



тольяттинский
государственный
университет

Л.Н. Горина

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие



Тольятти
Издательство ТГУ
2025

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет

Л.Н. Горина

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Тольятти
Издательство ТГУ
2025

УДК 331.45(075.8)

ББК 65.246я73

Г 69

Рецензенты:

д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой промышленной и экологической безопасности Казанского национального исследовательского технического университета имени

А.Н. Туполева – КАИ *Е.В. Муравьева*;

канд. экон. наук, доцент, доцент института инженерной и экологической безопасности Тольяттинского государственного университета *Т.Ю. Фреze*.

Г 69 Горина, Л.Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебно-методическое пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2025. – 216 с. – ISBN 978-5-8259-1738-2.

Учебно-методическое пособие содержит практические работы и методические указания по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование 1, 2». Сведения о нормативных правовых источниках представлены по состоянию на 01.10.2024.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» очной и заочной форм обучения.

УДК 331.45(075.8)

ББК 65.246я73

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© Горина Л.Н., 2025

ISBN 978-5-8259-1738-2

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2025

ВВЕДЕНИЕ

Современные требования к организации охраны труда на рабочих местах связаны с идентификацией, оценкой и управлением рисками. Профессиональные риски встречаются на любом рабочем месте, связанном с применением оборудования, использованием материалов и веществ. Оценка рисков направлена на обеспечение безопасных условий труда.

Учебно-методическое пособие предназначено для изучения дисциплины «Управление рисками, системный анализ и моделирование» студентами направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Основной целью изучения дисциплины является повышение качества подготовки обучающихся по направлению техносферной безопасности.

Задачи:

1. Получить теоретические знания методов и технологии идентификации, оценки и управления рисками.
2. Приобрести навыки идентификации, анализа и оценки рисков.
3. Приобрести навыки организации работ по снижению воздействия рисков на работающего.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Методы и средства мониторинга производственной, промышленной и экологической безопасности».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Мониторинг безопасности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать технологию и методы проведения оценки риска;
- уметь разрабатывать локальные нормативные акты по оценке риска;
- владеть навыками проведения оценки риска, разработки мероприятий по управлению рисками.

Краткое описание структуры пособия представлено в разделе «Структура учебно-методического пособия и изучаемой дисциплины».

Виды текущего контроля, порядок проведения и критерии оценивания

Основным видом текущего контроля при изучении курса является сдача письменных отчетов по практическим занятиям.

- За каждое практическое занятие студенту выставляется оценка:
- «зачтено» — практическое задание выполнено грамотно или имеет несущественные замечания, составлен отчет по работе;
 - «не зачтено» — практическое задание не выполнено, имеет грубые ошибки, не подготовлен отчет.

Рекомендуемые в пособии нормативные правовые источники можно использовать с применением любых доступных справочных и информационно-правовых ресурсов в сети Интернет.

Библиографический список, представленный в пособии, рекомендуется для самостоятельного изучения учебного материала, не вошедшего в лекционный курс.

СТРУКТУРА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ И ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мо- дуль (раз- дел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Формы текущего контроля (наименование оценоч- ного средства)
Мо- дуль 1	Лекция	Тема 1. Система управления охраной труда. Управление профессиональными рисками	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
	Практическое занятие	Практическое занятие 1. Методы идентификации риска. HAZOP, SWIFT	Отчет по практическому занятию
	Практическое занятие	Практическое занятие 2. Методы определения источника риска. Диаграмма Исикавы, FTA	Отчет по практическому занятию
	Практическое занятие	Практическое занятие 3. Методы определения последствий риска. FMEA, ETA	Отчет по практическому занятию
	Практическое занятие	Практическое занятие 4. Методы анализа средств контроля. Галстук-бабочка, HRA	Отчет по практическому занятию
	Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение материала, не вошедшего в курс лекции	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям, выполнение письменных работ
Мо- дуль 2	Лекция	Тема 2. Профессиональные риски. Технология оценки рисков	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям
	Практическое занятие	Практическое занятие 5. Оценка профессионального риска по физическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	Отчет по практическому занятию

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие	Практическое занятие 6. Оценка профессионального риска по химическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	Отчет по практическому занятию
	Практическое занятие	Практическое занятие 7. Оценка профессионального риска по эргономическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	Отчет по практическому занятию
	Практическое занятие	Практическое занятие 8. Оценка травмобезопасности технологического процесса	Отчет по практическому занятию
	Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение материала, не вошедшего в курс лекции	Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим занятиям, выполнение письменных работ
	Промежуточная аттестация	Сдача экзамена	Вопросы к экзамену
	Промежуточная аттестация	Сдача зачета	Вопросы к зачету

Модуль 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА. УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Цель изучения модуля – получить теоретические знания и практические навыки идентификации профессиональных рисков.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки применения нормативной правовой базы по идентификации рисков.
3. Получить практические навыки идентификации и анализа рисков на рабочих местах.

Нормативные документы:

- ГОСТ 12.0.230.4–2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 577-ст);

- ГОСТ Р 27.012–2019 (МЭК 61882:2016) «Национальный стандарт Российской Федерации. Надежность в технике. Анализ опасности и работоспособности (HAZOP)» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 № 1227-ст);

- ГОСТ 12.0.230.5–2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 578-ст);

- ГОСТ Р 58771–2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2019 № 1405-ст).

Изучив данный модуль, студент должен:

- знать нормативные документы по идентификации опасностей, методам оценки рисков;
- уметь осуществлять идентификацию рисков;
- владеть навыками анализа опасностей и рисков на рабочих местах.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания 1–4;
- сдать отчеты по практическим занятиям 1–4.

Краткие теоретические сведения ГОСТ 12.0.230.4–2018 (выборочно)

Место идентификации опасностей в системе управления охраной труда

При анализе производственной деятельности должны быть рассмотрены типичные (аналогичные) и единичные (разовые) производственные процессы, технологические операции, производственные площадки, помещения, объекты и транспортные пути между ними, постоянные, временные и разовые места выполнения работ, стационарные и нестационарные рабочие места, рабочие операции и способы их осуществления, виды используемого оборудования, инструментов, оснастки, материалов и веществ и т. п.

Организация должна последовательно подвергнуть анализу:

- а) регулярно повторяющиеся виды деятельности, выполняемые работы и операции;
- б) нерегулярно и относительно редко осуществляемые виды деятельности, выполняемые работы и рабочие операции;
- в) виды работ и рабочие операции, выполняемые подрядными организациями и/или работающими, командированными из других организаций.

Проведение данного анализа должно выполняться системно и целенаправленно, максимально тщательно и полно.

В результате осуществления анализа условий функционирования организация выявляет и группирует в рациональной форме те условия, которые могут повлиять на безопасность труда и которые сосредотачивают в себе всю исходную для последующей идентификации опасностей и оценки риска информацию.

В качестве основных критериев классификации и систематизации условий функционирования анализируемой производственной деятельности организации используют:

- а) место выполнения работ (например, в пределах или за пределами территории, контролируемой организацией);

б) технологический этап процесса производства (например, обработка сырья, упаковка готовых изделий);

в) технологический этап производственного цикла (например, подготовка, загрузка, запуск, эксплуатация, остановка, выгрузка и т. п.);

г) этап жизненного цикла эксплуатации оборудования и его обслуживания (например, монтаж, наладка, эксплуатация, ремонт, техническое обслуживание, техническое диагностирование, консервация, расконсервация, демонтаж и т. п.).

Организация может использовать и иные критерии классификации и систематизации условий функционирования анализируемой производственной деятельности.

Для осуществления исходного анализа условий функционирования организации используют следующие данные:

а) общие сведения об организации (устав, лицензии, разрешения и т. п.);

б) организационная структура организации;

в) перечень подрядных организаций и сведения о выполняемых подрядными организациями работах, услугах;

г) общие сведения о выпускаемой организацией продукции, оказываемых организацией услугах и используемой организацией технологии (технологические регламенты, технологические инструкции на выпускаемую продукцию и т. п.);

д) идентифицированный перечень опасных производственных объектов организации;

е) перечень осуществляемых организацией работ с повышенной опасностью;

ж) перечни опасных и вредных веществ и материалов (используемые организацией сырье, материалы, химические реагенты, продукция, полуфабрикаты и др.);

и) результаты мониторинга исполнения и оценки результативности, а также результаты проверок, выполненных в организации;

к) инструкции по охране труда, безопасному выполнению работ и т. п.;

л) документы по расследованию связанных с работой травм, ухудшений здоровья, болезней, инцидентов и опасных происшествий;

м) другие источники информации.

Информация, необходимая для анализа любого вида производственной деятельности, может включать следующие моменты:

- а) длительность и частота выполнения работ;
- б) местоположение персонала в рабочей зоне, где выполняется работа;
- в) количество задействованного в выполнении работ персонала (индивидуальный или коллективный характер выполнения работ);
- г) необходимость привлечения к выполнению данного вида работ подрядных организаций;
- д) требуемая квалификация собственного персонала и персонала подрядных организаций;
- е) процедуры допуска персонала к выполнению работ;
- ж) система организации работ, детальность регламентации выполнения работ;
- и) используемое оборудование, основные и вспомогательные установки, приспособления;
- к) применяемый ручной и/или механизированный инструмент;
- л) инструкции производителей по эксплуатации и обслуживанию установок, оборудования и ручного инструмента;
- м) размер, физическая форма, масса, плотность, горючесть, токсичность и иные свойства и характеристики используемых или присутствующих во время работы веществ и материалов;
- н) расстояние и/или высота, на которые нужно переместить вручную те или иные материалы, оборудование, заготовки и т. п.;
- п) соответствующие нормативные требования национального законодательства, касающиеся процедур выполняемой работы, используемого оборудования и приспособлений, а также используемых материалов и веществ, включая гигиенические нормативы;
- р) меры по управлению, которые оперативно могут быть приняты для обеспечения безопасности на месте осуществления производственной деятельности;
- с) сведения о происшествиях, несчастных случаях и заболеваниях, связанных с выполняемой работой, применяемым оборудованием и веществами, в том числе веществами, получаемыми в ходе выполнения технологических процессов;
- т) и другие.

После проведения исходного анализа условий функционирования организация переходит к непосредственному проведению идентификации опасностей.

Основные приемы и методы идентификации опасностей

Организация использует в качестве основных методов идентификации опасностей:

а) анализ документированной информации об опасностях, результатах их контактного воздействия на организм человека;

б) прямое наблюдение за опасностями в местах их идентификации, включая инструментальные измерения, исследования и/или визуальные наблюдения и использование их данных;

в) прогнозирование возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах выполнения работ.

Организация, проводящая идентификацию опасностей, может использовать также комбинации вышеперечисленных основных методов и/или иные методы и приемы.

В качестве источников документированной информации при идентификации опасностей организация может использовать:

а) инструкции по охране труда;

б) техническую документацию (технологические регламенты) на производственные процессы;

в) техническую документацию на устройство и эксплуатацию оборудования;

г) техническую документацию по применению инструментов и/или приспособлений;

д) материалы оценки условий труда, проводимой в соответствии с национальным законодательством и/или на основе иных методических подходов;

е) опубликованную литературу, научные разработки и иные материалы об опасностях и их источниках;

ж) иные справочно-информационные материалы.

