

The background of the slide is a dark blue European Union flag with twelve gold stars arranged in a circle. The text is overlaid on the flag.

Лекции
по построению системы управления
охраной труда на предприятии.
«УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ».

Риск - сочетание вероятности и последствий конкретного опасного случая.

Оценка риска - общий процесс оценки величины риска и решения допустим ли риск.

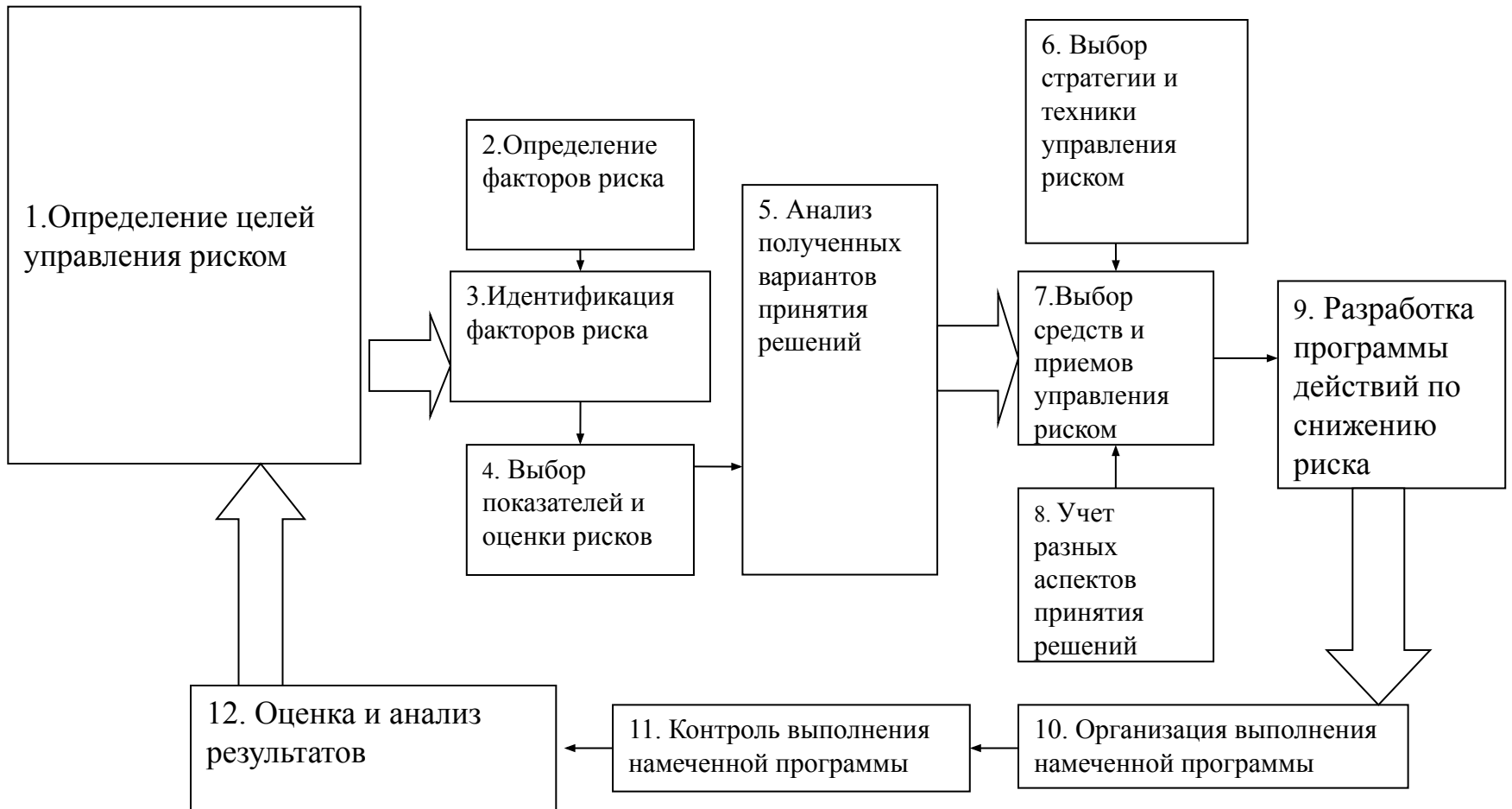
Безопасность - исключение неприемлемого риска травмы.

