасным веществом в зависимости от условий могут развиваться как с воспламенением, так и без воспламенения вещества) [13].

Методы деревьев отказов и событий – трудоемки и применяются, как правило, для анализа проектов или модернизации сложных технических систем и производств.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

В методе анализа опасности и работоспособности (АОР, Hazard and Operability Study – HAZOP) исследуется влияние отклонений технологических параметров (температуры, давления и др.) от регламентных режимов с точки зрения возникновения опасности. АОР по сложности и качеству результатов соответствует уровню АВПО, АВПКО [13].

В процессе анализа для каждой производственной линии и блока определяются возможные отклонения, причины и указания по их недопущению. При характеристике отклонения используются ключевые слова «нет», «больше», «меньше», «так же, как», «другой», «иначе, чем», «обратный» и т.п. Применение ключевых слов помогает исполнителям выявить все возможные отклонения. Конкретное сочетание этих слов с технологическими параметрами определяется спецификой производства.

Примерное содержание ключевых слов следующее:

НЕТ – отсутствие прямой подачи вещества, когда она должна быть;

БОЛЬШЕ (МЕНЬШЕ) – увеличение (уменьшение) значений режимных переменных по сравнению с заданными (температуры, давления, потока);

ТАК ЖЕ, КАК – появление дополнительных компонентов (воздух, вода, примеси);

ДРУГОЙ – состояние, отличающееся от обычной работы установки (пуск, остановка, повышение производительности и т.д.);

ИНАЧЕ, ЧЕМ – полное замещение процесса, непредвиденное событие, разрушение, разгерметизация оборудования;

ОБРАТНЫЙ – логическая противоположность замыслу, появление обратного потока вещества.

Результаты анализа представляются на специальных технологических листах (таблицах). Степень опасности отклонений может быть определена количественно путем оценки вероятности и тяжести последствий рассматриваемой ситуации по критериям критичности аналогично методу АВПКО.

Отметим, что метод АОР, так же, как АВПКО, кроме идентификации

									Лист
									19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

опасностей и их ранжирования позволяет выявить неясности и неточности в инструкциях по безопасности и способствует их дальнейшему совершенствованию. Недостатки методов связаны с затрудненностью их применения для анализа комбинаций событий, приводящих к аварии.

Анализ ошибок человека (АОЧ) предназначен для методического установления факторов, влияющих на работника в рабочем процессе. Он включает исследование влияния физических факторов и факторов среды вместе со знаниями, навыками и способностями, которые необходимы для выполнения задания. Анализ помогает установить ситуации, которые могут вызвать аварию. Использование этого метода позволяет эффективно выявить причины самых частых ошибок человека. Необходимые данные для анализа: производственная процедура (процесс); интервью с работниками; знания о деятельности производства, его размещении, разделении обязанностей; размещение «контрольных панелей» и систем тревоги [4].

Анализ вида и последствий отказов (АВПО, Failure Mode and Effects Analysis – FMEA) применяется для качественной оценки безопасности технических систем. Существенной чертой этого метода является рассмотрение каждого аппарата (установки, блока, изделия) или составной части системы (элемента) на предмет того, как он стал неисправным (вид и причина отказа) и как этот отказ воздействует на техническую систему (последствия отказа) [13].

Анализ вида и последствий отказа можно расширить до количественного анализа вида, последствий и критичности отказа (АВПКО, Failure Mode, Effects and Critical Analysis – FMECA). В этом случае каждый вид отказа ранжируется с учетом двух составляющих критичности-вероятности (или частоты) и тяжести последствий отказа. Понятие критичности близко к понятию риска и может быть использовано при более детальном количественном анализе риска аварии.

Определение параметров критичности необходимо для выработки указаний и приоритетности мер безопасности.

Результаты анализа представляются в виде таблиц с перечнем

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

оборудования, вида и причин возможных отказов, частоты, последствий, критичности, средств обнаружения неисправности (сигнализаторы, приборы контроля и т.п.) и рекомендаций по уменьшению опасности.

При анализе необходимо выделять четыре группы, которым может быть нанесен ущерб от аварии: персонал, население, окружающая среда, материальные объекты (оборудование и сооружения промышленного предприятия и близлежащих населенных пунктов).

Методы АВПО, АВПКО применяются для анализа проектов сложных технических систем или при модификации опасных производств. Выполняется группой специалистов, состоящей из 3–7 чел., в течение нескольких дней, недель.

Метод опросных анкет (МОА) разработан для оценки опасности производства или отдельных рабочих операций, основываясь на типовых рабочих операциях. Метод используется, чтобы оценить соответствие требованиям нормативов или стандартов, принять во внимание мнения и пожелания работников [19].

Опросные анкеты удобны. Без специальной подготовки, анализируя информацию, полученную из опросных анкет, можно получить данные для дальнейшей оценки рисков. Эффективность использования анкет зависит от компетенции и опыта составителей. В анкету желательно включать вопросы, затрагивающие отношение работников к рискам, а также позволяющие определить профессию работника, профессиональный стаж, возраст, пол и получить другую информацию [11].

Проанализировав различные методики можно перейти к анализу их применимости для оценки профессионального риска на выбранном предприятии.

1.3 Анализ применимости описанных методик к оценке профессионального риска работников на табачном производстве

Очевидно, что масштаб и уровень сложности решаемой задачи в

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

значительной степени определяют и выбор метода ее решения. В отношении профессиональных рисков можно выделить следующие уровни решения проблемы и связанные с ними цели оценивания рисков [10]:

на уровне отраслей экономики:

а) установление класса профессионального риска для отрасли (вида экономической деятельности) и назначение соответствующего страхового тарифа [15];

б) оценка общего состояния условий труда в отрасли или в государстве в интересах разработки приоритетных государственных программ по снижению уровня производственного травматизма и профзаболеваний [15].

На уровне предприятий и производств – оценка коллективного профессионального риска (по всем рабочим местам):

а) в целях выявления приоритетных направлений улучшения условий труда, обеспечивающих наивысшую результативность при наименьших затратах [16];

б) в целях обоснования компенсаций за потенциальный вред для здоровья работников, занятых во вредных условиях труда, если устранение вредных производственных факторов на рабочих местах на современном этапе развития предприятия признается нецелесообразным [16].

На уровне отдельного рабочего места (профессии):

а) в целях выявления наиболее существенных рисков и планирования деятельности по их устранению;

б) в целях снижения остаточных рисков и обеспечения непрерывного совершенствования в области производственной безопасности и здоровья;

в) в целях снижения всех видов ущербов от несчастных случаев и профзаболеваний на данном рабочем месте или для работников данной профессии.

Характеристика методов оценки показателя профессионального риска приведена в таблице 2.

									Лист
									22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

- о результатах специальной оценки условий труда (АРМ);
- о наличии исходной статистической информации и реализации рисков;
- о наличии исходных баз данных для расчетно-экспериментального определения параметров рисков;
- о наличии правовой и нормативно-технической базы для определения рисков;
- о наличии международного, национального и отраслевого опыта постановки и решения задач определения рисков;
- о наличии обоснованной мотивации определения рисков и управления рисками для повышения безопасности и уровня защищенности от НС. Необходимо постоянно повышать уровень безопасности, контролировать возможные риски и управлять ими на стадии предварительной оценки проектов, при введении в эксплуатацию нового оборудования или его модификации, при изменении технологии, при получении информации от сотрудников.

Быстрота выполнения. Должен обладать возможностью в короткие сроки проводить анализ и оценку риска.

Возможность выразить риск количественно. На точность оценок профессионального риска влияет точность привлекаемой дополнительной информации. Поэтому в оценке профессиональных рисков должны принимать участие не только специалисты по охране труда, ответственные работники структурных единиц, представители рабочих, а также те работники, которые работают в конкретных помещениях или проводят определенные работы, что обеспечило бы точную идентификацию проблем и эффективное определение приоритета мероприятий ОТ.

Управление профессиональными рисками это комплекс организационных и технических мероприятий, которые в соответствии с принципами современных систем менеджмента должны основываться не на прошлом опыте, интуиции или гениальных догадках, а на результатах количественного анализа. Управление рисками в обязательном порядке подразумевает оценивание

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

(измерение) рисков до применения и после защитных мер. Очень важно, чтобы измерение рисков в обоих случаях проводилось по одной и той же методике, по возможности, сводящей к минимуму влияние на результат оценки субъективных факторов [3].

Динамичность в использовании. Среди рассмотренных методических подходов к оценке профессионального риска необходимо определить метод, который легко скорректировать в зависимости от особенностей предприятия.