Организация проводит идентификацию опасностей:

а) на отдельных рабочих местах, рассматриваемых как рабочая зона (рабочее место) нахождения персонала на территории и на

производственных объектах, контролируемых организацией, проводящей идентификацию;

б) на путях передвижения по рабочей зоне, по территории и на производственных объектах, контролируемых организацией, проводящей идентификацию;

в) на отдельных рабочих местах, находящихся вне территории и производственных объектов, контролируемых организацией, проводящей идентификацию, например при движении на объекты (с объектов), на объектах, подконтрольных другим организациям, при выполнении самой организацией работ в качестве подрядчика, в командировках персонала и т. п.

Организация проводит идентификацию опасностей в несколько последовательно выполняемых этапов.

Первый этап – предварительный (или подготовительный) – проводится в основном методом анализа документированной информации и состоит:

а) в выявлении и регистрации всех опасностей и их возможных источников, присутствующих на рабочих местах;

б) составлении перечня работ и рабочих операций, при выполнении которых эта опасность присутствует. При этом отдельно выделяют все перемещения, а также рабочие места вне территории и вне производственных объектов, контролируемых организацией.

Второй этап – основной – проводится на рабочих местах и является наиболее важным и основным этапом идентификации опасностей. Он состоит в прямом выявлении всех опасностей применительно к каждому конкретному местонахождению работающего человека. При необходимости прямое выявление опасностей и их источников может быть дополнено данными ранее проведенных или специально организованных исследований, испытаний и/или измерений.

Третий этап – заключительный (резюмирующий) – заключается в анализе полученных результатов идентификации опасностей, прогнозировании возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах выполнения работ, проверке полноты и правильности проведенной идентификации опасностей, устранении

возможно допущенных недостатков и дополнении новой информации об источниках опасностей.

Организации следует установить порядок документирования результирующего (или заключительного) этапа идентификации опасностей.

Организация, исходя из специфики своей производственной деятельности, самостоятельно выбирает и устанавливает, какие из методов идентификации опасностей она будет использовать для различных опасностей с учетом различия в их свойствах и закономерностях реализации.

Выбранный метод идентификации опасностей должен обеспечивать всесторонний анализ производственной деятельности организации с целью исключения возможности неполного описания всех потенциальных опасностей и их источников.

При выборе методов, приемов и процедур для их независимого или комбинированного применения организация учитывает:

а) цели проводимой идентификации опасностей и последующей оценки риска их воздействия, включая потребности в обновлении оценок риска для выбора результативных мер управления рисками;

б) требования национального законодательства, иные нормативные и договорные требования, в том числе связанные с подпунктом «а»;

в) наличие трудовых, финансовых и материальных ресурсов для проведения идентификации опасностей, включая опыт и квалификацию проводящих идентификацию лиц;

г) наличие необходимой объективной и достоверной информации, характер и степень неопределенности доступных для организации данных;

д) другие факторы, влияющие, по мнению организации, на выбор ею методов, приемов и их комбинирования для идентификации опасностей.

При выборе методов идентификации опасностей организация учитывает следующее:

а) идентификация опасностей может быть выполнена с различной степенью детализации, с использованием одного или нескольких методов идентификации разного уровня сложности, в зависимости

от конкретных обстоятельств и решений, принятых проводящими идентификацию лицами;

б) выбранный метод идентификации опасностей должен:

1) предоставлять результаты (выходные данные) идентификации опасностей в форме, совместимой с потребностями организации и способствующей повышению ее осведомленности о конкретных опасностях, а также позволяющей в дальнейшем проводить оценку риска и выбор мер по управлению рисками;

2) обеспечивать достоверность и воспроизводимость результатов идентификации опасностей для последующей оценки риска и выбора мер по управлению рисками.

Особенности идентификации опасностей на различных этапах и при выполнении различных видов работ

Все опасности в процессе идентификации делят на следующие основные группы:

а) опасности, источники которых связаны с производственной средой;

б) опасности, источники которых связаны с особенностями производственных процессов (производственных операций), включая используемое оборудование, сырье, материалы, инструмент, приспособления и т. п.;

в) опасности, источники которых связаны с трудовым процессом, видами работ, рабочими операциями, включая влияние человеческого фактора.

Организации изначально следует осуществить идентификацию опасностей каждой группы отдельно, а затем рассмотреть возможные их пересечения на предмет выявления возможных совокупностей опасностей.

При идентификации опасностей производственной среды организации следует изучить физические, физико-химические, химические и биологические свойства материальных объектов производственной среды и выявить все носители опасных и/или вредных свойств:

а) вещества, присутствующие на рабочем месте (в рабочей зоне);

б) физические и/или биологические среды, содержащие микроорганизмы (находящиеся в биообъектах, в объеме и/или на

поверхности иных физических объектов) и/или живые существа, не являющиеся микроорганизмами;

в) физические поля, излучения и иные опасные и/или вредные свойства физической природы и соответствующие способы распространения.

Особое внимание следует уделить:

а) качеству воздушной среды, структуре воздушных потоков и формируемого микроклимата;

б) веществам, которые могут распространяться в воздушной и/или водной среде;

в) горючим и легковоспламеняющимся веществам;

г) гравитации (силе тяжести);

д) вибрации; шуму; ультра- и инфразвуку;

е) световой среде;

ж) неионизирующим и ионизирующим излучениям.

С целью выявления опасностей производственной среды исследованию в обязательном порядке подвергают ситуации, возможно присущие:

а) реальному обустройству и эксплуатации территории, строительству, эксплуатации, ремонту и модернизации подъездных транспортных путей, зданий и сооружений, производственных и офисных помещений, включая санитарно-бытовые помещения (туалеты, раздевалки, души, сауны и т. п.), инженерных коммуникаций;

б) сырью, материалам, используемым веществам, промежуточным продуктам, их агрегатам, иной исходной, промежуточной и окончательной (товарной) продукции;

в) приобретаемым товарам, а также выполняемым на территории и на производственных объектах организации услугам (работам подрядчиков, работающих по договорам гражданско-правового характера и т. п.);

г) хранению необходимых для производства сырья, материалов, запасных частей и т. п., а также отходов, и их логистике по территории и на объектах, контролируемых организацией;

д) консервации и демонтажу зданий и сооружений, вывозке строительного мусора и утилизации отходов;

е) иным аспектам производственной деятельности организации и трудовой деятельности персонала.

С целью выявления опасностей производственных процессов (производственных операций) исследованию в обязательном порядке подвергают все возможные ситуации, присущие:

а) особенностям поддержания запланированных технологических параметров производственных процессов и осуществления производственных операций;

б) сырью, материалам, используемым веществам, промежуточным продуктам, их агрегатам, иной исходной, промежуточной и окончательной (товарной) продукции;

в) монтажу, наладке режима устойчивой заданной работы стационарного и движущегося оборудования;

г) эксплуатации оборудования и самодвижущегося транспорта;

д) техническому обслуживанию (разных степеней и периодичности), техническому диагностированию и наладке, ремонту и модернизации, консервации и демонтажу производственного оборудования, включая обновление средств механизации и инструмента.

Идентификацию опасностей производственных процессов (производственных операций) последовательно проводят:

а) для штатного режима осуществления (выполнения);

б) нештатного режима осуществления (выполнения), когда по той или иной технической, организационной или личностной причине появляются отклонения от штатного режима, которые, возможно, влекут за собой новые опасности, отсутствующие при штатном режиме;

в) аварийного режима выполнения (прекращения) в условиях развивающейся аварии (аварийную ситуацию), в которую переходит нештатный режим;

г) штатного изменения штатного режима выполнения новых производственных процессов (производственных операций).

Идентификация опасностей штатного режима производственных процессов (производственных операций) является первоначальной задачей проведения идентификации опасностей.

После идентификации опасностей штатного режима организации следует рассмотреть их поведение для нештатных и аварийных ситуаций с учетом динамики развития этих ситуаций.

Все новые, появившиеся в штатном и аварийном режимах и не наблюдавшиеся в штатном режиме опасности должны быть исследованы и идентифицированы.

Для аварийных ситуаций, переросших в аварию, следует рассмотреть опасности на всех этапах локализации и ликвидации аварии.

При идентификации опасностей, источники которых связаны с трудовым процессом, включая человеческий фактор, рассматривают:

- а) тяжесть и напряженность труда;
- б) организационно-управленческие условия осуществления трудовых процессов, предопределяющие ситуационные риски негативных воздействий на организм человека;
- в) психические и физиологические свойства и поведенческие особенности человеческого организма;
- г) особенности и возможные ошибки занятого осуществлением трудового процесса человека, включая его компетентность и уровень подготовки;
- д) особенности трудового распорядка, установленного в организации;
- е) иные аспекты трудового процесса, влияющие в рассматриваемом случае на обеспечение безопасности труда работающего.

Особое внимание следует уделить редко выполняемым трудовым процессам и рабочим операциям, а также трудовым процессам и видам работ, выполняемым впервые после любых изменений.

Идентификацию опасностей, обладающих свойствами физического воздействия на организм работающего, проводят по отдельным опасным и/или вредным производственным факторам с учетом типичности и значимости таких факторов.

При идентификации следует учитывать, что гравитация (сила тяжести) неустранима в обычных условиях и является источником наиболее распространенного травматизма:

- а) при падении на ровном месте из-за потери равновесия вследствие головокружения, обморока или иных причин, связанных с состоянием самоконтроля работающего человека;
- б) падении на относительно ровном месте из-за того, что движущийся человек споткнулся, оступился, поскользнулся, у него подвернулась нога и т. п.;

Примечания

1. Указанные виды происшествий касаются всех без исключения работающих на всех рабочих местах.
2. Падение на ровном месте от головокружения может быть вызвано тем или иным отравлением организма;
 - в) падении работающего с высоты;
 - г) падении предметов с высоты на работающего.

При идентификации опасностей необходимо учитывать, что наиболее распространенным источником энергии практически на всех рабочих местах и одновременно смертельной опасностью является электрический ток. Все риски при использовании электроэнергии должны быть учтены при идентификации опасностей.

При идентификации опасностей должны быть учтены:

- а) опасности движущегося и/или вращающегося оборудования, а также движущегося транспорта, в котором находится на своем рабочем месте оператор (водитель, машинист) этого транспорта;
- б) опасности разлетающихся предметов или вытекающих жидких и/или газообразных сред.

При идентификации опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует учитывать, что источником этих опасностей являются химические вещества, находящиеся в определенном физическом состоянии и в определенном месте их локализации.

Следует учитывать, что химические вещества могут:

- а) действовать на организм работающего как опасности непосредственно химической природы действия;
- б) действовать на организм работающего как опасности физической природы действия, обусловленные свойствами этих химических веществ воспламеняться, гореть, тлеть, взрываться и т. п.

Идентификацию наличия опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует последовательно проводить:

- а) для зоны дыхания работающего;
- б) всей зоны выполнения работ, включая перемещения по рабочей зоне или в ином физическом пространстве производственной среды.