Допустимый риск – это риск, который уменьшен до уровня, который организация может допустить, учитывая законодательные обязательства и собственную политику в области охраны труда

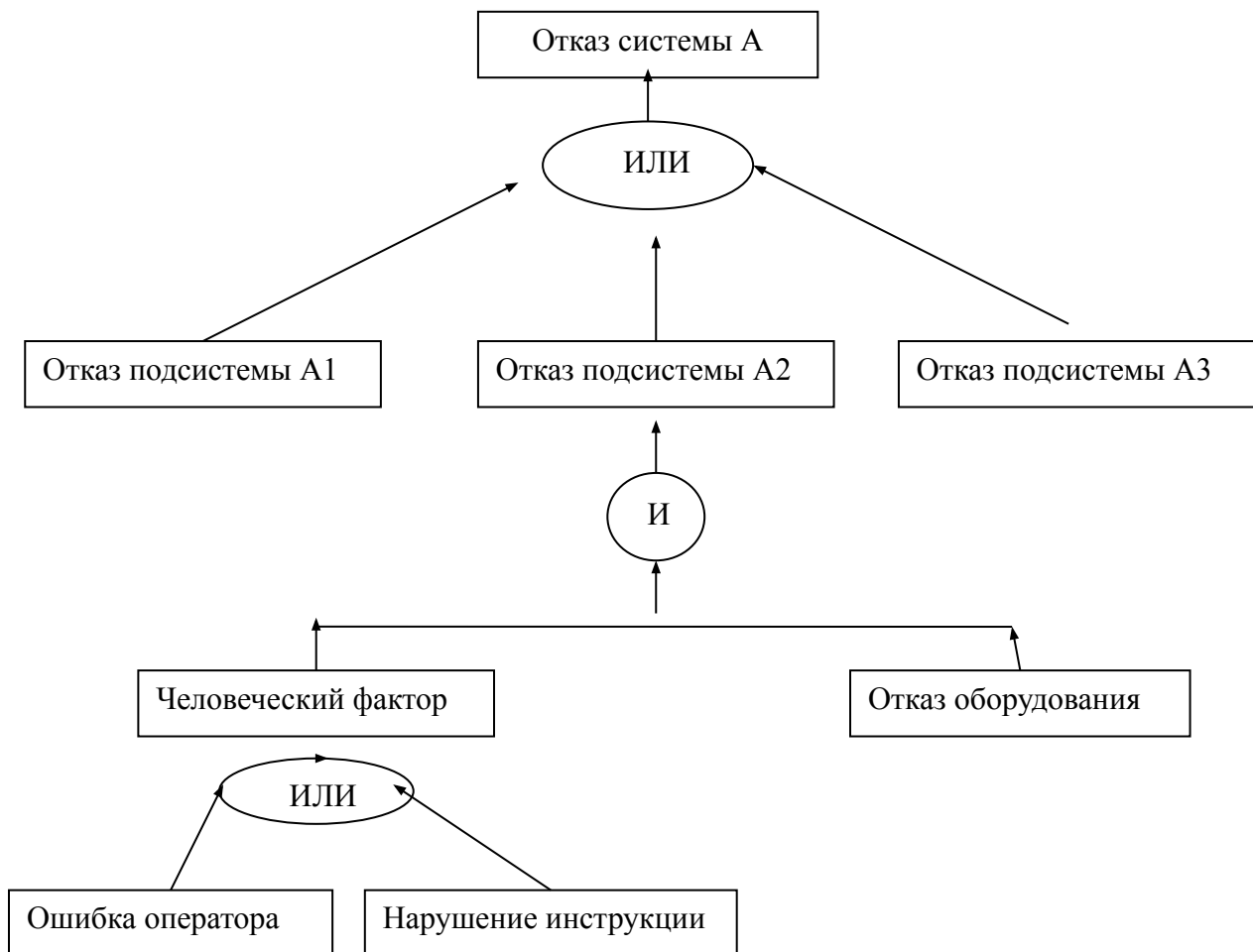
Неопределенность риска – ситуация характеризующаяся недостаточностью знаний об объекте управления, которая вызвана присутствием в системе управления процессов, неподдающихся измерению или оценке.