Систематический анализ эффективности проведения оценки профессионального риска может базироваться на измерении и последующем мониторинге условий труда, количестве микротравм и т.д. [20]. С этой целью на предприятии формируется единая база оценки профессиональных рисков, как система показателей. Основными входными данными для формирования единой базы оценки профессионального риска являются результаты:

анализа системы управления профессиональными рисками со стороны высшего руководства;

идентификации опасностей и оценки рисков на рабочих местах подразделений;

оценки условий труда на рабочих местах подразделений и обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ);

оценки состояния здоровья работников на основе медицинских осмотров (обследований);

оценки состояния и работоспособности производственного оборудования, механизмов, технологических установок, а также его соответствия требованиям безопасной эксплуатации;

производственного контроля в подразделениях (измерений уровней химических, биологических или физических факторов, например шума);

оценки компетентности работников;

опросов работников для оценки их отношения к системе управления профессиональными рисками.

По итогам анализа результатов мониторинга планируются и выполняются

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

корректирующие и предупреждающие действия.

Необходимость предварительной оценки достоверности исходной информации о состоянии условий труда заставляет отказаться от применения «полных» количественных методов оценки на предприятии.

По нашему мнению, в условиях дефицита информации для определения приоритетности мероприятий по охране труда более объективной представляется комбинация количественных и качественных методов с ранжированием риска по их значимости.

В дипломной работе были рассмотрены следующие методы:

- матрица риска;
- проверочного листа и «что будет, если...»;
- экспертных оценок;
- анализа «деревьев отказов и событий»;
- анализа опасности и работоспособности, анализ человеческих ошибок;
- анализ вида и последствий отказов;
- Монте-Карло;
- логического анализа ошибок или метод дерева ошибок;
- методы аналогий;
- метод математического имитационного моделирования.

Результаты проведенного в работе анализа методик оценки риска были оформлены в виде таблицы (таблица 3).

Проведенный анализ показал ограниченность возможности использования приведенных методов. Данным требованиям по результатам проведенного анализа отвечает метод, основанный на «матрице риска».

Этот метод обладает динамичностью – легко трансформируется в зависимости от изменяющихся условий (политика организации по ОТ, условия труда работника, переход на новое оборудование).

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Таблица 3 —Обобщенная характеристика рассмотренных методов оценки риска

Требования Метод	Простота использования	Динамичность	Быстрота выполнения	Выраженность риска качественно	Выраженность риска количественно	Доступность банка данных для оценки	Краткая характеристика метода
Матрица риска	+	+	+	+	- (+)	+	Облегчение процесса классификации источников риска
Методы проверочног о листа и «Что будет, если...?»	+	+		+			Скрупулезная оценка последствия неожиданных событий
МЭО (метод экспертных оценок)	+	+		+		+	Способ комбинирования экспертных оценок, которые могут обеспечить проведение анализа частоты, моделирования последствий и/или оценивание риска
Логико- графические методы анализа «деревьев отказов и событий»				+	- (+)		Совокупность приемов идентификации опасности и анализа частот, в которых используется индуктивный подход с целью перевода различных инициирующих событий в возможные исходы

Требования Метод	Простота использования	Динамичность	Быстрота выполнения	Выраженность риска качественно	Выраженность риска количественно	Доступность банка данных для оценки	Краткая характеристика метода
Метод анализа опасности и работоспособности (AOP, Hazard and Operability Study - HAZOP)				+			Анализ проблем, которые мешают достижению поставленных целей
АЧО (анализ человеческих ошибок)			+	+		+	Совокупность приемов анализа частот в области воздействия людей на показатели работы системы, при помощи которых определяется влияние ошибок человека на надежность
Анализ вида и последствий отказов (АВПО, Failure Mode and Effects Analysis - FMEA)	+		+	+	+		Совокупность приемов идентификации главных источников опасности и анализа частот, с помощью которых анализируются все аварийные состояния данного оборудования на предмет их влияния, как на другие компоненты, так и на систему в целом
МЛИА (метод логического анализа)	+		+		+	+	Обеспечивает понимание логического механизма реализации риска и численную оценку, используется для определения вероятности нежелательного события.
ММИМ			+		+	+	Совокупность приемов анализа частоты, в которых используется модель системы для оценки вариаций в исходных условиях и допущениях

2 ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА НЕКОТОРЫХ РАБОТНИКОВ НА ПРИМЕРЕ ФАБРИКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Для решения поставленных задач в дипломной работе была выбрана фабрика табака.

Табачное производство – отрасль промышленности, обрабатывающая табачное сырье и производящая табачные изделия.

Технологический процесс на табачной фабрике состоит из трех потоков - подготовки табачного сырья, изготовления папирос и сигарет, производства фильтров. Перемещение табачного сырья с первого потока на второй и на третий, а также внутри потоков производится, как правило, системами пневмотранспорта. На табачной фабрике основными производственными цехами являются табачный, сигаретный и фильтров. Технологическая схема производства была составлена и показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема табачного производства:

1 – составление партий мешек; 2 – увлажнение; 3 – расщипка, смешивание и доувлажнение; 4 – резание; 5 – подсушка; 6 – взвешивание; 7 – питающие станции; 8 – папиросные агрегаты; 9 – упаковка; 10 – готовая продукция; 11 – сигаретный агрегат; 12 – целлофанирование; 13 – пакетирование.

Первым этапом технологического процесса является подготовка листового табака к резанию, которая начинается с составления партий – мешек из табаков различных сортов.

										Лист
										29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Тюки и кипы табака с недостаточной влажностью подлежат увлажнению. Увлажненные тюки и кипы подаются на поточную линию, где они освобождаются от упаковочных материалов и смешиваются по заданной рецептуре.

Далее транспортером листья подаются в термокамеру для прогрева и увлажнения, благодаря чему табачные листья становятся эластичными. Затем табак подается транспортером в барабан, предназначенный для расщипки, смешивания и кондиционирования табачных листьев. После этого табак попадает в смеситель, а из него пневмотранспортом подается в осадительную камеру и далее в приемный бункер табакорезального станка.

Резаный табак пневмотранспортом подается в осадительную камеру, а оттуда выгружается в ящики на отлежку.

После отлежки табак загружается в питательные станции, откуда подается к разгрузителям, расположенным над дистрибуторами папиросных или сигаретных машин.

Изготовление и упаковка папирос производится в поточных механизированных линиях, каждая из которых состоит из агрегатированных папиросных и гильзовых машин и пачечно-укладочного автомата.

Поточная линия производства и упаковки сигарет без фильтра состоит из агрегатированной сигаретной и сигаретоупаковочной машины и машины для обвязки и упаковки готовой продукции.

Сигареты с фильтром изготавливаются в поточных линиях, состоящих из сигаретной машины, машины для присоединения фильтров и агрегата для упаковки сигарет.

Некоторые изделия подвергаются соусированию (пропитке мешек листового табака водными соусами, содержащими сахар, а иногда отвар чернослива или сухих фруктов, мед, патоку) и ароматизации (опрыскивание табака спиртовыми растворами натуральных и синтетических эфирных масел, эссенций, ароматизаторов).

Опасными и вредными производственными факторами на табачных фаб-

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

риках являются технологическое оборудование, высокая пожаро-опасность сырья (пожары), а также табачная пыль.

Токсическое влияние на работающих может оказывать табачная пыль. В листьях табака содержится 0.7...6 % никотина, в махорке – до 12 % , в пыли табачных фабрик содержится 0,7...2,1 % никотина, в пыли ферментационных цехов – %.

Никотин – яд, действующий в первую очередь на вегетативную нервную систему, сначала возбуждая, а затем парализуя ее. Он также действует на центральную нервную систему, поражает сердечно-сосудистую систему и обладает местным раздражающим действием.

В легких случаях отравления сопровождаются головной болью, слабостью, учащением или замедлением пульса, сужением зрачков и зудом; в тяжелых случаях возможны бессознательное состояние, одышка, судороги.

Говоря непосредственно о производстве и существующих мерах по уменьшению вредности на производстве, разберем некоторые участки и оснащение на них.

Отделение доферментационной обработки табака оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией. Рабочие места сортировки листового табака снабжают местными отсосами.

Узел разгрузки смесителей-накопителей должен быть закрыт. При наличии откидывающегося кожуха его необходимо заблокировать с приводом дозирующего устройства. Блокировка обеспечит отключение электродвигателя при открывании кожуха.

Загрузка и разгрузка установок непрерывного действия для ферментации табака и ферментационных камер механизированы.

Температуру и относительную влажность воздуха внутри установок непрерывного действия и ферментационных камер регулируют автоматически. Тоннели установок непрерывного действия и ферментационных камер оборудуют световой и звуковой сигнализацией для сообщения о нахождении в них человека.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Двери тоннелей и камер герметичны и имеют с внутренней стороны дублирующие устройства управления наружным запорным приспособлением.

Конструкция поточных линий для производства табака обеспечивает безопасность и удобство работы обслуживающего персонала.

На линиях же установлены предохранительные и автоматические блокирующие устройства, предупреждающие в необходимых случаях об аварии машины, поломке деталей или линии либо сигнализирующие о нарушениях технологического процесса.