При идентификации опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует учитывать возможности воздействия опасностей на организм работающего путем попадания в дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт или на кожные покровы.

При идентификации опасностей организации следует учесть, что источники опасностей, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, могут быть:

а) повсеместно распространены, и контакт с такими объектами общедоступен и произволен;

б) локально распространены, и контакт с такими объектами обусловлен только пересечением местонахождения работающего человека и площади заражения;

в) локализованы специально в целях производства, и контакт с такими объектами обусловлен только случайным или целенаправленным разрушением средств локализации.

При идентификации опасностей, обладающих биологическим воздействием на организм работающего, организации следует выявлять следующие группы:

а) способные/неспособные к широкому распространению и заражению окружающей производственной среды;

б) способные/неспособные к устойчивому существованию в окружающей среде, сырье, материалах, полуфабрикатах и готовой продукции;

в) способные/неспособные к устойчивому существованию при применении к ним основных мер санитарии.

При идентификации опасностей необходимо учесть, что опасности могут изменяться во времени и быть:

а) постоянными по своему наличию, свойствам и интенсивности, в том числе квазипостоянными (незначительно меняющимися);

б) переменными, в том числе периодическими;

в) аperiodически (регулярно или стохастически) действующими, в том числе импульсно.

При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут быть:

а) постоянно локализованные, в том числе в источнике своего возникновения;

б) локализованные при нормальных ситуациях, но распространяющиеся (разлетающиеся) в пространстве производственной среды при штатных и аварийных ситуациях;

в) распространяющиеся (движущиеся) вместе с движением воздуха в производственной среде;

г) распространяющиеся (движущиеся) через производственную среду или иное пространство в виде материальных объектов, включая жидкостные и газовые струи, осыпи, лавины и иные движения массы;

д) распространяющиеся (пронизывающие) производственную среду излучения и волны.

При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут:

а) непосредственно воздействовать на организм работающего и характеризоваться рисками воздействия;

б) опосредовано воздействовать на организм работающего через другие порождаемые ими и непосредственно воздействующие на организм работающего факторы и характеризоваться ситуационными рисками.

При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут быть:

а) независимо действующими;

б) суммарно действующими;

в) действующими с проявлением синергетического эффекта;

г) антагонистически действующими (крайне редкая ситуация).

При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут быть:

а) обнаруживаемые органолептически (например, свет/тьма, шум, вибрация, запах, вкус, тепло/холод, тяжесть, скользкость, шероховатость и т. п.);

б) необнаруживаемые органолептически (например, газообразные вещества без вкуса, цвета, запаха; электрический потенциал и т. п.).

Примечание. Последние представляют собой большую опасность, ибо отсутствуют сигналы о их появлении и/или наличии.

Выбор варианта для всех практических занятий модуля 1

Номер варианта выбирается по первой букве фамилии студента.

Первые буквы фамилии	Номер варианта	Первые буквы фамилии	Номер варианта
Аа – Ам	1	Нк – Ну	26
Ан – Ая	2	Нф – Ня	27
Ба – Бм	3	На – Ни	28
Бн – Бя	4	Нк – Ну	29
Ва – Вм	5	Нф – Ня	30
Вн – Вя	6	Оа – Ом	31
Га – Гм	7	Он – Оя	32
Гн – Гя	8	Па – Пм	33
Да – Дм	9	Пн – Пя	34
Дн – Дя	10	Ра – Рм	35
Еа – Ем	11	Рн – Ря	36
Ен – Ея	12	Са – См	37
Жа – Жм	13	Сн – Ся	38
Жн – Жя	14	Та – Тм	39
За – Зм	15	Тн – Тя	40
Зн – Зя	16	У	41
Иа – Им	17	Ф	42
Ин – Ия	18	Х	43
Ка – Км	19	Ц	44
Кн – Кя	20	Ч	45
Ла – Лм	21	Ш	46
Лн – Ля	22	Щ	47
Ма – Мм	23	Э	48
Мн – Мя	24	Ю	49
На – Ни	25	Я	50

Практическое занятие 1

Методы идентификации риска. HAZOP, SWIFT

Форма проведения занятия — практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Методы идентификации риска.
2. Методы HAZOP, SWIFT.

Цель занятия — сформировать теоретические и практические компетенции по идентификации профессиональных рисков методами HAZOP, SWIFT.

Задание: провести идентификацию рисков для технологического процесса методами HAZOP, SWIFT.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ 12.0.230.4—2018 (выборочно)

5.5. Организация, исходя из специфики своей производственной деятельности, самостоятельно выбирает и устанавливает, какие из методов идентификации опасностей она будет использовать для различных опасностей с учетом различия в их свойствах и закономерностях реализации.

Описания основных методов, приемов и процедур по идентификации опасностей, применяемых в зависимости от выбранного(ых) организацией метода(ов) оценки рисков, приведены в ГОСТ 12.0.230.5—2018 и в разделе 6 настоящего стандарта.

Выбранный метод идентификации опасностей должен обеспечивать всесторонний анализ производственной деятельности организации с целью исключения возможности неполного описания всех потенциальных опасностей и их источников.

5.6. При выборе методов, приемов и процедур для их независимого или комбинированного применения организация учитывает:

а) цели проводимой идентификации опасностей и последующей оценки риска их воздействия, включая потребности в обновлении оценок риска для выбора результативных мер управления рисками;

б) требования национального законодательства, иные нормативные и договорные требования, в том числе связанные с подпунктом «а»;

в) наличие трудовых, финансовых и материальных ресурсов для проведения идентификации опасностей, включая опыт и квалификацию проводящих идентификацию лиц;

г) наличие необходимой объективной и достоверной информации, характер и степень неопределенности доступных для организации данных;

д) другие факторы, влияющие, по мнению организации, на выбор ею методов, приемов и их комбинирования для идентификации опасностей.

5.7. При выборе методов идентификации опасностей организация учитывает следующее:

а) идентификация опасностей может быть выполнена с различной степенью детализации, с использованием одного или нескольких методов идентификации разного уровня сложности, в зависимости от конкретных обстоятельств и решений, принятых проводящими идентификацию лицами;

б) выбранный метод идентификации опасностей должен:

1) предоставлять результаты (выходные данные) идентификации опасностей в форме, совместимой с потребностями организации и способствующей повышению ее осведомленности о конкретных опасностях, а также позволяющей в дальнейшем проводить оценку риска и выбор мер по управлению рисками;

2) обеспечивать достоверность и воспроизводимость результатов идентификации опасностей для последующей оценки риска и выбора мер по управлению рисками.

6. Особенности идентификации опасностей на различных этапах и при выполнении различных видов работ

6.1. Все опасности в процессе идентификации делят на следующие основные группы:

а) опасности, источники которых связаны с производственной средой;

б) опасности, источники которых связаны с особенностями производственных процессов (производственных операций), включая используемое оборудование, сырье, материалы, инструмент, приспособления и т. п.;

в) опасности, источники которых связаны с трудовым процессом, видами работ, рабочими операциями, включая влияние человеческого фактора.

Организации изначально следует осуществить идентификацию опасностей каждой группы отдельно, а затем рассмотреть возможные их пересечения на предмет выявления возможных совокупностей опасностей.

6.2. При идентификации опасностей производственной среды организации следует изучить физические, физико-химические, химические и биологические свойства материальных объектов производственной среды и выявить все носители опасных и/или вредных свойств:

- а) вещества, присутствующие на рабочем месте (в рабочей зоне);
- б) физические и/или биологические среды, содержащие микроорганизмы (находящиеся в биообъектах, в объеме и/или на поверхности иных физических объектов) и/или живые существа, не являющиеся микроорганизмами;
- в) физические поля, излучения и иные опасные и/или вредные свойства физической природы и соответствующие способы распространения.

Особое внимание следует уделить:

- а) качеству воздушной среды, структуре воздушных потоков и формируемого микроклимата;
- б) веществам, которые могут распространяться в воздушной и/или водной среде;
- в) горючим и легковоспламеняющимся веществам;
- г) гравитации (силе тяжести);
- д) вибрации; шуму; ультра- и инфразвуку;
- е) световой среде;
- ж) неионизирующим и ионизирующим излучениям.

6.3. С целью выявления опасностей производственной среды исследованию в обязательном порядке подвергают ситуации, возможно присущие:

- а) реальному обустройству и эксплуатации территории, строительству, эксплуатации, ремонту и модернизации подъездных транспортных путей, зданий и сооружений, производственных и офисных

помещений, включая санитарно-бытовые помещения (туалеты, раздевалки, души, сауны и т. п.), инженерных коммуникаций;

б) сырью, материалам, используемым веществам, промежуточным продуктам, их агрегатам, иной исходной, промежуточной и окончательной (товарной) продукции;

в) приобретаемым товарам, а также выполняемым на территории и на производственных объектах организации услугам (работа подрядчиков, работающих по договорам гражданско-правового характера и т. п.);

г) хранению необходимых для производства сырья, материалов, запасных частей и т. п., а также отходов, и их логистике по территории и на объектах, контролируемых организацией;

д) консервации и демонтажу зданий и сооружений, вывозу строительного мусора и утилизации отходов;

е) иным аспектам производственной деятельности организации и трудовой деятельности персонала.

6.4. С целью выявления опасностей производственных процессов (производственных операций) исследованию в обязательном порядке подвергают все возможные ситуации, присущие:

а) особенностям поддержания запланированных технологических параметров производственных процессов и осуществления производственных операций;

б) сырью, материалам, используемым веществам, промежуточным продуктам, их агрегатам, иной исходной, промежуточной и окончательной (товарной) продукции;

в) монтажу, наладке режима устойчивой заданной работы стационарного и движущегося оборудования;

г) эксплуатации оборудования и самодвижущегося транспорта;

д) техническому обслуживанию (разных степеней и периодичности), техническому диагностированию и наладке, ремонту и модернизации, консервации и демонтажу производственного оборудования, включая обновление средств механизации и инструмента.

6.5. Идентификацию опасностей производственных процессов (производственных операций) последовательно проводят:

а) для штатного режима осуществления (выполнения);

б) нештатного режима осуществления (выполнения), когда по той или иной технической, организационной или личностной

причине появляются отклонения от штатного режима, которые, возможно, влекут за собой новые опасности, отсутствующие при штатном режиме;

в) аварийного режима выполнения (прекращения) в условиях развивающейся аварии (аварийную ситуацию), в которую переходит нештатный режим;

г) штатного изменения штатного режима выполнения новых производственных процессов (производственных операций).

Идентификация опасностей штатного режима производственных процессов (производственных операций) является первоначальной задачей проведения идентификации опасностей.

После идентификации опасностей штатного режима организации следует рассмотреть их поведение для нештатных и аварийных ситуаций с учетом динамики развития этих ситуаций.

Все новые, появившиеся в нештатном и аварийном режимах и не наблюдавшиеся в штатном режиме опасности должны быть исследованы и идентифицированы.

Для аварийных ситуаций, переросших в аварию, следует рассмотреть опасности на всех этапах локализации и ликвидации аварии.