Ошибка при определении риска – ошибка, вызванная неточностью наших знаний об объекте, невозможностью точно определить степень риска.

Технология управления риском



**Анализ видов и последствий отказов
оборудования – АВПО (Failure Mode and Effects – FMEA)**



**Анализ видов и последствий отказов
оборудования и
критичности отказов – АВПКО
(Failure Mode and Effects and Critical Analysis -
FMESCA)**

Опасность каждого вида производственного фактора по этой методике оценивается с применением бальной системы с учетом трех составляющих критичности:

- тяжести последствий (Т);
- частоты нахождения в опасной зоне (Ч);
- вероятности события (В).

При этом значение имеет не величина оценочных баллов, а а их взаимоотношение в зависимости от опасности последствий воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Показатели тяжести последствий событий (Т)

Значение (бальная оценка)	Категория последствий	Характеристика тяжести последствий
40	Социально значимые	Смерть больше одного человека
15	Значительные	Смерть одного человека
7	Тяжелые	Травма с инвалидным исходом
3	Средние	Травма без инвалидного исхода
1	Незначительные	Микротравма

Показатели частоты нахождения в опасной зоне (Ч)

Значение (бальная оценка)	Характеристика	Периодичность нахождения в опасной зоне
10	Постоянно	Постоянно на протяжении смены
6	Регулярно	Несколько раз за смену
3	Периодически	Несколько раз в неделю
2	Иногда	Несколько раз в месяц
1	Редко	Несколько раз в год
0,5	Очень редко	Меньше одного раза в году

Показатели вероятности опасного фактора (В)

Значение (бальная оценка)	Степень вероятности	Периодичность появления опасного фактора
10	Очень высокая	Каждую смену
6	Высокая	Возможно в течение недели
3	Средняя	Возможно в течение месяца
1	Малая	Возможно в течение года
0,5	Очень малая	Возможно один раз в течение эксплуатации
0,1	Практично невозможна	Возможно чисто теоретически

Оценка риска осуществляется по
формуле:

$$P = B \times C \times T,$$

где P- риск,

B – вероятность события,

C – частота воздействия на рабочего опасных и вредных производственных факторов,

T – тяжесть последствий воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Критерии риска

Оценка риска в условных балах	Вид риска	Предлагаемые мероприятия
> 400	Недопустимый	Работу приостановить или не начинать до уменьшения оценочного бала
200-400	Терпимый на небольшой срок	Разработать порядок организации работ, принять меры по уменьшению оценочного бала в срок до 3 месяцев
70-200	Терпимый	Внедрить мероприятия по уменьшению риска в сроки, предусмотренные программой
До 70	Допустимый	Придерживаться существующего порядка