Линия оборудована сигнализацией, предупреждающей о включении линии.

Рабочие места ручной расщипки листового табака на конвейере оборудуют местными отсосами.

Ножевую головку ротационных табакорезальных машин закрывают кожухом, заблокированным с приводом машин.

Загрузка папиросонабивных машин резаным табаком пневматическая.

Завялочно-фиксационное отделение оборудовано общеобменной вентиляционной системой с механическим побуждением, обеспечивающей создание микроклимата в отделении, а также имеет двустороннюю звуковую и световую сигнализацию с роллерным отделением.

Роллеры оснащены блокировочным устройством, исключающим возможность пуска привода роллера при снятой блокировочной вилке. Коленчатые валы роллеров ограждены.

Сортировочный цех оснащают общеобменной вытяжной вентиляцией с механическим побуждением.

Санитарно-гигиенические условия оказывают большое влияние на производительность труда.

В производственных помещениях предусмотрены устройства для их проветривания. Причем оконный проем имеет не менее одной открываемой фрамуги.

В дверных и технологических наружных проемах производственных помещений для защиты рабочих от влияния низких температур и сквозняков

									Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

устраивают тамбуры или воздушные тепловые завесы.

При разработке схемы воздухообмена промышленного предприятия учитывались особенности технологии и наличие выделяющихся вредных веществ.

Общеобменная вентиляция в большинстве производств не дает ощутимого эффекта при борьбе с пылью. Многократное увеличение воздухообмена не ведет к уменьшению загрязнения воздуха пылью, так как при этом увеличивается общая подвижность воздуха, которая препятствует осаждению пыли. Поэтому на табачной фабрике активно применяются СИЗ органов дыхания (маски, респираторы).

Реальный эффект в уменьшении запыленности воздуха может быть достигнут за счет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха, выполняющее функции общеобменной вентиляции в основных цехах табачных фабрик, способствует уменьшению запыленности, так как, поддерживая влажность и температуру воздуха в заданных пределах, обеспечивает оптимальную влажность табака в процессе их обработки. Благодаря этому значительно уменьшается образование пыли и ее выделение в помещение.

В табачном цехе используют местную вентиляцию от столов расщипки табака и табакорезальных станков. В папиросном, сигаретном цехах применяют кондиционирование воздуха, которое выполняет функции общеобменной вентиляции.

В санитарно-бытовых и вспомогательных помещениях организуют самостоятельную приточно-вытяжную вентиляцию.

На все вентиляционные установки составлены паспорта и ведутся эксплуатационные журналы. Все вновь вводимые в действие вентиляционные установки подвергаются техническому и санитарно-гигиеническому испытанию.

Ответственность за исправное состояние вентиляционных установок возлагается на инженера, назначенного приказом по предприятию. Технологические выбросы и выбросы воздуха, содержащие пыль, ядовитые

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

газы и пары, удаляемые местными отсосами, перед удалением их в атмосферу, они подвергаются очистке. Концентрации вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, не превышают предельно допустимых.

Чистку воздуховодов системы аспирации и вытяжной вентиляции проводят по графику, утвержденному главным инженером.

Пожаро- и взрывоопасность основного табачного производств относится к категории В.

Ответственные за противопожарное состояние объектов лица назначаются главным инженером предприятия.

На предприятии разрабатывают инструкции по пожарной безопасности. Во всех производственных и административно-хозяйственных помещениях вывешивают планы эвакуации людей на случай возникновения пожара. Курение разрешается только в специально отведенных для этих целей местах, оборудованных урнами и водой.

Производственные, складские и другие помещения оснащены средствами пожаротушения (бочки с водой, ведра пожаротушения, химические огнетушители ОП-10) и оборудованы внутренним противопожарным водопроводом.

На территории предприятия установлены противопожарные гидранты и пожарные водоемы. В зимнее время гидранты и водоемы следует утеплять и очищать от снега. Подъезды и подходы к пожарным средствам должны быть всегда свободны.

Сгораемые конструкции складов и других помещений защищают огнезащитной окраской или пропиткой. Элементы приточных и вытяжных вентиляционных систем выполнены только из несгораемых элементов.

Помещения доферментационной и ферментационной обработки табака, табачные, папиросные, сигаретные, а также складские площадью 1000 м² оборудованы автоматическими установками пожаротушения.

Сушильные отделения расположены в изолированных помещениях.

Паровые и газовые сушильные барабаны, а также воздуховоды

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

отработанного воздуха изолированы огнестойкими материалами. Место входа горючих газов из бора в барабан оборудованы специальной ловушкой – приспособлением, препятствующим проникновению горючих газов из барабана в помещение.

Топка сушильного барабана оборудована тягомерами. Смотровые двери приемной коробки барабана герметично защищены.

На выходном паропроводе паровых сушильных барабанов установлены манометры и термометры.

2.1 Описание рабочих мест некоторых работников табачного производства

Табачное производство, совокупность технологических процессов, необходимых для выработки табачных изделий:

Основной продукцией табачного производства являются сигареты и папиросы, процесс изготовления которых осуществляется следующими подразделениями:

Производства табака (ОПТ). Сначала из различных сортов листового табака составляют партии – мешки (смеси) в соответствии с рецептурой изделия. Табак, имеющий пониженную влажность, увлажняют и затем вместе с остальным табаком данной партии подают порциями на транспортёр линии расщипки, смешивания и доувлажнения.

Ферментация (тепловая обработка листьев табака, в результате которой табак приобретает определенные качества) осуществляется поточным способом:

- подготовка табака к ферментации;
- ферментация;
- послеферментационная обработка.

На линии подготовки табака к ферментации осуществляется расщипка, обеспыливание и смешение табачных листьев, после чего листья попадают в установку для кондиционирования табака по влажности, где табак повышенной влажности подсушивается, а пониженной – увлажняется.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Далее табачные листья прессуются и складываются в штабель.

Процесс ферментации осуществляется в ферментационных камерах или установках непрерывного действия.

Выгруженный табак подается на линии послеферментационной обработки, включающей сортировку и формирование партий табака.

Производства сигарет (ОПС). После смешивания смесь по воздуховоду направляется к питателям табакорезательных машин. Нарезанный табак для превращения его в пушистую массу подаётся в пневморазрыхляющие установки, где он разделяется на волокна, отделяется минеральная и табачная пыль (уменьшается плотность табачной массы). Далее смесь подсушивается, что улучшает технологические свойства табачного волокна, а также его аромат и вкус. При этом табак доводится до необходимой для изготовления сигарет (около 14 %) и папирос (около 15,5 %) влажности. Затем табачное волокно быстро охлаждается в пневматических транспортирующих установках, подающих его к питающим станциям линий производства папирос и сигарет.

Производственный процесс на табачной фабрике состоит из четырех основных стадий:

- подготовка листового табака к резанию;
- резание и подготовка табака к производству папирос;
- изготовление и упаковка папирос;
- изготовление и упаковка сигарет.

Отдельные процессы внутри стадий связаны между собой пневматическими установками.

Производства фильтров (ОПФ). Сигареты с фильтром изготавливаются в поточных линиях, состоящих из сигаретной машины, машины для присоединения фильтров и агрегата для упаковки сигарет, в который входят сигаретоупаковочная и целлофанооберточная машины и автомат для пакетирования пачек сигарет и укладки пакетов в гофрированные коробки.

Для организации производства на фабрике так же действуют вспомогательные подразделения:

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Службы технической и технологической поддержки производства (СТТП) занимаются ремонтными работами по наладке и обслуживанию рабочего оборудования (предупреждение неисправностей, ремонт, восстановление).

Энергослужба (ЭС). Содержание электрооборудования и электросетей в работоспособном состоянии. Своевременное проведение ремонтно-профилактических работ, модернизации электрооборудования и сетей.

Отдел контроля качества (ОК). Обеспечение постоянного качества выпускаемой продукции. Организация подготовки и проведения сертификации выпускаемой продукции. Предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям стандартов.

Для наглядности, были составлены схемы по каждому из производственных отделов (рисунок 2). В них показали, какие работники задействованы на каком участке производства.

Основные функции вышеуказанных работников следующие:

- контроль бесперебойной работы используемого оборудования (сигаретноупаковочная линия, табакопадающая машина, разбраковочная машина, участок резки табачного листа, установка по нанесению ароматизаторов, сушильный барабан);
- погрузочно-разгрузочные работы (использование штабелера, электропогрузчика);
- извлечение, удаление застрявших отходов производства (сигареты, этикетки, замятые пачки и акцизные марки);
- устранение табачной пробки, очистки сетки шлюзов-разгрузителей;
- чистка и регулировка оборудования;
- установка рулонов расходуемых материалов (рулоны полипропилена, папиросной бумаги, канистр ароматизаторов).