6.6. При идентификации опасностей, источники которых связаны с трудовым процессом, включая человеческий фактор, рассматривают:

а) тяжесть и напряженность труда;

б) организационно-управленческие условия осуществления трудовых процессов, предопределяющие ситуационные риски негативных воздействий на организм человека;

в) психические и физиологические свойства и поведенческие особенности человеческого организма;

г) особенности и возможные ошибки занятого осуществлением трудового процесса человека, включая его компетентность и уровень подготовки;

д) особенности трудового распорядка, установленного в организации;

е) иные аспекты трудового процесса, влияющие в рассматриваемом случае на обеспечение безопасности труда работающего.

Особое внимание следует уделить редко выполняемым трудовым процессам и рабочим операциям, а также трудовым процессам и видам работ, выполняемым впервые после любых изменений.

6.7. Идентификацию опасностей, обладающих свойствами физического воздействия на организм работающего, проводят по отдельным опасным и/или вредным производственным факторам с учетом типичности и значимости таких факторов.

При идентификации следует учитывать, что гравитация (сила тяжести) неустранима в обычных условиях и является источником наиболее распространенного травматизма:

а) при падении на ровном месте из-за потери равновесия вследствие головокружения, обморока или иных причин, связанных с состоянием самоконтроля работающего человека;

б) падении на относительно ровном месте из-за того, что движущийся человек споткнулся, оступился, поскользнулся, у него подвернулась нога и т. п.;

Примечания:

1. Указанные виды происшествий касаются всех без исключения работающих на всех рабочих местах.
2. Падение на ровном месте от головокружения может быть вызвано тем или иным отравлением организма.

в) падении работающего с высоты;

г) падении предметов с высоты на работающего.

При идентификации опасностей необходимо учитывать, что наиболее распространенным источником энергии практически на всех рабочих местах и одновременно смертельной опасностью является электрический ток. Все риски при использовании электроэнергии должны быть учтены при идентификации опасностей.

При идентификации опасностей должны быть учтены:

а) опасности движущегося и/или вращающегося оборудования, а также движущегося транспорта, в котором находится на своем рабочем месте оператор (водитель, машинист) этого транспорта;

б) опасности разлетающихся предметов или вытекающих жидких и/или газообразных сред.

6.8. При идентификации опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует учитывать, что источником этих опасностей являются химические

вещества, находящиеся в определенном физическом состоянии и в определенном месте их локализации.

Следует учитывать, что химические вещества могут:

а) действовать на организм работающего как опасности непосредственно химической природы действия;

б) действовать на организм работающего как опасности физической природы действия, обусловленные свойствами этих химических веществ воспламеняться, гореть, тлеть, взрываться и т. п.

Идентификацию наличия опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует последовательно проводить:

а) для зоны дыхания работающего;

б) всей зоны выполнения работ, включая перемещения по рабочей зоне или в ином физическом пространстве производственной среды.

При идентификации опасностей, обладающих свойствами химического воздействия на организм работающего, следует учитывать возможности воздействия опасностей на организм работающего путем попадания в дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт или на кожные покровы.

6.9. При идентификации опасностей организации следует учесть, что источники опасностей, обладающие биологическим воздействием на организм работающего, могут быть:

а) повсеместно распространены, и контакт с такими объектами общедоступен и произволен;

б) локально распространены, и контакт с такими объектами обусловлен только пересечением местонахождения работающего человека и площади заражения;

в) локализованы специально в целях производства, и контакт с такими объектами обусловлен только случайным или целенаправленным разрушением средств локализации.

При идентификации опасностей, обладающих биологическим воздействием на организм работающего, организации следует выявлять следующие группы:

а) способные/неспособные к широкому распространению и заражению окружающей производственной среды;

б) способные/неспособные к устойчивому существованию в окружающей среде, сырье, материалах, полуфабрикатах и готовой продукции;

в) способные/неспособные к устойчивому существованию при применении к ним основных мер санитарии.

6.10. При идентификации опасностей необходимо учесть, что опасности могут изменяться во времени и быть:

а) постоянными по своему наличию, свойствам и интенсивности, в том числе квазипостоянными (незначительно меняющимися);

б) переменными, в том числе периодическими;

в) аperiodически (регулярно или стохастически) действующими, в том числе импульсно.

6.11. При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут быть:

а) постоянно локализованные, в том числе в источнике своего возникновения;

б) локализованные при нормальных ситуациях, но распространяющиеся (разлетающиеся) в пространстве производственной среды при нештатных и аварийных ситуациях;

в) распространяющиеся (движущиеся) вместе с движением воздуха в производственной среде;

г) распространяющиеся (движущиеся) через производственную среду или иное пространство в виде материальных объектов, включая жидкостные и газовые струи, осыпи, лавины и иные движения массы;

д) распространяющиеся (пронизывающие) производственную среду излучения и волны.

6.12. При идентификации опасностей следует учесть, что опасности могут:

а) непосредственно воздействовать на организм работающего и характеризоваться рисками воздействия;

б) опосредованно воздействовать на организм работающего через другие порождаемые ими и непосредственно воздействующие на организм работающего факторы и характеризоваться ситуационными рисками.

Процесс **HAZOP** может касаться всех форм отклонения от намерений проекта из-за недостатков в дизайне, компоненте (компонентах), плановых процедурах и действиях человека. Он чаще всего используется для улучшения дизайна или определения рисков, связанных с изменением дизайна. Обычно это выполняется на этапе детального проектирования, когда доступна полная диаграмма предполагаемого процесса и информация о конструкции, но при этом изменения в дизайне по-прежнему возможны. Однако он может быть выполнен поэтапным подходом с различными направляющими для каждого этапа, поскольку конструкция развивается в деталях. Исследование **HAZOP** также может быть выполнено во время работы, но требуемые изменения могут быть дорогостоящими на этом этапе.

Входы

Входы включают текущую информацию о системе, подлежащей рассмотрению, а также намерения и технические характеристики проекта. Для аппаратного обеспечения это могут быть чертежи, спецификации, технологические схемы, схемы управления технологическими процессами и логические схемы, а также процедуры эксплуатации и обслуживания. Для **HAZOP**, не связанных с оборудованием, входные данные могут представлять собой любой документ, описывающий функции и элементы исследуемой системы или процедуры, например, организационные диаграммы и описания ролей, а также проект договора или проект процедуры.

Исследование **HAZOP** обычно проводится междисциплинарной командой, в которую должны входить разработчики и операторы системы, а также лица, не имеющие непосредственного участия в проектировании или рассматриваемой системе, процессе или процедуре. Ведущий/координатор учебы должен быть тренирован и иметь опыт работы с исследованиями **HAZOP**.

Выходы

Выходы включают протоколы совещаний **HAZOP** с отклонениями по каждому зарегистрированному пункту обзора. Записи должны включать используемое направляющее слово и возможные причины

отклонений. Они также могут включать действия для устранения выявленных проблем и лица, ответственного за действие.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны HAZOP:

- предоставляет средства для систематического изучения системы, процесса или процедуры для определения того, как она может не достичь своей цели;
- предоставляет подробный и тщательный анализ многофункциональной командой;
- выявляет потенциальные проблемы на этапе проектирования процесса;
- генерирует решения и действия по снижению риска;
- применим к широкому спектру систем, процессов и процедур;
- позволяет четко учитывать причины и последствия человеческой ошибки;
- создает письменную запись процесса, который может быть использован для демонстрации должной осмотрительности.

Ограничения:

- подробный анализ может быть очень трудоемким и, следовательно, дорогостоящим;
- метод имеет тенденцию повторяться, обнаруживая одни и те же проблемы несколько раз, следовательно, может быть трудно поддерживать концентрацию;
- подробный анализ требует высокого уровня документации или системных/технологических процедур и процессов;
- он может сосредоточиться на поиске подробных решений, а не на сложных фундаментальных предположениях (однако это можно смягчить поэтапным подходом);
- обсуждение может быть сфокусировано на подробных вопросах проектирования, а не на более широких или внешних проблемах;
- он сдерживается проектом дизайна и целью проектирования, а также объемом и задачами, предоставленными команде;
- этот процесс в значительной степени зависит от опыта дизайнеров, которым, может быть, трудно быть достаточно объективными, чтобы искать проблемы в своих проектах.

SWIFT – это метод определения уровня риска на высоком уровне, который может использоваться независимо или как часть поэтапного подхода для повышения эффективности методов снизу вверх, таких как HAZOP или FMEA.

SWIFT использует структурированный мозговой штурм в организованном семинаре, где predetermined набор направляющих слов (таких как «время», «количество» и т. д.) сочетается с подсказками, высказанными участниками, которые часто начинаются с таких фраз, как «что делать?» или «как может?». Он похож на HAZOP, но применяется в системе или подсистеме, а не по намерению дизайнера. Прежде чем исследование начнет работать, координатор подготавливает сводный список, чтобы дать возможность всестороннего обзора рисков или источников риска. В начале семинара обсуждаются области применения, масштаб и назначение SWIFT, а также критерии успеха. Используя подсказки и вопросы «Что, если?», ведущий просит участников подумать и обсудить такие вопросы, как:

- известные риски;
- источники и факторы риска;
- предыдущий опыт, успехи и инциденты;
- известные и существующие средства контроля;
- нормативные требования и ограничения.

Ведущий использует список тем для мониторинга обсуждения и предлагает дополнительные проблемы и сценарии для обсуждения группой. Группа определяет, адекватны ли меры контроля, и рассматривает потенциальные методы снижения риска. Во время этой дискуссии задаются вопросы «Что, если?».

В некоторых случаях определяются конкретные риски, записывается описание риска, его причины, последствия и контроли. Кроме того, могут быть идентифицированы более общие источники или факторы риска, проблемы управления или системные проблемы.

При составлении списка рисков часто используется качественный или полуколичественный метод оценки ранжирования действий. Обычно учитываются существующие меры контроля и их эффективность.

Использование

Этот метод может применяться к системам, процессам, процедурам и организациям в целом. В частности, он используется для изучения последствий изменений и измененного или созданного риска. Можно использовать как положительные, так и отрицательные результаты. Он также может использоваться для идентификации систем или процессов, для которых было бы целесообразно инвестировать ресурсы для более подробных HAZOP- или FMEA-исследований.

Входы

Необходимо четкое понимание системы, процедуры, элемента установки и/или изменения, а также внешней и внутренней области применения. Это устанавливается путем собеседований и путем изучения документов, планов и схем ведущим. Обычно система исследования разделяется на элементы, чтобы облегчить процесс анализа. Хотя ведущий должен быть обучен применению SWIFT, это обычно можно выполнить быстро.

Выходы

Результаты включают регистр рисков с оценками риска или задачами, которые могут быть использованы в качестве основы для плана снижения.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны SWIFT:

- он широко применяется ко всем формам физической установки или системы, ситуации или обстоятельства, организации или деятельности;
- он требует минимальной подготовки команды;
- он является относительно быстрым, и основные риски и источники риска быстро становятся очевидными в ходе сессии семинара;
- исследование «ориентировано на систему» и позволяет участникам смотреть на реакцию системы на отклонения, а не просто на изучение последствий отказа компонента;
- его можно использовать для выявления возможностей для улучшения процессов и систем и в целом для определения действий, которые приводят к повышению вероятности успеха;

– участие в семинаре тех, кто несет ответственность за существующие меры контроля и за дальнейшие действия по снижению риска, укрепляет их ответственность;

– он создает реестр рисков и план снижения риска с меньшими усилиями.