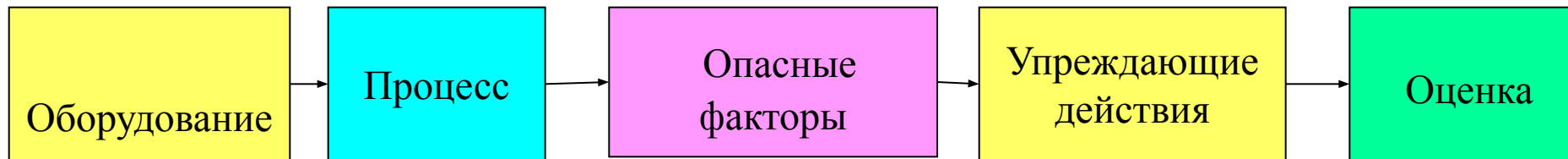
Пример

№ п/п	Оборудов.	Проф- фесия	Процесс	Опасность	Система защиты	Оценка риска			
						Вер.	Част	Тяж.	Риск
1	Компьютер	инспек тор	работа на комп.	пораж. эл. током	заземление	0.5	6.0	15	45
2	Автомобиль	инспек тор	поездка	ДТП	ПДД	1	2	7	14

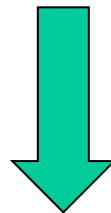
$$P = P_1 + P_2 = 45 + 14 = 59 < 70 - \text{допустимый}$$

Выводы

Система требует оценки каждого технологического процесса группой экспертов, которые могут определять и классифицировать его по всем трем показателям.



Национальным научно-исследовательским институтом охраны труда предложена упрощенная система



Этот вид анализа основан:

- на оценке фактического состояния уровня технической опасности оборудования, зданий (сооружений);
- соблюдения работниками действующих норм, правил и инструкций по охране труда.

Анализ учитывает наличие за учетный период несчастных случаев и превышений на рабочих местах предельно допустимых норм (ПДН) или концентраций (ПДК) вредных производственных факторов.

Методика расчета уровня риска

Риск определяется по формуле:

$$P = K_t \times K_z \times (M_{\max} - K_o + S_{шб} + j) \times 9 \cdot 10^{-7},$$

где:

K_t – коэффициент технической опасности оборудования;

K_z - коэффициент технической опасности зданий (сооружений);

M_{\max} – установленный эмпирическим путем необходимый максимальный бал, при котором риск возникновения несчастного случая является минимальным - равняется 7800;

K_o - коэффициент организационной безопасности;

$S_{шб}$ – сумма штрафных баллов, оцененных по шкале штрафных баллов;

j – коэффициент надежности, равняется 0,1.

В Украине действуют такие основные технические регламенты:

Технический регламент подтверждения соответствия безопасности машин и механизмов.

Технический регламент подтверждения соответствия требованиям к КПД новых водогрейных котлов, которые работают на жидком или газообразном топливе.

Технический регламент подтверждения соответствия электромагнитного соответствия.

Технический регламент подтверждения соответствия лифтов.

Технический регламент подтверждения соответствия безопасности оборудования низкого напряжения.

Технический регламент подтверждения соответствия безопасности простых сосудов высокого давления.

Технический регламент подтверждения соответствия приборов, работающих на газообразном топливе.

Технический регламент подтверждения соответствия безопасности машин и механизмов

ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ МАШИН И УСТРОЙСТВ БЕЗОПАСНОСТИ КАСАЮЩИЕСЯ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ

Общие принципы безопасности:

- а) машины должны быть сконструированы пригодными для использования по назначению и такими, чтобы во время установки, наладки и обслуживания, в соответствии с условиями производителя, они не создавали опасности для лиц, которые осуществляют эти операции.
- Целью принятых мер должно быть исключение за предусмотренный срок эксплуатации машины, с учетом фазы сборки и демонтажа, любого риска несчастного случая, учитывая и такой, который возникает под воздействием нарушений, которые могут быть предусмотрены;
- б) выбирая наиболее соответствующие мероприятия, производитель должен руководствоваться ниже перечисленными принципами в такой последовательности:
 - - недопущения или, насколько это возможно, уменьшение опасности (разработку и изготовление заранее безопасной машины);
 - - применение необходимых средств защиты от опасностей, которые нельзя устранить;
 - - информирования потребителей об опасностях, которые остались из-за недостаточности принятых мероприятий, указание необходимости специального обучения и применения средств индивидуальной защиты;

в) во время конструирования и изготовления машин и во время составления инструкций производитель должен учитывать возможность применения машин не по назначению.