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

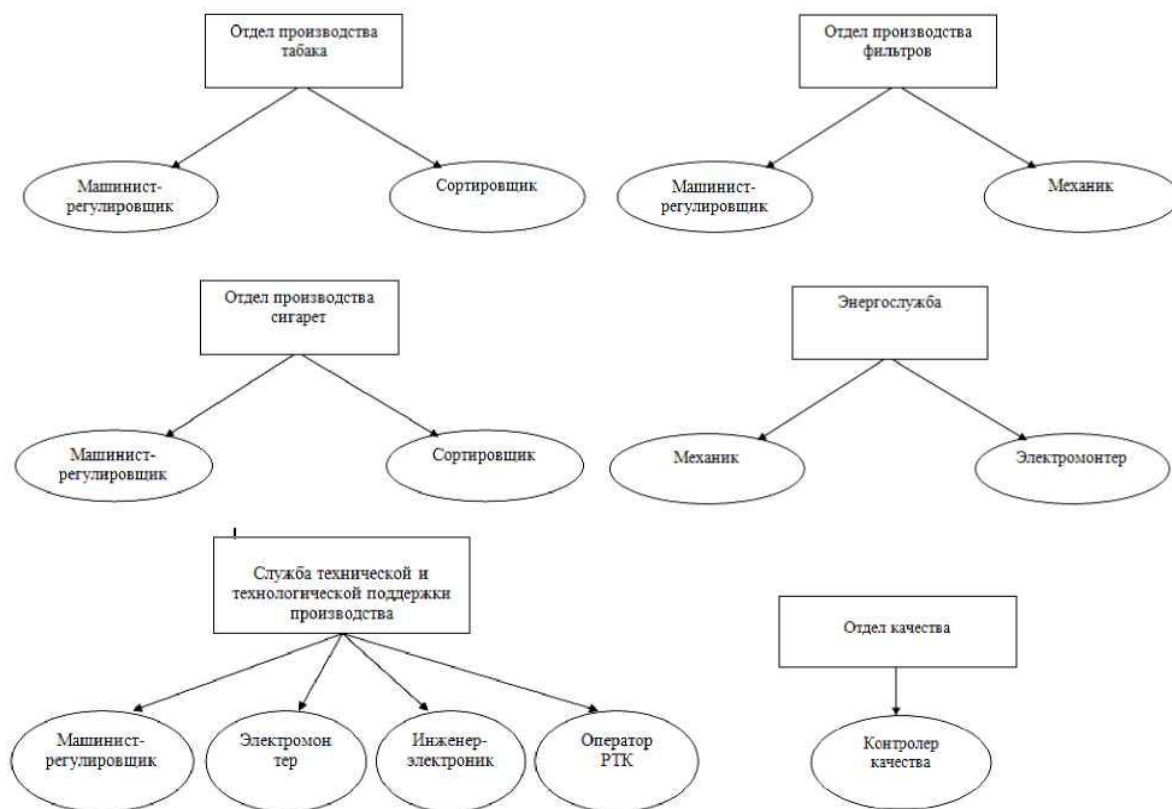


Рисунок 2 – Схема задействованных профессий по отделам

Система безопасности при выполнении рабочих функций организована следующим образом (таблица 4).

Таблица 4 – Система безопасности при выполнении рабочих функций [7]

Аварийный останов	Кнопка АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА останавливает машину.
Основной выключатель - Локаут	Прежде чем начинать работу в любой из опасных зон машины, всегда необходимо убедиться, что вы выключили основной выключатель и установили на него висячий замок, чтобы предотвратить его внезапное
Интерлок	БС контроля позиции защитного ограждения, предназначенная для того, чтобы предотвратить возможность попадания человека в ограждённую зону в момент наличия опасности для его жизни или здоровья, связанной с работой технологического оборудования. Перед началом работ необходимо убедиться в его исправности.
Защитные устройства (Стационарные ограждения и открываемые кожухи (дверки) машины)	Защитные устройства защищают персонал от опасных зон машины. Все контролируемые защитные устройства должны быть закрыты до запуска машины.

Аварийный выключатель	Аварийные выключатели следят за всеми защитными устройствами. Защитное устройство, на котором установлен аварийный выключатель, не может быть открыто во время работы машины (до полного останова машины).
Дополнительный заземляющий проводник	Дополнительный заземляющий проводник обеспечивает защиту персонала от опасного напряжения между корпусом машины и потенциалом Земли, которое может быть результатом помехоподавляющего емкостного сопротивления, в случае обрыва

Как видно из таблицы 4 на данном предприятии практически все работники становятся универсальными, а именно, выполняют однотипные виды работ на разных линиях и участках производства. Разница состоит в квалификации работников, в зависимости от которой происходит допуск к оборудованию.

Для еще большего понимания воздействия ОПФ на рабочем месте, был составлен общий перечень инструментов, с которыми приходится иметь дело в процессе работы, для некоторых работников. Результаты приведены в таблице 5. Данные были взяты при проведении опроса работников, анализе их рабочих мест, и условий труда, а так же из инструкций по охране труда (Приложение А).

Таблица 5 — Перечень инструментов используемых в работе персоналом

Рабочий	Отдел	Инструмент
Машинист-регулирующий	ОПТ, ОПС, ОПФ, СТТПП	Виброконвейеры, режущий инструмент, электроинструмент, ручные электрические машины, переносные электрические светильники, ручной слесарный инструмент, заточный станок, переносные и раздвижные лестницы, электропогрузчик, гильотина, лазерный перфоратор, гидравлическая тележка для перевозки грузов, подъемник
Сортировщик табака	ОПТ	электроинструмент, ручные электрические машины, переносные электрические светильники, переносные и раздвижные лестницы, табакоподающая машина, разбраковочная машина, гидравлической тележка для перевозки грузов,
Инженер-электрик	СТТПП	ручные электрические машины, переносные электрические светильники, ручной слесарный инструмент, переносные и раздвижные лестницы, паяльник

оператор робототехнологического комплекса (СТТП) и контролер качества (ОК).

В процессе выполнения работы на рабочем месте могут воздействовать следующие опасные и вредные факторы [5]:

движущиеся электропогрузчики (электроштабелеры);

электрооборудование;

сжатый воздух;

движущиеся части оборудования, падающие объекты – узлы и детали оборудования при его разборке и сборке, технологические материалы при установке на машину;

горячие поверхности (грелки);

повышенный уровень шума;

повышенный уровень вибрации;

недостаточная освещенность в некоторых частях оборудования;

повышенная запыленность;

табачная пыль;

масла, смазки и другие химические вещества, используемые в процессе производства, при ремонте и техническом обслуживании (клеи, лакокрасочные материалы, дизельное топливо, табак, очистители, кислотные аккумуляторы, растворители, ароматизаторы); поднятие/перенос тяжестей.

Персонал может подвергаться воздействию поражения электрическим током. Это такие опасности как, прямой и не прямой контакт при работе с электроинструментом, настройке оборудования, при работе с электродвигателями, технологическим оборудованием, так же возможно короткое замыкание.

Есть вероятность порезов в результате работы с режущим инструментом, необработанными краями металла. Попадания в глаза стружки.

Существуют и факторы, связанные с производственной деятельностью, это моральные перегрузки, стрессы, общая утомляемость, не эргономичное рабочее место.

									Лист
									41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР				

Так же оператор и механик может выполнять ремонтно-профилактические работы на высоте, что может привести как к падению работника с высоты, так и падению на персонал предметов.

Для упорядочивания рассматриваемых опасностей было проведено их разбиение на:

- механические;
- связанные с поражением электрическим током;
- вещества, представляющие опасность для жизни;
- опасности, связанные с производственной деятельностью;
- опасности рабочего места;
- опасности, связанные с радиацией;
- а так же остальные не перечисленных здесь виды опасностей.

Результаты были оформлены в виде таблицы (таблица 6).