Ограничения:

– если команда семинара не имеет достаточно обширной базы опыта или если система подсказок не является исчерпывающей, некоторые риски или опасности могут быть не определены;

– высокоуровневое применение метода может не выявить сложных, подробных или коррелированных причин;

– рекомендации часто являются общими, например, этот метод не обеспечивает поддержку надежных и подробных средств управления без дальнейшего анализа.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить нормативные документы.

2. Выбрать вариант задания по табл. 1.3, предварительно воспользовавшись таблицей «Выбор варианта для всех практических занятий модуля 1» (по первой букве своей фамилии).

3. Перейти к выполнению задания. В табл. 1.3 представлены отклонения и последствия для процессов. Для каждого отклонения необходимо провести идентификацию рисков при помощи выбора управляющих слов из табл. 1.3 (не менее 3). Примеры отклонений для развития ситуации – табл. 1.2. Другими словами, если отклонение подходит под управляющее слово НЕ или НЕТ, это первый риск, далее ситуация может развиваться, и потребуются другие управляющие слова – БОЛЬШЕ, МЕНЬШЕ и т. д. Нужно развить отклонение до аварии (возможной), поломки оборудования (возможного), выхода из строя элементов (возможного). Цель выполнения задания – МАКСИМАЛЬНО идентифицировать ВОЗМОЖНЫЕ риски и отклонения.

4. Оформить табл. 1.5 по своему варианту для идентификации рисков по методу HAZOP.

5. Все идентифицированные отклонения (риски) из табл. 1.5 перенести в табл. 1.6. Провести идентификацию рисков по мето-

ду SWIFT. Для каждого отклонения провести анализ и оформить табл. 1.6 (два отклонения – две таблицы, три отклонения – три таблицы и т. д.).

Методические материалы к занятию

Таблица 1.1

Примеры основных управляющих слов и их общие значения

Управляющее слово	Смысл
НЕ или НЕТ	Полное отрицание целей проекта
БОЛЬШЕ	Увеличение количества
МЕНЬШЕ	Уменьшение количества
ТАК ЖЕ, КАК	Качественное изменение/увеличение
ЧАСТЬ	Качественное изменение/уменьшение
ЗАМЕНА	Логическая противоположность целям проекта
ДРУГОЙ, ЧЕМ	Полная замена

Таблица 1.2

Примеры отклонений и связанные с ними управляющие слова

Тип отклонения	Управляющее слово	Пример для промышленного процесса	Пример для программируемой электронной системы
Отрицательный	НЕТ	Цель не достигнута даже частично, например, нет потока	Данные или сигналы управления не проходят
Количественные изменения	БОЛЬШЕ	Количественное увеличение, например, более высокая температура	Данные передаются с более высокой скоростью, чем требуется
	МЕНЬШЕ	Количественное уменьшение, например, снижение температуры	Данные передаются с более низкой скоростью, чем требуется
Качественные изменения	ТАК ЖЕ, КАК ЧАСТЬ	Выполнение другой операции/этапа	Присутствует дополнительный или ошибочный сигнал

Окончание табл. 1.2

Тип отклонения	Управляющее слово	Пример для промышленного процесса	Пример для программируемой электронной системы
		Достигнута часть цели, например, только часть предназначенной жидкости переместилась	Данные или сигналы управления неполные
Замена	ПЕРЕМЕНА	Имеется обратный поток в каналах и обратные химические реакции	Неуместные сигналы или данные
	ДРУГОЙ, ЧЕМ	Результат не соответствует первоначальной цели, например, применен другой материал	Данные или сигналы управления неверные
Время	РАНО	Функция выполняется раньше, чем нужно, например, охлаждение или фильтрация	Сигналы поступают слишком рано
	ПОЗДНО	Функция выполняется позднее, чем надо, например, охлаждение или фильтрация	Сигналы поступают слишком поздно
Порядок или последовательность	ПРЕЖДЕ, ЧЕМ	Функция выполняется слишком рано в последовательности действий, например, смешивание или нагревание	Сигналы поступают раньше, чем требуется
	ПОСЛЕ	Функция выполняется слишком поздно в последовательности, например, смешивание или нагревание	Сигналы поступают позже, чем требуется

Свойства исследуемой системы (варианты заданий)

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
1	Фрезерование	В процессе фрезерования стружка налипает на режущую кромку и препятствует ее работе в следующий момент врезания	Заклинивание стружки между пластиной и заготовкой и повреждение пластины
2	Фрезерование	Нарушен режим резания	Неудовлетворительная шероховатость обработанной поверхности: большая подача на зуб фрезы, малая скорость резания
3	Транспортировка нефтепродуктов	Разрыв межпромыслового нефтегазопровода	Пожар разлития, горение вещества разлития, испаряющегося с поверхности жидкости
4	Транспортировка газа по газопроводу	Разрыв межпромыслового нефтегазопровода	Взрыв газового облака, характеризующийся возникновением ударной волны
5	Депарафинизация	Авария в аммиачном компрессоре. После текущего ремонта установку депарафинизации выводили на технологический режим. В процессе пуска выяснилось, что трубопровод покрыт льдом. Старший оператор с машинистом приступили к отогреву трубопровода, поручив наблюдение за компрессорами оператору холодильного отделения. Возвратившись в компрессорную, машинист обнаружил на приеме второй ступени вместо избыточного давления вакуум. Он открыл вентиль подачи жидкого аммиака в аппарат, после чего услышал стук в цилиндрах компрессора, а затем резкий удар	Попадание жидкого аммиака из промежуточного сосуда в цилиндр второй ступени, что привело к гидравлическому удару и отрыву клапанной коробки

Продолжение табл. 1.3

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
6	Производство целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона	Неудовлетворительное крепление бруса	При погрузке брус раскатился
7	Ремонт и обслуживание электрооборудования	При установке переносного заземления на контакты секционного разъединителя одна из струбцин попала на открытые токоведущие части автомата, находящиеся под напряжением	Короткое замыкание, термические ожоги лица, шеи, предплечий электромонтера
8	Деревообработка	При подаче брусков в направляющие ролики оператор левой рукой продвинул брусок, при этом сработал механизм ограничения длины бруска и поднялась торцовочная пила, произошел вылет части бруска	Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин
9	Токарная обработка	Небольшая скорость резания при значительных подачах или обработка без СОЖ	Шероховатость не соответствует требованиям чертежа
10	Токарная обработка	Большой вылет заготовки относительно кулачков патрона, повышенный износ резца из-за отжима детали и отжима резца в резцедержателе	Конусность поверхности сверх допустимого значения
11	Токарная обработка	Неправильная установка детали в патроне токарного станка, ее смещение	Необработанные фрагменты поверхности, «чернота»
12	Токарная обработка	Расположение центровых отверстий не по оси заготовки	Необработанные фрагменты поверхности, «чернота»
13	Электроснабжение	Повреждения и отказы в работе масляных выключателей	Авария с пожаром в распределительных устройствах

Продолжение табл. 1.3

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
14	Электро-снабжение	Обрыв одного или обоих проводов линии	Повреждение воздушных линий электропередачи
15	Электро-снабжение	Соединение между собой двух проводов линии (схлестывание неизолированных проводов)	Повреждение воздушных линий электропередачи
16	Электро-снабжение	Перекрытие изоляции вследствие грозových разрядов	Повреждение воздушных линий электропередачи
17	Электро-снабжение	Повреждение опор и проводов автотранспортом и другими механизмами	Повреждение воздушных линий электропередачи
18	Электро-снабжение	Дефекты изготовления опор, проводов и изоляторов	Повреждение воздушных линий электропередачи
19	Электро-снабжение	Перекрытие изоляции из-за птиц	Повреждение воздушных линий электропередачи
20	Электро-снабжение	Несоответствие опор, проводов и изоляторов природно-климатическим зонам	Повреждение воздушных линий электропередачи
21	Электро-снабжение	Неправильный монтаж опор и проводов	Повреждение воздушных линий электропередачи
22	Электро-снабжение	Нарушение правил при монтаже (крутые изгибы на поворотах кабеля, ломающие поясную изоляцию жил кабеля, перекрутка кабеля, ведущая к излому изоляции и др.)	Повреждение кабельных линий электропередачи
23	Электро-снабжение	Неправильная эксплуатация кабелей (разрыв кабеля в муфтах от проседания грунта, попадание влаги в муфты, коррозия кабеля от блуждающих токов и др.)	Повреждение кабельных линий электропередачи

Продолжение табл. 1.3

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
24	Электро-снабжение	Нарушения механической прочности кабелей землеройными машинами и механизмами (до 70 % от всех повреждений), а также при транспортировке и хранении (удары, вмятины и др.)	Повреждение кабельных линий электропередачи
25	Электро-снабжение	Электрические пробои в кабельных муфтах (соединительных) и на концевых воронках, участках кабелей, проложенных с большим уклоном	Повреждение кабельных линий электропередачи
26	Электро-снабжение	Электрический пробой изоляции одной, двух или трех фаз без обрыва жил	Повреждение кабельных линий электропередачи
27	Электро-снабжение	Обрыв одной, двух или трех жил кабеля с заземлением или без заземления	Повреждение кабельных линий электропередачи
28	Электро-снабжение	Дефекты изготовления кабеля производителем	Повреждение кабельных линий электропередачи
29	Электро-снабжение	Нарушения при прокладке кабеля	Повреждение кабельных линий электропередачи
30	Электро-снабжение	Старение и износ изоляции (междуфазной и поясной)	Повреждение кабельных линий электропередачи
31	Электро-снабжение	Попадание влаги и коррозия металлических частей (металлических оболочек кабеля)	Повреждение кабельных линий электропередачи
32	Транспортировка газа	Изменение схемы нагружения трубопроводов (температура, просадка, пучение), что в отдельных случаях на участках с дефектами сварки и механическими повреждениями (задирами, вмятинами и др.) приводит к критическому, напряженно-деформированному состоянию	Коррозионное растрескивание магистральных газопроводов под напряжением