Машина должна быть сконструирована с учетом предупреждения использования не по назначению, если такое применение может создать опасность.

Если сделать этого невозможно, в инструкциях, руководствуясь опытом, необходимо привлечь внимание потребителя на недопустимые способы применения машин;

г) должны быть, с учетом принципов эргономики, сведены к минимуму неудобства, утомление и психическая нагрузка, которые ощущает оператор во время работы при соответствующих условиях применения машины;

д) во время конструирования и изготовления машины производитель должен учесть ограничения действий оператора из-за необходимого или предусмотренного применения средств индивидуальной защиты (таких как специальная обувь, рукавицы и т.п.);

ж) для безопасной наладки, технического обслуживания и эксплуатации машины должны быть укомплектованы всем необходимым специальным оборудованием и приспособлениями.

Карта технического соответствия оборудования, машин и механизмов.

(название, модель, инв. № оборудования)				
№ п/п	Конструктивные элементы оборудования, эксплуатационные ситуации и опасные факторы	Требования безопасности	Фактическое обеспечение	
			Да	Нет
1	2	3	4	5
1	Местное освещение	1.1 Отсутствие затемненных мест, ослепляющих отблесков, стробоскопических эффектов		
2	Органы управления	2.1 Наличие маркировки		
		2.2 Размещение вне опасной зоны		
		2.3 Защищенность от случайного включения		
		2.4 Допустимое усилие для включения		
		2.5 Возможность обзора опасной зоны		
3	Пусковые устройства	3.1 Защита от случайного включения пуска		

4	Устройства остановки	4.1 Регламентированное время торможения		
		4.2 Аварийное торможение		
5	Пульт выбора режимов управления	5.1 Устранения постороннего доступа до переключателя режимов работ		
6	Исчезновение, возобновление после исчезновения или колебания в сети энергопитания	6.1 Не должно быть внезапной остановки		
		6.2 Движущаяся часть оборудования или обрабатываемая деталь не должна падать или выбрасываться		
		6.3 Не должно быть препятствий автоматической или ручной остановке движущихся частей оборудования		
		6.4 Средства защиты должны выполнять свои функции		

7.	Механические опасности	7.1 Средство защиты от падающих или вылетающих в процессе работы предметов		
		7.2 Средства защиты от контакта с движущимися частями оборудования		
		7.3 Наличие ограничителей хода (подъема) механизмов		
		7.4 Наличие систем световой, звуковой сигнализации и оповещения		
8	Опасности поражения электрическим током	8.1 Наличие знаков безопасности		
		8.2 Наличие заземления		
9	Опасности поражения статическим электричеством	9.1 Наличие заземления, системы снятия статики		
10	Опасности поражения нагретыми или охлажденными частями оборудования, веществами технологической среды	10.1 Защита от контакта		
		10.2 Защита от выброса		

11	Опасности взрыва или пожара	11.1. Защита от создания взрывопожароопасных концентраций веществ		
		11.2. Защита от загораний потенциально взрывопожароопасных смесей		
12	Опасности воздействия лазерного излучения	12.1. Защита от прямого, отраженного, диффузионного и вторичного излучения		
13	Опасности воздействия отработанными материалами	13.1. Защита от действия газов, жидкостей, пыли, испарений и других отработанных материалов, которые выделяются в процессе работы		
14	Обслуживание рабочих мест на высоте и труднодоступных конструкций оборудования	14.1 Наличие безопасных средств доступа (лестницы, площадки, рабочие мостики и т.п.) ко всем зонам, задействованным во время работы, наладки, технического обслуживания		
15	Цветовая раскраска	15.1 Наличие цветовой сигнальной раскраски		

**Расчет коэффициента технической опасности
оборудования производится по формуле:**

$$K_T = O_B : O_{\bar{b}},$$

где:

$O_{\bar{b}}$ – количество оборудования, машин, механизмов на участке (в цеху, на комбинате), которое соответствует требованиям безопасности;

O_B – общее количество оборудования, машин, механизмов на участке (в цеху).