Таблица 6 – Перечень возможных опасностей на рабочих местах

Машинист-регулировщик	1.Механические опасности	Отдел производства табака, Отдел производства сигарет, Отдел производства фильтров, Служба технической и технологической поддержки производства
	1.1 Дробление, сдавливание	
	1.2 Рассечение	
	1.3 Порезы.	
	1.4 Удушение	
	1.5 Втягивание/попадание в ловушку (захват)	
	1.6 Удары.	
	1.8 Механическое повреждение/трение	
	1.9 Впрыскивание жидкости/пара высокого давления в следствие разгерметизации системы	
	1.10 Подскальзывание/падение	
	1.3 Ожог	
	2. Опасности, связанные с электричеством	

Продолжение таблицы 6

Сортировщик	1.Механические опасности	Отдел производства табака
	1.1 Дробление	
	1.2 Рассечение	
	1.3 Порезы.	
	1.5 Втягивание/попадание в ловушку	
	1.6 Удары.	
	1.7 Колотые раны/проколы	
	1.8 Механическое повреждение/трение	
	1.9 Впрыскивание жидкости высокого давления, впрыскивание сжатого воздуха	
	1.10 Подскальзывание/падение	
	1.11 Падающие объекты.	
	2. Опасности, связанные с электричеством	
	2.1 Прямой контакт	
	2.2 Опосредованный контакт	
	2.4 Короткое замыкание	
	4.Вещества, представляющие опасность для жизни	
	4.1 Токсичные жидкости	
	4.2 Токсичные газы, туман, пары, пыль	
	4.4 Источник возгорания	
	5. Опасность, связанная с производственной деятельностью	
	5.1 Действия с высокой повторяемостью.	
	5.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	
	5.6 Плохая конструкция рабочего места	
	5.7 Другие опасности, связанные с рабочим местом	
	6. Опасности рабочего места	
	6.3 Значительный уровень шума.	
	7. Неперечисленные виды опасностей	
	Работа на высоте	
Инженер-электроник	1.Механические опасности	Служба технической и технологической
	1.2 Порезы.	
	1.4 Колотые раны/проколы	
	1.6 Падающие объекты.	
	2. Опасности, связанные с электричеством.	
	2.2 Непрямой контакт	

	5. Опасность, связанная с производственной деятельностью	
	5.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	
	6. Опасности рабочего места	
	6.3 Значительный уровень шума.	
Электромонтер	1. Механические опасности	Энергетическая служба, Служба технической и технологической поддержки производства
	1.1 Дробление, сдавливание	
	1.2 Порезы.	
	1.3 Втягивание/попадание в ловушку (захват)	
	1.4 Колотые раны/проколы	
	1.5 Механическое повреждение/трение	
	1.6 Падающие объекты.	
	2. Опасности, связанные с электричеством.	
	2.1 Непрямой контакт	
	4. Вещества, представляющие опасность для	
	4.1 Токсичные жидкости	
	4.2 Токсичные газы, туман, пары, пыль	
	4.3 Воспламеняющиеся жидкости	
	4.7.1 Другие вещества, опасные для жизни	
	5. Опасность, связанная с производственной	
	5.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	
	5.7 Другие опасности, связанные с рабочим местом	
	6. Опасности рабочего места	
	6.1 Локальные горячие поверхности	
	6.3 Значительный уровень шума.	
	7. Неперечисленные виды опасностей	
	Работа на высоте	
Механик	1. Механические опасности	Отдел производства сигарет, Отдел производства
	1.1 Дробление, сдавливание	
	1.2 Рассечение	
	1.3 Порезы.	

Оператор робототехнологического	1.Механические опасности	Служба технической и технологической
	1.1 Дробление, сдавливание	
	1.2 Рассечение	
	1.3 Порезы.	
	1.4 Удушение	
	1.5 Втягивание/попадание в ловушку (захват)	
	1.6 Удары.	
	1.8 Механическое повреждение/трение	
	1.9 Впрыскивание жидкости/пара высокого давления в следствие	
	1.10 Подскальзывание/падение	
	1.11 Ожог	
	2. Опасности, связанные с электричеством	
	2.2 Непрямой контакт	
	4. Опасность, связанная с производственной деятельностью	
	4.1 Моральная перегрузка/стресс	
	4.2 Плохая конструкция/дизайн рабочего места	
	4.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	
	5. Опасности рабочего места	
	5.1 Локальные горячие поверхности	
	5.2 Значительный уровень шума.	
	6. Опасности, связанные с радиацией	
	6.1 Лазеры	
	7. Неперечисленные виды Опасностей	
	7.1 Работа на высоте	

Таким образом, для каждого (из выбранных для анализа) работника была проведена идентификация опасностей, с целью определения количественного значения профессионального риска по описанным позициям выполняемых работ и оценки профессионального риска.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

3 ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Целью проведения оценки профессиональных рисков является определение мер по снижению негативного воздействия ОВПФ. В результате определяется приемлемость (допустимость) или неприемлемость риска [6].

В дипломной работе, в ходе разработки методики оценки профессиональных рисков, основные акценты были сделаны на идентификацию опасностей и ранжирование рисков, способных привести к травмированию работников. Вне сомнения, методология, основанная на фиксации всех опасностей на рабочем месте с дальнейшей оценкой степени рисков от них и выстраиванием иерархической модели устранения или снижения уровней риска наиболее прогрессивна с точки зрения управления рисками. Такая технология позволяет наиболее эффективно устранять опасности и максимально оптимизировать затраты на охрану труда.

Применение этой методологии позволяет за счет использования принципа превентивности достигать существенного улучшения условий труда работников и эффективно снижать производственный травматизм за счет перехода от реактивной системы мероприятий (меры принимаются после произошедшего события) к системе превентивных мероприятий на основе оценки риска, что в принципе позволяет исключить или понизить степень вреда и масштабы последствий.

В работе была составлена последовательность оценки рисков, которая состоит из нескольких шагов (рисунок 3).

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

3.1 Описание критериев и показателей оценки профессиональных рисков

«Матрицы риска» разработаны во многих государствах, что ощутимо облегчает процесс классификации источников риска. Зная критерии шкал вероятности происхождения аварии и серьёзности последствий, источник риска классифицируется как элемент определённой ячейки матрицы риска с соответствующими требованиями мер безопасности. Существуют матрицы для различных отраслей и для каждого конкретного риска.

Матрицы риска существуют в различных отраслях (экономике, промышленности и др.). Их можно ранжировать по вероятности (вероятные, маловероятные, практически невероятные) и определенным последствиям (высокие, средние, низкие).

В совокупности матрицы риска дают общую картину условий труда на конкретном рабочем месте.

Так же преимуществами матриц риска является динамичность и возможность смены входных данных.

Для выбранного предприятия в рамках дипломной работы была разработана обширная матрица риска. Основополагающими критериями, в которой стали частота возникновения опасных ситуаций, тяжесть последствий и степень риска. В составленной матрице организовано представлены виды опасности, которые встречаются на производстве, с указанием возможных причин возникновения опасных ситуаций. При какой задаче и когда подвергается этой опасности работник, какой процент времени от рабочей смены существует эта опасность.

Все эти данные помогут нам полноценно продемонстрировать риск от возможных причин до тяжести его проявления. Это поможет нам принять более верные решения в случае возникновения риска и понять какие мероприятия требуется провести для предупреждения, уменьшения или полного исключения потенциальной опасности.

Говоря о критерии, исходим из следующего понятия: критерии – это те показатели, те характеристики, основываясь на которые можно судить о том,

										Лист
										51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР					

Таблица 7 – Матрица «вероятность-тяжесть последствий»

Событие	Частота возникновения события в год	Тяжесть последствий			
		Смертность	Тяжелые	Крупные	Малые
Частое		А	А	А	С
Вероятное	$1 - 10^{-2}$	А	А	В	С
Возможное	$10^{-2} - 10^{-4}$	А	В	С	С
Редкое	$10^{-4} - 10^{-6}$	В	С	С	Д
Практически невероятное		С	С	С	Д

Критерии по тяжести последствий: смертность – приводит к смерти людей, тяжелые – угрожает жизни людей, крупные – не угрожает жизни людей. Малые – не относящиеся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.

Степень риска:

А – недопустимый. Высокая степень риска. Обязателен количественный анализ риска и незамедлительные меры по обеспечению безопасности.

В – слабые. Желателен количественный анализ риска или требуется принятие определенных мер безопасности;

С – низкие. Рекомендуются проведение качественного анализа опасностей или принятие некоторых мер безопасности;

Д – не существенные. Наиболее безопасные условия. Анализ и принятие специальных (дополнительных) мер безопасности не требуется.

3.2 Расчет профессиональных рисков работников табачного производства

Изучив производственные процессы, особенности работы подразделений табачной фабрики и условия труда на рабочих местах, были идентифицированы ОВПФ, на основе чего сформирован банк данных результата и длительности воздействия ОВПФ. Собранные данные позволили составить карты матриц оценки риска для некоторых работников (таблица 8).

В дипломной работе для более детального анализа была рассмотрена рабочая специальность, которая является наиболее характерной для табачного производства – машинист-регулировщик. Рабочие этой профессии являются универсальными работниками, т.е. ведут работы в нескольких отделах производства и подвергаются большим опасностям, по сравнению с другими профессиями.

В карты матриц риска были занесены виды опасности, источники опасности, когда работник им подвергается, какие нежелательные и опасные события могут произойти, выявленные причины возникновения этого события, так же указали, к каким последствиям это событие может привести. По имеющимся данным указали, какой процент времени в смену работник может подвергнуться этой опасности, степень ее вероятности и степень риска.