Продолжение табл. 1.3

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
33	Транс-портировка газа	Образование гофры и разрыв по телу трубы	Разрыв газопровода, выбросы газа, пожар
34	Транс-портировка газа	Трещина по поперечному шву с выходом на металл трубы	Разрыв газопровода, выбросы газа, пожар
35	Транс-портировка газа	Свищ в теле трубы от механических повреждений	Разрыв газопровода, выбросы газа, пожар
36	Транс-портировка газа	Повреждение трубы на подземном участке гусеничной техникой	Разрыв газопровода, выбросы газа, пожар
37	Транс-портировка газа	Микротрещины в стыковом сварном соединении труб	Разрыв газопровода, выбросы газа, пожар
38	Перекачка жидкостей	Износ подшипников, рабочих колес или роторов, уплотнений, резиновых деталей муфт	Вибрация агрегата, повышенный уровень шума и изменение его тональности, повышенные рабочие токи, пульсации давления
39	Перекачка жидкостей	Износ рабочих колес	Падение подачи и напора при практически неизменной потребляемой мощности
40	Перекачка жидкостей	Нарушение центровки агрегата, неправильная установка подшипников. Неправильная смазка подшипников, износ подшипников	Перегрев подшипников
41	Перекачка жидкостей	Нарушение центровки агрегата. Перетяжка сальника, износ рабочего колеса	Повышенная потребляемая мощность
42	Перекачка жидкостей	Не выдержаны размеры рабочего колеса или допуски при его установке. Износ рабочего колеса, смещение рабочего колеса	Насос не выдает заявленных подачи и напора

Окончание табл. 1.3

№ п/п	Процесс	Отклонение	Последствия
43	Перекачка жидкостей	Засорение клапанов. Износ уплотнений и клапанов	Объемный насос не выдает заявленных подачи и напора
44	Перекачка жидкостей	Нарушение центровки агрегата. Перетяжка сальника, износ рабочего колеса	Повышенная потребляемая мощность
45	Перекачка жидкостей	Не выдержаны допуски изготовления сальникового уплотнения. Низкое качество манжет	Течь по валу насоса
46	Перекачка жидкостей	Нарушение центровки агрегата, недостаточная жесткость рамы или фундамента. Неотбалансированный ротор или муфта	Повышенная вибрация
47	Перекачка жидкостей	Не обеспечен требуемый разбег ротора в многоступенчатых насосах. Превышение допустимой температуры перекачиваемой жидкости	Заклинивание ротора
48	Перекачка жидкостей	Износ подшипников. Кавитация, нарушение затяжки резьбовых соединений крепления насоса или двигателя	Повышенная вибрация
49	Перекачка жидкостей	Попадание твердых частиц	Заклинивание ротора
50	Перекачка жидкостей	Износ сальникового уплотнения, износ торцового уплотнения	Течь по валу насоса

Таблица 1.4

Пример выполнения задания. Идентификация рисков
по методу HAZOP

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
1	НЕТ	Вещество А	Нет вещества А	Резервуар пуст	Нет потока вещества А в реактор. Взрыв	Нет	Недопустимая ситуация	Рассмотреть возможность установки сигнала тревоги низкого уровня вещества, а также реле сверхнизкого уровня для останова насоса В	Оператор
2	НЕТ	Перемещение вещества А со скоростью, большей перемещения вещества В	Вещество А не перемещается	Насос А остановлен, линия перекрыта	Взрыв	Нет	Недопустимая ситуация	Необходимо измерять скорость перемещения вещества А, обеспечить сигнал низкой скорости потока и установить реле скорости потока для останова насоса В	Аппаратчик

Продолжение табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
3	БОЛЬШЕ	Вещество А	Резервуар заполняется сверх установленной нормы	Заполнение резервуара из танкера попало в область рядом с резервуаром	Резервуар переполнен, вещество попало в область рядом с резервуаром	Нет	Ситуация была бы обнаружена при исследовании резервуара	Рассмотреть возможность установки сигнала высокого уровня вещества А при отсутствии предварительной идентификации	Аппаратчик
4	БОЛЬШЕ	Перемещение вещества А	Перемещение но большее количество вещества А	Неправильный размер рабочего колеса насоса	Возможно сокращение производительности	Нет	—	Проверить поток и характеристики насоса в течение ввода системы в действие. Переметнуть процедуру ввода системы в действие	Аппаратчик
			Превышение скорости потока вещества А	Неправильно установлен насос	Продукция будет содержать избыток вещества А				

Продолжение табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
5	МЕНЬШЕ	Вещество А	Меньшее количество вещества А	Низкий уровень вещества А в резервуаре	Неисправная всасывающая головка насоса. Возможно завихрение потока, приводящее к взрыву. Нарушение потока вещества А	Нет	Недопустимая ситуация	Рассмотреть возможность установки сигнала тревоги низкого уровня вещества А, а также реле сверхнизкого уровня для остановки насоса В	Оператор

Продолжение табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
6	МЕНЬШЕ	Перемещение вещества А со скоростью, меньшей перемещения вещества В	Снижение скорости потока вещества А	Линия частично заблокирована, утечка вещества А, снижение производительности насоса	Взрыв	Нет	Недопустимая ситуация	Необходимо измерять скорость перемещения вещества А и установить сигнал низкой скорости потока и реле остановки насоса В	Аппаратчик
7	ТАК ЖЕ, КАК	Вещество А	Имеется другой жидкий материал, аналогичный веществу А, также перемешаемый в накопительный резервуар	Вещество в резервуаре загрязнено	Неизвестны	Содержание всех резервуаров проверяют и анализируют до загрузки в резервуар	Примлемая ситуация	Проверить эксплуатационные действия персонала	Мастер

Продолжение табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
8	ТАК ЖЕ, КАК	Перемещение вещества А	В случае перемещения вещества А происходят коррозия, эрозия, кристаллизация или разложение		Необходимо провести более детальное исследование				Технолог
9	ТАК ЖЕ, КАК	Реактор	Утечка в реактор	Неисправность линии клапана или уплотнения	Загрязнение окружающей среды	Принятый способ установки трубопровода	Условно приемлемая ситуация	Установить датчик, обеспечивающий отключение потока, как можно ближе к реактору	Бригадир

Продолжение табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
10	ЗАМЕЧА	Перемещение вещества А	Потоки вещества от реактора к накопительному резервуару (обратное направление потока)	Давление в реакторе выше необходимого для нормальной работы насоса	Загрязнение резервуара материалом из реактора	Нет	Неудовлетворительная ситуация	Рассмотреть возможность возврата клапана на трубопроводе	Оператор
11	ДРУГОЙ, ЧЕМ	Вещество А	В резервуаре находится другое вещество (не вещество А)	В резервуаре находится опасное вещество	Неизвестны. Зависят от свойств вещества	Содержимое резервуара проверяют и анализируют до разгрузки	Примечательная ситуация	—	—

Окончание табл. 1.4

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий
12	ДРУГОЙ, ЧЕМ	Реактор	Внешняя утечка. В реактор не поступают вещества	Поломка линии	Загрязнение окружающей среды. Возможен взрыв	Обеспечение целостности трубопровода	Ситуация может быть опасной. Необходимо перепроектирование трубопровода	Установить реле потока со скоростью срабатывания, достаточной для предотвращения взрыва	Оператор

Бланк выполнения практического задания 1

Таблица 1.5

Идентификация рисков по методу HAZOP

Порядковый номер	Управляющее слово	Элемент	Отклонение	Возможные причины	Последствия	Существующие элементы управления	Примечание	Требуемые действия	Ответственный за выполнение действий

Таблица 1.6

Идентификация рисков по методу SWIFT

Описание ситуации	Известные риски	Источники и факторы риска	Предыдущий опыт, успехи и инциденты	Известные и существующие средства контроля	Нормативные требования и ограничения
«Что, если»					
«Что случится, если...»					
«Мог кто-то или могло что-то...»					

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Классификация рисков на рабочем месте.
2. Идентификация профессиональных рисков на рабочем месте.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.4–2018. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.
2. ГОСТ Р 27.012–2019 (МЭК 61882:2016). Надежность в технике. Анализ опасности и работоспособности (HAZOP).
3. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
4. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

Практическое занятие 2

Методы определения источника риска.

Диаграмма Исикавы, ФТА

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Методы определения источника риска.
2. Диаграмма Исикавы, ФТА.

Цель занятия – сформировать теоретические и практические компетенции по определению источников профессиональных рисков методами диаграммы Исикавы, ФТА.

Задание: определить источники рисков для технологического процесса методами диаграммы Исикавы, ФТА.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ Р 58771–2019 (выборочно)

Метод Исикавы использует командный подход для выявления возможных причин желательного или нежелательного эффекта, события или проблемы. Возможные факторы, способствующие появлению эффекта, событий, проблем, объединяются в широкие категории, охватывающие человеческие, технические и организационные причины. Информация изображена на диаграмме «рыбья кость» (также называемой диаграммой Исикавы). Шаги при проведении анализа:

– установить эффект, который необходимо проанализировать, и отобразить его в качестве «головы рыбы» на диаграмме. Эффект может быть как положительным (цель), так и отрицательным (проблема);

– согласовать основные категории причин. Обычно используемые категории включают:

- 1) методы, механизмы, управление, материалы, рабочая сила;
- 2) материалы, методы и процессы, окружающая среда, оборудование, люди измерения.

Примечание. Любой набор согласованных категорий может использоваться, чтобы соответствовать анализируемому обстоятельству.

Например:

- спросить «Почему?» и «Как это может произойти?». Итеративно исследовать причины и влияющие факторы в каждой категории, добавляя каждый к костям диаграммы «рыбьей кости»;
- пересмотреть все филиалы, чтобы проверить согласованность и полноту и убедиться, что причины относятся к основному офису;
- определить наиболее важные факторы, основанные на мнениях команды и имеющихся данных.

Диаграмма часто разрабатывается в сценарии семинара.

Использование

Метод Исикавы обеспечивает структурированное графическое отображение наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой ситуации или проблеме. Его можно использовать при анализе первопричин произошедших событий или для определения факторов, которые могут способствовать результатам, которые еще не произошли. Этот метод может использоваться для изучения ситуаций на любом уровне организации в любой временной шкале.

Диаграммы обычно используют качественные данные. В зависимости от степени убежденности в значимости причин можно определить вероятности возникновения первопричин, а затем и подпричин. Тем не менее факторы, способствующие возникновению проблем, часто взаимодействуют между собой, влияют на проблему косвенно и могут быть неопознаны, что делает количественную оценку нерелевантной.

Входы

Входные данные — знания и опыт участников и понимание обследуемой ситуации.

Выходы

Выходными данными являются причины анализируемого эффекта, которые обычно отображаются как диаграмма Исикавы или древовидная диаграмма. Диаграмма Исикавы структурирована путем представления основных категорий причин в виде основных костей от основной кости рыбы с ветвями и подсекторами, которые описывают более конкретные причины в этих категориях.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны техники Исикавы:

- поощряет участие каждого участника и использует знания группы;
- обеспечивает творческий подход, так называемый мозговой штурм;
- может применяться в широком диапазоне ситуаций;
- обеспечивает структурированный анализ причины с легко читаемым графическим выходом;
- позволяет людям сообщать о проблемах в нейтральной среде;
- может использоваться для выявления факторов, способствующих проявлению нежелательных эффектов. Позитивный фокус может способствовать более широкому участию.

Ограничения:

- разделение причинно-следственных факторов на основные категории в начале анализа означает, что взаимодействие между категориями может не быть адекватным;
- не выявлены потенциальные причины, не охватываемые выбранными категориями.