Визначення коефіцієнту технічної небезпеки будівлі

№ п/п	Категорія технічного стану	Виконання строків ремонту у відповідності до висновків спеціалізованої організації	Оцінка в умовних балах
1	Нормальне	Виконується у встановлені строки	1.0
		Не виконується у встановлені строки	10
	Нормальне, але відсутні документи щодо обстеження і паспортизації технічного стану будівель (споруд)	-	50
2	Задовільне	Виконується у встановлені строки	50
		Не виконується у встановлені строки	100
4	Не придатне до нормальної експлуатації		500
5	Аварійне		500

№ п/п	Техническое состояние	Признаки состояния	Количественная оценка
1.	Нормальное	Мелкие трещины в цоколе: физико-геологические процессы и явления, которые негативно влияют на условия эксплуатации здания или сооружения, отсутствуют	Ширина раскрытия трещин до 1,5 мм
2.	Удовлетво- рительное	Отдельные глубокие трещины в цоколе и стенах: искажение горизонтальных линий цоколя; местные выбоины, сколы, нарушения штукатурного слоя цоколя; деформации, нарушающие нормальную эксплуатацию зданий, отсутствуют; местные деформации поверхности грунтов, отмосток, полей, локальное замачивание грунтов	Ширина раскры- тия трещин до 5 мм; неравномерное оседание с прогибом стен до 0,01; повреждения на плоскости до 25%

3.	Непригодное для нормальной эксплуатации	Сквозные трещины в цоколе с распространением на высоту здания: искривление и значительное оседание отдельных участков со стабилизацией деформаций; деформации, нарушающие нормальную эксплуатацию здания; проявления резкой утраты устойчивости грунтов	Ширина раскрытия трещин до 20-30 мм; отдельные трещины до 70 мм; неравномерное оседание с прогибом стен более 0,01
4.	Аварийное	Прогрессирующие сквозные трещины на высоту дома: неравномерные оседание фундаментов, разрушения цоколя, перекосы проёмов, сдвиг плит и балок; разрушения конструктивных элементов, определяющих устойчивость здания; деформации аварийного характера; прогрессирующие деформации грунтового основания	Ширина раскрытия трещин больше 90-100 мм; относительная разность осадок более 0,002

Коэффициент организационной безопасности Ко представляет собой сумму оценочных баллов каждого нормативного показателя и рассчитывается по формуле:

$$K_o = \sum M_p = \sum (B_y \times H_o), \text{ где:}$$

B_y - условный балл для оценки риска соответствующего нормативного показателя;

M_p – оценочный балл соответствующего нормативного показателя.

H_o - уровень выполнения нормативного показателя, равный соотношению фактически соблюдающихся и нормативно установленных показателей ($H_c:H_n$).

Контрольная карта для оценки уровня организационной безопасности

№ п/п	Нормативные показатели, подтверждающие действие СУОТ	Условный балл для оценки риска (B_y)	Уровень выполнения нормативного показателя (H_o)			Оцено- чный балл $M_p =$ $B_y \times H_o$
			Должно быть (H_b)	Фактически имеется (H_c)	$H_o =$ $H_c : H_b$	
1	2	3	4	5	6	7
1	Наличие на рабочем месте инструкций по охране труда.	100				
2	Своевременность проведения обучения по охране труда (протоколы проверки знаний или удостоверения)	150				
3	Своевременность проведения инструктажа по охране труда	200				
4	Своевременность прохождения медосмотра	200				

5	Обеспеченность работающих средствами индивидуальной защиты и их применение	300				
6	Выполнение мероприятий по охране труда (предписания, приказы, распоряжения, коллективный договор и т. п.)	800				
7	Выполнение графиков ППР оборудования, машин, механизмов, сосудов, приборов, приспособлений, лесов, подмостей вентиляционных систем и т.п.	300				
8	Своевременность проведения испытаний оборудования, машин, механизмов, сосудов, приборов, приспособлений, лесов, подмостей и т.п.	600				