Определив степень риска наступления опасного события, мы можем разработать мероприятия по недопущению этих событий.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Таблица 8 — Карта матриц оценки риска «Машинист-регулировщик»

Вид опасности	Производственная задача / когда подвергается	Описываемые события / Ошибки / Неправильность	Возможные причины	Возможные последствия	Степень вероятности	% времени	Последствия	Степень риска
1.1 Механические опасности								
1.1.1 Дробление, сдвигивание	Ремонтно-профилактические работы, Чистка расклевывающих валков обслуживающими персоналом	Сдвигивание конечностей при работе с тяжелыми узлами, попадание ударными инструментом	Нерасчетливые и неправильные приемы работы, невнимательность	Сдвигивание конечностей	1/50000	5%	Тяжелый	B
1.2 Рассечение	Ремонтно-профилактические работы	Удары, сдвигивание конечностей рук	Нерасчетливые и неправильные приемы работы, невнимательность	Удары, сдвигивание конечностей рук	1/1000000	5%	Крупные	C
1.3 Порезы	Ремонтно-профилактические работы Замена ножей в ножевой головке. Использование самодельных ножей для удаления остатков клея, стружки и т.д.	Порезы рук и т.п.	Нерасчетливые и неправильные приемы работы, использование неисправных инструментов(не рук), использование СИЗ)	Производственные травмы рабочего (травмы конечностей рук)	1/1000000	5%	Крупные	C
1.4 Удушье	Ремонтно-профилактические работы	Включение о бязочной машины во время нахождения в зоне человека. Захватывание узлы механизма	Отсутствие интрелок или их отключение Работа с открытыми кожухами. Неправильные приемы работы. Нарушение ТБ.	Удушье	1/1000000	1%	Тяжелый	C
1.5 Втягивание под кожу в лопушку (завыв)	Ремонтно-профилактические работы	Разрывы связей, повреждение конечностей	Невнимательность, несоблюдение правил эксплуатации.	Производственные травмы рабочего (травмы конечностей рук)	1/1000000	10%	Тяжелый	C
1.6 Удары	Ремонтно-профилактические работы	Сливы, осадки, повреждение конечностей	Невнимательность, несоблюдение правил эксплуатации	Производственные травмы рабочего (травмы конечностей рук, головы)	1/100000	10%	малые	C
1.8 Механическое повреждение /трение	Работа на участке, следовании к рабочему месту	Столкновение с погрузчиком	Невнимательность рабочего, нарушение скоростного режима движения электропоездов и	Производственные травмы	1/1000000	1%	Тяжелый	C

Продолжение таблицы 8

Вид опасности	Источник опасности	Производственная задача / когда подвергается	Описные события Ошибка/Неисправность	Возможные причины	Возможные последствия	Степень вероятности	%	Последствия	Степень риска
1.1 Механические опасности									
1.9 Выпускание жидкости/пара высокого давления в следствие разгерметизации системы	Гидравлические станции, пневмо и гидропривод, трубопроводы вода-пар - воздух.	Ремонтно-профилактические работы	Разгерметизация системы,	Износ, повреждение системы, остаточное давление	Травмы различной степени тяжести, ожоги паром	1/1000000	10%	Тяжелый	C
1.10 Подскальзывание и падение	Переносная площадка, лестницы, стремянки, морские поверхности, платформы на высоте	Ремонтно-профилактические работы	Грязные морские полы на рабочем месте, отсутствие перил на лестницах, отсутствие ограждений при работе на высоте.	Наличие пятен воды, габара.	Травмы различной степени тяжести.	1/1000000	10%	Тяжелый	C
1.11 Падющие объекты.	Падение инструмента, снятых узлов оборудования	Ремонтно-профилактические работы	Выскальзывание из рук при работе на высоте. Обрыв тяжелого оборудования	Невнимательность, усталость, превышение допустимых нагрузок	Травмы различной степени тяжести.	1/1000000	1%	Тяжелый	C
1.12 Другие механические опасности	погрузчик	работа на участке, следование к участку	попадание под погрузчик, наезд	невнимательность, несоблюдение ПБ, превышение скорости движения погрузчика	травмы различной степени тяжести	1/1000000	1%	Тяжелый	C
1.13 Ожог	Сварочные работы, поверхности обрабатываемых деталей.	Ремонт деталей, узлов агрегатов, работы по модернизации оборудования цеха	Прикосновение к горячим поверхностям, попадание на кожу и в глаза стружки, и т.п.	Невнимательность, несоблюдение правил эксплуатации оборудования, нарушение правил ОТ	Производственная травма рабочего (травма конечностей рук и т.п.)	1/1000000	1%	Крупные	C

Продолжение таблицы 8

Вид опасности	Источник опасности	Опасные события Ошибки Ненормативность	Возможные причины	Возможные последствия	Степень вероятности времени	Последствия	Степень риска
2 Опасности, связанные с взаимодействием							
2.1 Прямой контакт	Технологическое оборудование, электроинструменты, электрошкафы, пульты управления и т. п.	Поражение электротоком	Износ или повреждение изоляции	Электротравмы	1/100 000	>1% смертность	B
2.2 Непрямой контакт	Слоенные контакты, нарушение изоляции удлинителей	Поражение электрическим током	нарушение целостности розеток, вилки, кабелей.	поражение электрическим током	1/100 000	>1% смертность	B
2.3 Электростатическое искрение	не установлено						
2.4 Короткое замыкание	Технологическое оборудование, электроудлинители	Поражение электротоком	нарушение изоляции	поражение электрическим током	1/1000000	10% смертность	B
2.5 Источник возгорания	табачная пыль не установлено	возгорание табачной пыли, табака, посторонних предметов	Курение в неположенных местах Нарушение правил использования и хранения легковоспламеняющихся материалов, замыкание электропроводки. Проведение огневых работ на участке	пожар, ожоги, травмы, отравление продуктами горения	1/100 000	5% Тяжелые	C
Вещества, представляющие опасность для жизни.							
3.1 Токсичные жидкости	Соки табака и обработанная вода, чистящие средства, смазочные материалы, гидравлическая жидкость	контакт с открытыми участками кожи, попадание на слизистую оболочку	неаккуратные действия персонала	кожные заболевания, зуд, пищевое отравление и т.п.	1/10000	1% легкий	C
3.2 Токсичные пары, пыль	табачная пыль, пары табака	Затопленность в рабочей зоне, попадание пыли и грязи в органы зрения и слуха.	не использование защитных средств	Аллергическая реакция	1/10000	8% Мелкие	C

Продолжение таблицы 8

Вид опасности	Источник опасности	Опасные события Ошibки/Неисправность	Возможные причины	Возможные последствия	Степень вероятности	% времени	Последствия риска	Степень риска
4. Опасность, связанная с производственной деятельностью								
4.1 Моральная перегрузка/стресс	Производственный процесс	общая утомляемость	Монотонность процесса	ошибочные действия, невыполнение производственных операций, нарушение правил ОТ	1/100000	15%	Мелкие	Д
4.2 Плохая конструкция/длина барабана рабочего места	вход сушильные барабаны, ДСС	удар головой, падение	Неосторожность, спешка, усталость, барабан не был жестко зафиксирован, для устранения вероятности возможного его вращения, плохое освещение	травмы различной тяжести	1/10000	1%	Мелкие	С
4.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	Элементы оборудования, ЗЧ	перенос тяжелых предметов	Непродуманные действия, спешка при выполнении производственных заданий	Усталость, травмы спины	1/100000	10%	мелкие	С
5. Опасности рабочего места								
5.1 Локальные горячие поверхности	Паропроводы, клапаны, вентили,	Прикасания различных частей тела к горячим поверхностям	Неосторожные и неаккуратные действия, неправильные приемы работы/не использование защитных средств	Ожоги, травмы различной степени тяжести.	1/100000	2%	Крупные	С
5.2 Значительный уровень шума.	производственное оборудование	опасность получения травмы, потеря слуха	неиспользование средств защиты органов слуха	быстрое наступит утомляемость, ухудшается качество усвоенной информации, заболевание нервным слуховым нервом	1/100000	15%	крупный	С
5.3 Плохое освещение.	Внутренние части оборудования, барабаны	опасность падения, удара об/неосвещенные лопасти	Неосторожность, спешка, усталость	травмы головы, тела	1/100000	1%	Мелкий	С

Продолжение таблицы 8

Вид опасности	Источник опасности	Опасные события Ошибки/Неисправность	Возможные причины	Возможные последствия	Степень вероятности	% времени	Последствие	Степень риска
6. Опасности, связанные с радиацией.								
6.1 Лазеры	производительное оборудование, измеряющие устройства	поражение сетчатки глаза	нарушение ТБ, невнимательность	травма органов зрения	1/100 000	1%	Тяжелые	C
6.2 Электромагнитное воздействие.	не установлено							
6.3 Ионизирующее / не ионизирующее излучение	не установлено							
6.4 Другие опасности, связанные с радиацией	не установлено							
7. Не перечисленные виды Опасностей								
7.1 Работа на высоте		Падения с высоты рабочего	Неаккуратные и непродуманные действия. Не применены страховочный пояс. Сломанные лестницы, стремяны, ограждения, настилы.	Травмы различной тяжести	1/10000	15%	Тяжелые	C
		Палающие предметы	Неаккуратные и непродуманные действия. Неправильные приемы работы на высоте с инструментом и переносными оборудованием. Усталость персонала.	Травмы различной тяжести	1/10000	10%	Тяжелые	C
7.2 Проведение пуско-наладочных и ремонтных работ	производительное оборудование	Соприкосновение с быстровращающимися деталями.	Отсутствие интерlocks или их отключение. Работа с открытыми кожухами. Неправильные приемы работы.	Травмы различной степени тяжести, поломка оборудования.	1/100000	<1%	тяжелый	C

3.3 Разработка мероприятий по результатам проведения профессиональной оценки

По описанной выше схеме были проведены оценка и анализ уровня потенциальной опасности и предложены мероприятия по предупреждению, и возможному уменьшению риска (таблица 9).