Анализ дерева отказов (FTA)

Анализ дерева отказов (FTA) — это метод определения и анализа факторов, которые способствуют наступлению некоторого нежелательного события (называемого «верхним событием»). При анализе верхнего события в первую очередь анализируются его прямые и необходимые причины. Может использоваться для анализа операционных рисков, связанных в основном с техническими сбоями и ошибками работников, то есть таких рисков, к реализации которых могут привести некоторые закономерности. Логическая взаимосвязь между этими событиями и причинами представлена рядом операторов вост, таких как логические операторы «И» и «ИЛИ». Затем каждое такое событие анализируется поэтапно таким же образом, пока дальнейший анализ не станет продуктивным. Результат анализа изображен на диаграмме в виде дерева отказов.

Использование

Анализ FTA используется в основном на операционном уровне и для решения краткосрочных и среднесрочных вопросов. Он используется на уровне качественного анализа для определения

потенциальных причин и путей развития к верхнему событию или на уровне количественного анализа для оценки вычисления вероятности или частоты верхнего события. Для количественного анализа должна соблюдаться строгая логика (то есть события на входах логического оператора элемента «И» должны быть как необходимыми, так и достаточными, чтобы вызвать верхнее событие выше, а события на логическом операторе элементе «ИЛИ» представляют собой все возможные причины реализации верхнего события выше, любая из которых может быть единичной причиной). Затем используются методы, основанные на бинарных диаграммах решений или булевой алгебре, для учета дублирующих режимов отказа.

Дерево отказов может быть использовано для качественного анализа – идентификации потенциальных причин и путей возникновения сбоя (вершинного события) – или для количественного – вычисления вероятности вершинного события при наличии информации о вероятностях событий-факторов. Также с помощью дерева отказов можно проводить анализ уже свершившегося отказа для наглядного изображения того, как разные события, произошедшие совместно, привели к сбою.

Примечание. Вероятности, как правило, выше в дереве успеха, чем в дереве отказов, и при расчете вероятности верхнего события следует учитывать возможность того, что события могут быть не взаимоисключающими.

Входы

Входы для анализа дерева отказов:

- для проведения качественного анализа требуется понимание работы системы и причин сбоев, а также того, как технически может произойти сбой системы. Для облегчения анализа полезно использовать детальные схемы;
- для проведения количественного анализа необходимы данные о частоте сбоев или вероятности того, что система будет находиться в состоянии сбоя для всех базовых элементов дерева отказов;
- требуется программное обеспечение для сложных ситуаций и понимания теории вероятностей и булевой алгебры, поэтому необходимы корректные исходные входные данные для ввода в системный анализ.

Выходы

Результатами анализа дерева отказов являются:

- графическое изображение того, как может возникнуть вершинное событие, с отображением взаимодействующих путей, когда два или более событий могут возникнуть одновременно;
- список минимальных разрезов (отдельных путей к сбою) с вероятностями их возникновения (при наличии данных);
- вероятность верхнеуровневого события.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны ФТА:

- дисциплинированный подход, который является очень систематическим, но в то же время достаточно гибким, чтобы анализировать различные факторы, в том числе человеческие взаимодействия и физические явления;
- особенно полезно для анализа систем со многими интерфейсами и взаимодействиями;
- обеспечивает графическое представление, позволяющее легче понять поведение системы и включенные факторы;
- логический анализ деревьев отказов и определение разрезов полезны для определения простых путей, приводящих к отказу, особенно в очень сложных системах, где определенные комбинации событий, приводящих к вершинному событию, могут быть упущены из виду;
- может быть адаптирован к простым или сложным проблемам с уровнем затрачиваемых усилий, зависящим от сложности.

Ограничения:

- в ряде ситуаций события-причины не связаны друг с другом, поэтому могут возникнуть сложности при установлении того, все ли важные пути к вершинному событию включены в анализ. Например, при анализе пожара как вершинного события – все ли источники возгорания рассмотрены. В такой ситуации вероятностный анализ невозможен;
- временные взаимозависимости не рассматриваются;
- в ФТА учитываются только бинарные состояния (отказ произошел/не произошел);

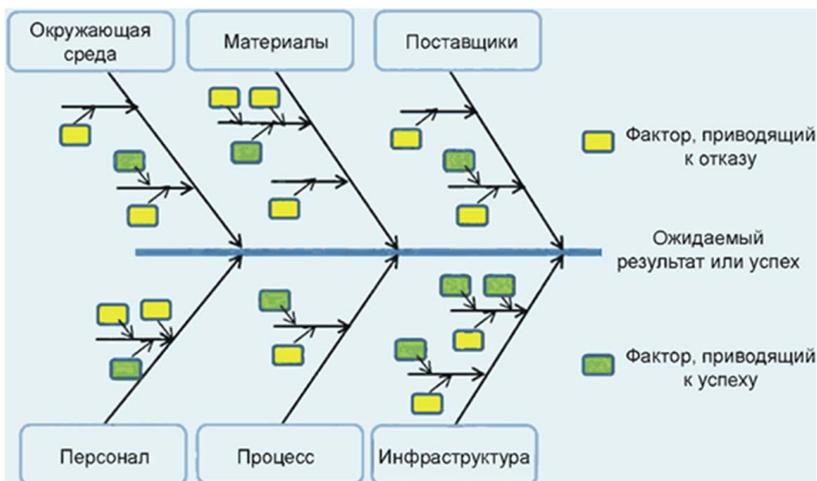
- несмотря на то, что в дерево отказов, построенное для качественного анализа, могут быть включены ошибки людей, в целом достаточно сложно предусмотреть степень того, насколько человек ошибся, или оценить потери в качестве, часто связанные именно с ошибками людей;
- в ФТА анализируется только одно верхнее событие. Не анализируются вторичные или случайные отказы, сбои;
- ФТА может быть очень большим для крупномасштабных систем.

Методические указания по проведению занятия

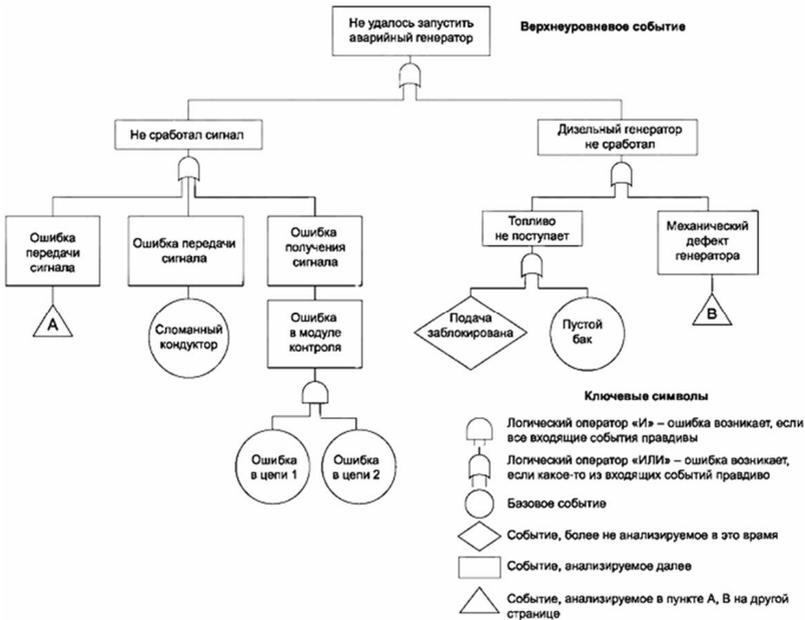
1. Ознакомиться с теоретическими сведениями и нормативными документами.
2. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, построить диаграмму Исикавы (форма 2.1). Определить источники отклонений в работе системы.
3. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, построить блок-схему по методу ФТА (форма 2.2). Определить источники отклонений в работе системы.

Форма 2.1

Типовой пример задания. Метод диаграммы Исикавы



Типовой пример задания. Блок-схема по методу FTA



Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены диаграмма Исикавы, диаграмма FTA по сформулированной диверсионной задаче.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены диаграмма Исикавы, диаграмма FTA по сформулированной диверсионной задаче.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Влияние технологического процесса на анализ риска.
2. Особенности методов диаграммы Исикавы, FTA для анализа риска.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.4–2018. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.
2. ГОСТ Р 27.302–2009. Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей.
3. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
4. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

Практическое занятие 3

Методы определения последствий риска. FMEA, ЕТА

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Методы определения последствий риска.
2. Методы FMEA, ЕТА.

Цель занятия – сформировать теоретические и практические компетенции по определению последствий профессиональных рисков методами FMEA, ЕТА.

Задание: определить последствия рисков для технологического процесса методами FMEA, ЕТА.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ Р 58771–2019 (выборочно)

В FMEA (Failure Mode и Effect Analysis) команда подразделяет аппаратные средства, систему, процесс или процедуру на элементы. Для каждого элемента рассматриваются способы, с помощью которых он может потерпеть неудачу, а также причины и последствия отказа. За FMEA может последовать анализ критичности, который определяет значение каждого режима отказа (FMESA).

Для каждого элемента записывается следующее:

- его функция;
- сбой, который может возникнуть (режим отказа);

- механизмы, которые могут создавать эти способы отказа;
- характер последствий, если произошел сбой;
- является ли отказ безопасным или повреждающим;
- как и когда отказ может быть обнаружен;
- неотъемлемые положения, которые существуют для компенсации отказа.

Для FMECA исследовательская группа классифицирует каждый из выявленных отказов в соответствии с его критичностью. Критерии критики включают использование матрицы вероятностного правдоподобия или риска.

Номер приоритета (RPN). Количественная мера критичности также может быть получена из фактических показателей отказов, когда они известны.

Примечание. RPN – это индексный метод, который умножает рейтинги за последствия отказа, вероятность отказа и способность обнаруживать проблему (сбой получения более высокого приоритета, если его трудно обнаружить).

Использование

FMEA/FMECA может применяться во время проектирования, производства или эксплуатации физической системы для улучшения дизайна, выбора альтернативных вариантов проекта или планирования программы технического обслуживания.

Он также может применяться к процессам и процедурам, таким как медицинские процедуры и производственные процессы. Его можно выполнять на любом уровне разбивки системы с блок-диаграмм на детализированные компоненты системы или этапы процесса.

FMEA может использоваться для предоставления качественной или количественной информации для методов анализа, таких как анализ дерева неисправностей. Он может служить отправной точкой для анализа основных причин.

Входы

Входы включают информацию об анализируемой системе и ее элементах достаточно подробно для значимого анализа способов, с помощью которых каждый элемент может терпеть неудачу, и о последствиях, если это произойдет. Необходимая информация может

включать чертежи и блок-схемы, информацию о среде, в которой работает система, и историческую информацию о сбоях, если таковые имеются.

FMEA обычно осуществляется командой, обладающей экспертными знаниями в анализируемой системе, возглавляемой обученным модератором. Важно, чтобы команда охватывала все соответствующие области знаний.

Выходы

Выходы FMEA:

- рабочий лист с режимами отказа, эффектами, причинами и существующими элементами управления;
- показатель критичности каждого режима отказа (если FMECA) и методология, используемая для его определения;
- любые рекомендации, например, для дальнейшего анализа, изменения дизайна или функции, которые должны быть включены в планы испытаний.