9	Своевременность проведения технических осмотров оборудования, машин, механизмов, сосудов приборов, приспособлений, лесов, подмостей и т.п.	550				
10	Отображение требований безопасности в технологической документации	250				
11	Своевременность проведения технических осмотров зданий, сооружений и перекрытий	200				
12	Выполнение графиков ремонтов зданий, сооружений, элементов конструкций	700				

13	Работа приточно-вытяжной вентиляции	250				
14	Наличие знаков безопасности, сигнальных и средств наглядной агитации	200				
15	Наличие исправных средств пожаротушения и противопожарной сигнализации	400				
16	Соблюдение норм разрывов и габаритных размеров, которые обеспечивают безопасность работающих	350				
17	Данные с акта освидетельствования состояния безопасности электроустановок потребителей	500				

18	Наличие защитных ограждающих устройств	750				
19	Наличие световой и звуковой защитной сигнализации, блокирующих устройств	400				
20	Соблюдение работающими требований инструкций по охране труда	600				
	Всего баллов	7800				

Примечание:

В случае, если норматив, подтверждающий действие СУОТ равняется нулю (отсутствует), из общего количества баллов (7800) вычитается его условный бал и он в подсчете уровня риска не участвует.

Уровень и вид риска определяется по таблице условных показателей и видов риска.

Нормативы риска в условных балах	Виды риска	Предлагаемые мероприятия
≥ Р·100	Недопустимый	Работу приостановить или не начинать до проведения мероприятий по уменьшению оценочного бала
Р·10 - Р·100	Терпимый при введении особого режима контроля	Разработать порядок организации работ, принять меры по уменьшению оценочного бала в срок, не превышающий 3 месяцев
Р – Р·10	Терпимый	Осуществить мероприятия по уменьшению риска в установленные сроки
< Р	Допустимый	Соблюдать существующий порядок



8.7.2 Оценка результативности. Методика расчета уровня риска.

Пример определения условного уровня риска :

1. Определяем коэффициент безопасности зданий и сооружений.

Имеется акт, свидетельствующий о нормальном состоянии зданий и сооружений.
В этом случае $K_z = 1$.

2. Определяем коэффициент технической опасности оборудования.

По данным обследования оборудование полностью соответствует требованиям технических регламентов соответствия, стандартом ССБТ и правилам охраны труда.
В этом случае $K_t = 1$.

3. Проводим оценку организационной и нормативной безопасности.

Для этого заполняется таблица оценки уровня безопасности

8.7.2 Методика расчета уровня риска.

№ п/п	Нормативы, подтверждающие действие СУОТ	Условный балл для оценки риска	Определение коэффициента организационной безопасности (Ko=P5:P4)			Оценочный балл (P3xP6)
			Должно быть	Фактически имеется	Ko	
1	Наличие на рабочем месте инструкции по охране труда	100	160	160	1	100
2	Своевременность обучения по охране труда (протоколы проверки знаний)	150	160	155	0.95	145
3	Своевременность проведения инструктажа по охране труда	200	160	160	1	200
4	Своевременность прохождения периодического медосмотра	200	160	160	1	200
5	Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты и их применение	300	160	100	0.6	180
6	Выполнение запланированных мероприятий по охране труда (предписания, приказы, распоряжения, протоколы, соглашения по охране труда)	800	10	10	1	800

8.7.2 Методика расчета уровня риска.