Таблица 9 – Мероприятия по предупреждению опасности

Вид опасности	Меры контроля/требуемая деятельность
1.Механические опасности	
1.1 Дробление, сдавливание	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ,
1.2 Рассечение	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ,
1.3 Порезы.	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ,
1.4 Удушение	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ, отключение электропитания при проведении ремонтных работ
1.5 Втягивание/попадание в ловушку (захват)	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ, отключение электропитания при проведении ремонтных работ
1.6 Удары.	Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ,
1.8 Механическое повреждение/трение	Внимательность при работе, регулярные инструктажи. Соблюдать правила ТБ,
Внимательность при работе, регулярные инструктажи, соблюдение режимов труда и отдыха. Соблюдать правила ТБ,	
1.9 Впрыскивание жидкости/пара высокого отключение электропитания при проведении ремонтных давления в следствие разгерметизации работ, закрывать запорные вентили. Вешать табличку” Не системы Включать Работают Люди”	
Обеспечить каждого машиниста средствами индивидуальной защиты (очки, респираторы, беруши, перчатки и тд). При уборке машины сжатым воздухом обязательно пользоваться очками и респиратором.	
1.10 Подскальзывание/падение	Внимательность при работе, регулярные инструктажи. Соблюдать правила ТБ. Установить перила и ограждения на опасных местах
1.11 Падающие объекты.	Внимательность при работе, регулярные инструктажи. Соблюдать правила ТБ, Использовать исправное оборудование (проводить регулярные проверки такелажного оборудования)
1.12 Другие механические опасности	Внимательность при работе, регулярные инструктажи. Соблюдать правила ТБ,
1.3 Ожог	Контроль за соблюдением техники безопасности при выполнении производственных операций, ремонтных работ. Использование СИЗ.

Продолжение таблицы 9

2. Опасности, связанные с электричеством	
2.1 Прямой контакт	Контроль за состоянием изоляции.
2.2 Непрямой контакт	Соблюдение мер техники безопасности при работе с электрооборудованием, не использование
2.4 Короткое замыкание	Контроль электрозащитных систем.
2.5 Источник возгорания	Недопускание останки сушильного барабана с находящимся внутри продуктом. Строгий контроль за соблюдением мер противопожарной безопасности. Курение в установленных местах. Соблюдение мер ТБ при работе с легко горючими материалами. Контроль за состоянием изоляции согласно графику технического обслуживания. Проведение огневых работ только при
3. Вещества, представляющие опасность для жизни	
3.1 Токсичные жидкости	Соблюдение мер, использование защитных перчаток, очков.
3.2 Токсичные пары, пыль	Использование СИЗ органов дыхания и зрения, наклеить соответствующую информацию.
4. Опасность, связанная с производственной деятельностью	
4.1 Моральная перегрузка/стресс	соблюдение режима труда и отдыха, автоматизация производственных процессов
4.2 Плохая конструкция/дизайн рабочего места	Осторожность, использование средств индивидуальной защиты, передвижных платформ, переносных фонарей
4.3 Поднятие тяжестей/перенос тяжестей руками	Предоставление перерывов в работе. Соблюдение правильных приёмов выполнения погрузо-разгрузочных работ и операций, связанных с подъёмом различных грузов
5. Опасности рабочего места	
5.1 Локальные горячие поверхности	Соответствующая окраска горячих поверхностей, установка теплоизоляции, применение СИЗ. Выполнение
5.2 Значительный уровень шума.	Использование СИЗ органов слуха, наклеить соответствующую информацию. Провести измерения уровней шума в цехе РМДв рамках специальной оценки
5.3 Плохое освещение.	Перед проникновением в оборудование соблюдать осторожность. Использовать переносной фонарь
6. Опасности, связанные с радиацией	
6.1 Лазеры	Соблюдение мер техники безопасности. Отключение

7. Неперечисленные виды Опасностей	
7.1 Работа на высоте	Использование поверенных и исправных страховочных поясов. Соблюдение ТБ при проведении работ на высоте. Инструктаж. Периодический осмотр лестниц, перил, ограждений, трапов, передвижных площадок, креплений для страховочных поясов согласно графику осмотра. Использование исправного электро подъемника
	Использование поверенных и исправных страховочных поясов. Соблюдение ТБ при проведении работ на высоте. Инструктаж. На время проведения работ выделение рабочей зоны знаками и переносными барьерами. Предоставление перерывов в работе. Использование специального пояса для переноски инструмента
7.2 Проведение пуско-наладочных и регулировочных работ.	Контроль за применением системы Локаут. Регулярный инструктаж.

Разработанная методика оценки профессиональных рисков позволяет проводить превентивные меры по недопущению опасных ситуаций. Она позволяет в организованном виде понять, в чем заключается риск.

Данная методика была адаптирована для проведения оценки профессиональных рисков на табачном производстве.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР					62

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам проведенного исследования можно сформулировать следующие основные результаты и выводы.

В работе определены роль и место изучения уровня потенциальной опасности в обеспечении безопасности объектов защиты, представлены методологические основы оценки уровня потенциальной опасности объектов защиты, риски, обоснована общая методология анализа и оценки уровня потенциальной опасности объектов защиты, выполнен сравнительный анализ существующих методик оценки уровня потенциальной опасности.

Был проведен анализ условий труда рассматриваемых рабочих мест, составлена полная картина характеристики рабочих мест на производстве, составлен перечень ОВПФ.

В работе выполнена оценка профессионального риска для табачного производства. Определена классификация источников опасностей производства, для ранжирования по уровню индекса потенциальной опасности.

Предложены меры по недопущению и уменьшению уровня риска.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барковская Е.В., Монашков В.В., Яковлев В.В. Безопасность жизнедеятельности. Оценка риска техногенных аварийных ситуаций. Учеб.пособие., 2003, 84с.
2. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. 2-е изд., испр. - М.: 2008. - 368 с.
3. Владимиров, В.А. Оценка риска и управление техногенной безопасностью: Монография. / В.А. Владимиров, В.И. Измалков, А.В. Измалков. - М.: ФИД «Деловой экспресс», 2002. - 184 с.
4. Валдис, К. Основные направления оценки рисков рабочей среды / Валдис Калькис ; перевод с латышского А. Веллер. - Рига, 2007. - 76 с. - Перевод изд.: SIA «Jelgavastipografija», Министерство благосостояния ЛР.
5. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные фак - торы. - Введ. 1976-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 1974.
6. ГОСТ Р 12.0.007-2009. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. - Введ. 2010-06-30. - М.: Изд-во стандартов, 2007 - 42с.
7. ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. - Введ. 2002-01-01. - М.: Изд-во стандартов, 2001 - 23с.
8. ГОСТ Р 51901.13-2005. Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей. - Введ. 2005-09-01. - М. :Стандартинформ, 2005 - 5с.
9. Ефремов С.В. Опасные технологии и производства. Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехнического Университета, 2007. - 236 с.
10. Измерова, Н.Ф. Профессиональный риск для здоровья работников (Руководство) / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: Тривант, 2003. - 448 с.
11. Макаров П.В., Борисов А.Ф. Использование результатов анкетирования работников в качестве количественного показателя при оценке

										Лист
										64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР					

профессионального риска /Безопасность жизнедеятельности № 6 - 2010, с.5.

12. МервиМуртонен. Оценка рисков на рабочем месте – рабочий журнал, напечатано: Министерство социального обеспечения и здравоохранения, Отдел охраны труда. - Тампере, Финляндия, 2003 - 64 с.

13. Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов. Руководящий документ. Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России). 12.07.96 РД 08-120-96.

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.05.2000 г. № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования по охране труда».

15. Правила отнесения видов экономической деятельности к классу профессионального риска (утв. постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2005 г. № 713).

16. Программа действий по улучшению условий и охраны труда на 20082010 гг. утверждена Приказом Минздравсоцразвития России № 586 от 23.10.08.

17. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. РД 2.2.1766-03.

18. Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности : Учебник / О.Н. Русак, Н.Г. Занько, К.Р. Малаян ; под общ. ред. О.Н. Русака - Изд. 12-е. Изд-во «Лань», 2007. - 672с

19. Смирнов Г.М., Кудряшова О.А., Киреева Н.М. и др / Оценка эффективности мероприятий по охране труда на предприятиях и в организациях. М-во труда и соцразвития Рос. Федерации, Всероссийский центр труда. - М.: - 2002. - 43с. - Библиогр.: с. 43.

20. СУОТ. Руководство по системе управления охраной труда// Справочник специалиста по охране труда, №12, 2007, с.73.

					20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

	ОПТ	ОПС-1	ОПС-2	ОПС-3	ОПС-4	ОПФ	ССТП	ОК	ЭС
Инструкция № 1 Вводного инструктажа по охране труда, здоровья окружающей среды и пожарной безопасности	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK	*KK	Э, М
Инструкция № 2 общеобъектовая инструкция о мерах пожарной безопасности	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK	*KK	Э, М
Инструкция № 3 по охране труда при пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами и переносными электрическими светильниками (для не электротехнического персонала)	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK		М
Инструкция № 4 по охране труда при пользовании ручным слесарным инструментом	*MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK		Э, М
Инструкция № 7 по охране труда при работе на заточных станках	*MP	MP	*MP	*MP	*MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK		Э, М
Инструкция № 9 по охране труда для стропальщика обслуживающего грузоподъемные краны	*MP, COP								
Инструкция № 10 по охране труда для машиниста подъемника	*MP, COP								Э
Инструкция № 11 по охране труда при выполнении строительно-монтажных и ремонтных работ на высоте	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP		*MP		Э, М
Инструкция № 13 по охране труда при работе с переносными металлическими лестницами и раздвижными лестницами-стремянками	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э.ИЭ, MP, OPTK		Э, М
Инструкция № 14 по проведению технического освидетельствования электрогрузчиков, электроштабелеров и ручных грузовых тележек							*Э		
Инструкция № 15 по охране труда при работе с опасными химическими веществами	*MP, COP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	*Mфдм. MP	*Э, MP	*KK	Э, М
Инструкция № 17 по охране труда при работе в офисах	*MP, COP								
Инструкция № 20 по охране труда для водителей электрокар и электрогрузчиков.	*MP, COP						*Э, OPTK		
Инструкция № 25 по охране труда при работе на гильотине	*MP								
Инструкция № 27 по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ на территории табачной фабрики.	*MP								Э, М
Инструкция № 28 по охране труда при складировании материалов, товаров и веществ.	*MP, COP								
Инструкция № 29 по охране труда при работе на платформе обслуживания накопителя сигарет		* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP				
Инструкция № 36 по охране труда для машинистов и машинистов-регулирующих линии						* MP			
Инструкция № 37 по охране труда для машинистов и машинистов-регулирующих сигаретно-упаковочных линий		* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP		*MP		
Инструкция № 38 по охране труда для машинистов и машинистов-регулирующих сигаретно-упаковочных линий с использованием лазерного перфоратора.		* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP		*MP		
Инструкция № 39 по охране труда при работе на табаноподающей машине.	*COP								
Инструкция № 40 по охране труда при работе на разбраковочной машине.	*COP								
Инструкция № 41 по охране труда для подсобных рабочих при обслуживании простого оборудования.		* M, MP	* M, MP	* M, MP	* M, MP	* MP	*MP		
Инструкция № 45 по охране труда для "расфасовщика табака 1 разряда" цеха производства табака	*COP								
Инструкция № 46 по охране труда для "сортировщика табака 4-го разряда" участка загрузки бинов и добавок	*COP								
Инструкция № 47 по охране труда для оператора конвейерной линии участка приготвления жидких композиций и комнаты сбора пылевых отходов.	*COP								
Инструкция № 48 по охране труда для "сортировщика табака 4-го разряда" участков кондиционирования табачного листа и табачной жлики	*COP								
Инструкция № 49 по охране труда для "сортировщика табака 4-го разряда" участков резки табачного листа и табачной жлики	*MP, COP								
Инструкция № 50 по охране труда для "сортировщика табака 4-го разряда" участков сушки табачного листа, табачной жлики, сушки и соусирования табака	*COP								
Инструкция № 51 по охране труда для машиниста-регулирующего РМД	*MP								
Инструкция № 52 по охране труда для сортировщика табака участка кондиционирования и соусирования табачного листа линии CLD	*COP								
Инструкция № 53 по охране труда для сортировщика табака участка сушки и соусирования табачного листа линии CLD	*COP								

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР

Лист

66

	ОПТ	ОПС-1	ОПС-2	ОПС-3	ОПС-4	ОПФ	ССТТП	ОК	ЭС
Инструкция № 57 по охране труда для инженера-электроника							*ИЭ		
Инструкция № 58 по охране труда для электромонтера							*Э		Э
Инструкция № 61 по охране труда для операторов котельной									М
Инструкция №62 по охране труда для слесарей-трубопроводчиков									М
Инструкция № 63 по охране труда для слесаря-сантехника									М
Инструкция № 64 по охране труда при работе на подвесном потолке		МР	МР	МР	МР	МР			Э,М
Инструкция № 65 по охране труда для машиниста компрессорных установок									М
Инструкция № 66 по охране труда для лаборантов-аппаратчиков ХВО (операторов водоосмотров).									Э,М
Инструкция № 67 по охране труда слесаря по эксплуатации и ремонту газового оборудования.									М
Инструкция № 68 по охране труда при работах в колодцах, каналах, отстойниках, резервуарах									М
Инструкция № 69 по охране труда для лиц, пользующихся грузоподъемными машинами, управляемыми с пола							Э		Э,М
Инструкция № 71 по охране труда для машинистов-регулирующих, машинистов и помощников машинистов лифт – комплекса упаковочных линий		* М,МР	* М,МР	* М,МР	* М,МР		*МР,ОПТК		
Инструкция № 72 по охране труда для сортировщика табака 4-го разряда участка загрузки и смешивания сырья линии «FIBEX»	*СОР								
Инструкция № 73 по охране труда для сортировщика табака 4-го разряда участка экстракции линии «FIBEX»	*СОР								
Инструкция № 74 по охране труда для сортировщика табака 4-го разряда участка упаковки в короба линии «FIBEX»	*СОР								
Инструкция № 75 по безопасному ведению работ для рабочих люльки, находящихся на подъемнике (вышке)	*МР, СОР								
Инструкция № 76 по охране труда для сортировщика табака 2 - го разряда участка загрузки и смешивания сырья линии «FIBEX»	СОР								
Инструкция № 81 по охране труда при проведении работ в сушильном барабане	*МР								
Инструкция № 83 по охране труда при работе с гидравлической тележкой для перевозки грузов	*МР,СОР	* М,МР	* М,МР	* М,МР	* М,МР	* МР	*МР		
Инструкция № 88 указания по эксплуатации и требованиям безопасности при применении огнетушителей	*МР,СОР	* М,МР	* М,МР	* М,МР	* М,МР	* МР			
Инструкция № 89 по охране труда для сотрудников подрядных организаций									
Инструкция № 90 по охране труда «О правилах применения средств индивидуальной защиты и вопросам формы одежды на производстве»	*	* М,МР	* М,МР	* М,МР	* М,МР	*МР	*Э,ИЭ,МР,ОПТК	*КК	Э, М
Инструкция №91 по охране труда для Оператора робототехнологического комплекса паллетирования готовой продукции (РТКППП)							*ОПТК		
ИНСТРУКЦИЯ №98 по охране труда для работников, занятых пайкой и лужением изделий паяльником							Э,ИЭ		Э,М
Инструкция №100 по охране труда при выполнении работ по монтажу и демонтажу технологического оборудования	*МР								
Инструкция №102 по охране труда для электромонтера по обслуживанию автоматизированной технологической линии							Э		
Инструкция №104 по охране труда для сортировщика табака 4-го разряда участка загрузки добавок линии Lamina	СОР								
Инструкция №105 по охране труда для сортировщика табака участка кондиционирования табачной жилки линии CRS	СОР								
Инструкция №106 по охране труда для сортировщиков табака 4-го разряда участка резки табачного листа	СОР								
Инструкция №107 по охране труда для сортировщика табака участка сушки резанной табачной жилки линии CRS	СОР								
Инструкция №108 по охране труда для сортировщика табака участка сушки табачного листа линии LAMINA	СОР								
Инструкция №109 по охране труда для сортировщика табака участка кондиционирования и сушивания табачного листа линии LAMINA	СОР								

Примечание: М – механик, МР – машинист-регулирующий, СОР – сортировщик, ИЭ – Инженер-электроник, ОПТК – Оператор робототехнологического комплекса, Э – Электромонтер, КК – Контролер качества.

										Лист
										67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	20.03.01.2017.921 ПЗ ВКР					