7	Выполнение графиков проведения планово-предупредительных ремонтов (оборудования, машин, механизмов, вентиляционных систем, сосудов и т.п.)	300	15	13	0,9	270
8	Своевременность проведения испытаний машин, механизмов, сосудов, приспособлений	600	10	10	1	600
9	Своевременность проведения технических осмотров оборудования, машин, механизмов, сосудов, приборов, приспособлений, лесов, подмостей и т.п.	550	15	15	1.0	550
10	Отражение требований безопасности в технологической документации	250	1	1	1	250
11	Своевременность проведения технических осмотров зданий, сооружений, перекрытий	200	2	2	1	200
12	Выполнение графиков планово-предупредительных ремонтов зданий, сооружений, перекрытий	700	30	30	1	700
13	Работа приточно-вытяжной и местной вентиляции	250	5	4	0,8	180
14	Наличие знаков безопасности	200	30	30	1.0	200

8.7.2 Методика расчета уровня риска.

15	Наличие средств пожаротушения и сигнализации	400	10	10	1	400
16	Соблюдение норм разрывов и габаритных размеров, которые обеспечивают безопасность	350	10	10	1.0	350
17	Соответствие электроустановок требованиям правил безопасности	500	15	15	1	500
18	Наличие исправных защитных ограждений	750	10	10	1	750
19	Наличие исправной световой и звуковой сигнализации, блокировок	400	2	2	1.0	400
20	Соблюдение требований инструкций по охране труда во время работы	600	160	80	0.5	300
	Всего баллов	7800				7275

Шкала штрафных баллов

№ п/п	Причина установления штрафного бала	Штрафного бала за один несчастный случай или превышение ПДН (ПДК) для одного работника – Ш _б	Размер штрафного бала
1	Наличие несчастного случая с временной утратой трудоспособности на 1-5 дней	4	Кол. несчастных случаев x 4
2	Наличие несчастного случая с временной утратой трудоспособности на 6- 30 дней	10	Кол. несчастных случаев x 10
3	Наличие несчастного случая с временной утратой трудоспособности на 30-60 дней	20	Кол. несчастных случаев x 20
4	Наличие несчастного случая с временной утратой трудоспособности больше 60 дней	60	Кол. несчастных случаев x 60
5	Наличие смертельного несчастного случая	100	Кол. несчастных случаев x 100
6	Наличие на рабочем месте вредных и опасных производственных факторов, превышающих допустимые нормы или уровни (не зависимо от размера превышений)	0,1	Количество работающих в условиях превышения ПДН (ПДК) x 0,1
	Сумарный штрафной бал - Sш _б	-	Sш _б = п1+п2+..п5

8.7.3 Методика расчета уровня риска

$$P = K_T \times K_Z \times (7800 - K_O + S_{шб} + 0,1) \times 9 \cdot 10^{-7}$$

$$K_O = 7275$$

2. Травм за учетный период не было. Из 160 работающих, 160 работают в условиях, где превышаются ПДК и ПДН вредных производственных факторов. Суммарный штрафной бал будет $160 \times 0,1 = 16$.

$$S_{шб} = 16$$

Расчет уровня риска возникновения смертельного несчастного случая производится по формуле:

Производим расчет риска:

$$\begin{aligned} P &= 1,0 \times 1,0 \times (7800 - 7275 + 16 + 0,1) \times 9 \cdot 10^{-7} = \\ &= (541 + 0,1) \times 9 \cdot 10^{-7} = 4,9 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

Уровень и вид риска определяется по таблице условных показателей и видов рисков.

Нормативы риска в условных балах	Виды риска	Предлагаемые мероприятия
$\geq 1.11 \cdot 10^{-2}$	Недопустимый	Работу приостановить или не начинать до проведения мероприятий по уменьшению оценочного бала
$1.11 \cdot 10^{-3} - 1.1 \cdot 10^{-2}$	Терпимый при введении особого режима контроля	Разработать порядок организации работ, принять меры по уменьшению оценочного бала в срок, не превышающий 3 месяцев
$1.11 \cdot 10^{-4} - 1.1 \cdot 10^{-3}$ (4.9×10^{-4})	Терпимый	Осуществить мероприятия по уменьшению риска в установленные сроки
$< 1.1 \cdot 10^{-4}$	Допустимый	Соблюдать существующий порядок