FMECA обычно обеспечивает качественное ранжирование значимости режимов отказа, но может давать количественный результат, если используются подходящие данные о частоте отказа и количественные последствия.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны FMEA/FMECA:

- его можно широко применять как в человеческих, так и в технических системах, аппаратных средствах, программном обеспечении и процедурах;
- он идентифицирует режимы отказа, их причины и их влияние на систему и представляет их в легко читаемом формате;
- он избегает необходимости дорогостоящих изменений оборудования в обслуживании, выявляя проблемы на ранней стадии процесса проектирования;
- он обеспечивает ввод в программы технического обслуживания и мониторинга, выделяя ключевые функции, которые необходимо контролировать.

Ограничения:

- FMEA может использоваться только для идентификации отдельных режимов отказа, а не для комбинаций режимов отказа;

- если они не будут надлежащим образом контролироваться и сосредоточены, исследования могут быть трудоемкими и дорогостоящими;
- FMEA может быть сложным и утомительным для сложных многослойных систем.

В некоторых применениях FMEA дополнительно выделяют уровень обнаружения отказа для системы в целом. В этих случаях используют дополнительно значение обнаружения отказа D (также безразмерная величина) для формирования значения приоритетности риска RPN:

$$RPN = S \cdot O \cdot D,$$

где O – вероятность появления отказа для заданного или установленного периода времени (эта величина может быть определена как ранг, а не фактическое значение вероятности появления отказа); D – характеризует обнаружение отказа и представляет собой оценку шанса идентифицировать и устранить отказ до появления последствий для системы или заказчика.

Значения D обычно ранжированы в обратном порядке по отношению к вероятности появления отказа или тяжести отказа. Чем выше значение D , тем менее вероятно обнаружение отказа. Более низкая вероятность обнаружения соответствует более высокому значению RPN и более высокой приоритетности вида отказа.

Значение приоритетности риска RPN можно использовать для установления приоритетов при сокращении видов отказа. Кроме значения приоритетности риска, для принятия решения о сокращении видов отказов учитывают прежде всего значение тяжести видов отказа, подразумевая, что при равных или близких значениях RPN в первую очередь это решение следует применять к видам отказов с более высокими значениями тяжести отказов.

Эти значения могут быть оценены в числовом виде с применением непрерывной или дискретной шкалы (конечное число заданных значений).

Затем виды отказов ранжируют в соответствии с их RPN. Высокий приоритет назначают для высоких значений RPN. В некоторых случаях последствия для видов отказов с RPN, превышающим установленный предел, являются неприемлемыми, в то время как

в других случаях высокие значения тяжести отказа устанавливают независимо от значений RPN.

Различные типы FMECA используют различные шкалы значений для *S*, *O* и *D*, например от 1 до 4 или 5.

ETA (анализ дерева событий) – это графический метод, который представляет взаимоисключающие последовательности событий, следующих за исходным событием, в соответствии с функционированием или нефункционированием различных систем, разработанных для уменьшения их последствий. Может применяться как качественно, так и количественно.

Построение «дерева событий» начинается с выбора исходного события, которым может быть инцидент, например, нарушение электроснабжения. Затем последовательно перечисляют имеющиеся функции или системы, направленные на уменьшение результатов. Для каждой функции или системы чертят линию, чтобы отобразить их исправное состояние или отказ. Конкретная вероятность отказа может быть указана для каждой линии при наличии количественной оценки данной условной вероятности, полученной, например, экспертным методом или при анализе «дерева неисправностей». Таким образом моделируются различные способы развития событий, начиная с исходного случая.

Следует учесть, что вероятности на «дереве событий» являются условными, например, вероятность функционирования системы пожаротушения не является вероятностью, полученной из испытаний при нормальных условиях, а является вероятностью функционирования в условиях пожара, вызванного взрывом. Каждый путь событий, проходящий по древовидной схеме, отображает вероятность того, что все входящие в него события произойдут. Поэтому частота результата представлена произведением отдельных условных вероятностей и частоты исходного события при условии, что различные события являются независимыми.

Использование

ETA можно использовать при качественном анализе, чтобы помочь проанализировать потенциальные сценарии и последовательности развития событий после инициирующего события и оценить, как результаты анализа влияют на различные элементы системы

управления объекта. Он может применяться на любом уровне организации систем управления и для любого иницирующего события.

Количественный анализ наиболее целесообразен для рассмотрения пригодности мер управления. Чаще всего применяется для моделирования отказов в тех случаях, когда применяется множество мер и средств обеспечения безопасности.

ЕТА может применяться для моделирования исходных событий, которые могут принести ущерб или выгоду. Однако обстоятельства, при которых проводится поиск путей, оптимальных с точки зрения выгоды, чаще моделируются при помощи «дерева решений».

Входы

Входы включают:

- перечень возможных исходных событий;
- информацию о мерах по обработке, барьерах и мерах управления, а также вероятности их отказа (для количественного анализа);
- понимание процессов, при которых развивается исходный отказ.

Выходы

Выходы из ЕТА включают следующее:

- качественные описания потенциальных проблем как сочетания событий, создающих различные типы проблем (диапазон результатов) от исходных событий;
- количественные оценки частоты событий или их вероятностей и соответствующую значимость различных последовательностей отказов и способствующих им событий;
- перечни рекомендаций по уменьшению рисков; количественные оценки результативности рекомендаций.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны анализов ЕТА:

- возможные сценарии, которые следуют за исходным событием, и влияние исправности или отказа систем или функций, направленных на уменьшение неблагоприятных результатов, наглядно и схематически для проведения анализа;
- идентифицируются конечные события, которые в противном случае могли быть непредвиденными;
- идентифицируются потенциальные единичные отказы, области уязвимости системы и низкоэффективные меры и, следова-

тельно, создается возможность для повышения эффективности управления системой контроля;

- позволяет учитывать фактор времени, взаимосвязи событий и «эффекты домино», моделирование которых в рамках «дерева неисправностей» нецелесообразно.

Ограничения:

- для применения ЕТА в качестве составляющей всесторонней оценки необходимо выявить все возможные исходные события, однако всегда существует вероятность невыявления значимых исходных событий;
- метод рассматривает только исправные и неисправные состояния системы, затруднительно включить в рассмотрение отложенные исправные состояния или события восстановления;
- каждый путь реализации обусловлен сочетанием событий, произошедших на предыдущих точках ветвлений в направлении данного пути, поэтому рассматриваются все взаимосвязи по возможным путям. Однако некоторые зависимости, такие как общие компоненты, вспомогательные системы и операторы, могут быть упущены, что приводит к оптимистическим оценкам вероятности конкретных последствий;
- для сложных систем дерево событий сложно построить с нуля.

Методические указания по проведению занятия

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями и нормативными документами.

2. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, заполнить табл. 3.1 по оценке рисков методом FMEA. Проанализировать отклонения и провести оценку риска.

3. Определить уровень обнаружения отказа RPN до проведения мероприятий по снижению риска и после проведения мероприятий по снижению риска и заполнить табл. 3.2. При выполнении данного пункта задания воспользоваться табл. 3.3–3.6.

4. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, построить блок-схему по методу ЕТА и заполнить табл. 3.7. Проанализировать отклонения и провести оценку риска.

Методические материалы к занятию

Таблица 3.1

Оценка рисков методом FMEA

Конечный объект: Период и режим эксплуатации:		Объект: Пересмотр:				Подготовлен: Дата:					
Объект	Описание объекта и его функций	Вид от-каза (неис-право-сти)	Код вида от-каза (неис-право-сти)	Воз-можные причины от-каза (неис-право-сти)	Локаль-ные по-следствия от-каза (неис-право-сти)	Итоговые по-след-ствия от-каза (неисправ-ности)	Метод об-нару-жения от-каза	Условия ком-пен-сации от-каза	Клас-с тяжести от-каза	Часто-та или вероят-ность по-явления от-каза	Заме-чания

Таблица 3.2

Регистрация результатов анализа методом FMEA

Элемент	Вероятный дефект	Возможные последствия (S)	Вероятная причина (O)	Методы контроля (D)	RPN	Дей-ствия	Ис-полни-тель	Результат работы				
								Выполненные действия	S	O	D	RPN

Таблица 3.3

Примеры общих видов отказов

Номер вида отказа	Наименование вида отказа
1	Отказ в процессе функционирования
2	Отказ, связанный с несрабатыванием в установленное время
3	Отказ, связанный с прекращением работы в установленное время
4	Преждевременное включение

Таблица 3.4

Вероятность появления отказа

Вероятность появления отказа (<i>O</i>)	Ранг
Низкая	1
Средняя	2
Высокая	3

Таблица 3.5

Классификация тяжести последствий отказа

Номер класса тяжести отказа	Наименование класса тяжести отказа	Возможные последствия (<i>S</i>)	Описание последствия отказа для людей или окружающей среды
IV	Катастрофический	4	Вид отказа может привести к прекращению выполнения первичных функций системы и вызывает тяжелые повреждения системы и окружающей среды и/или гибель и тяжелые травмы людей
III	Критический	3	Вид отказа может привести к прекращению выполнения первичных функций системы и вызывает значительное повреждение системы и окружающей среды, но не представляет собой серьезной угрозы жизни или здоровью людей

Номер класса тяжести отказа	Наименование класса тяжести отказа	Возможные последствия (<i>S</i>)	Описание последствия отказа для людей или окружающей среды
II	Минимальный	2	Вид отказа может ухудшить выполнение функций системы без заметного повреждения системы или угрозы жизни или здоровью людей
I	Ничтожный	1	Вид отказа может ухудшить выполнение функций системы, но не вызывает повреждений системы и не создает угрозы жизни и здоровью людей

Таблица 3.6

Вероятность обнаружения отказа

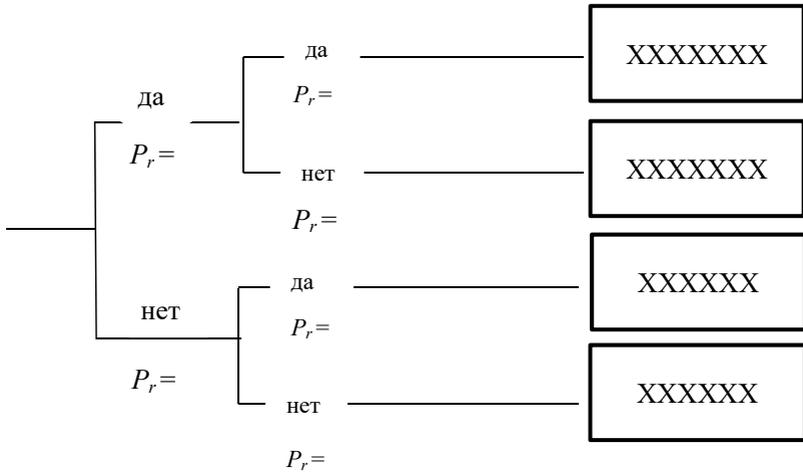
Вероятность обнаружения (<i>D</i>)	Ранг
Отказ идентифицировать, обнаружить затруднительно	3
Отказ идентифицировать, обнаружить возможно	2
Отказ идентифицировать, обнаружить достаточно легко	1

Таблица 3.7

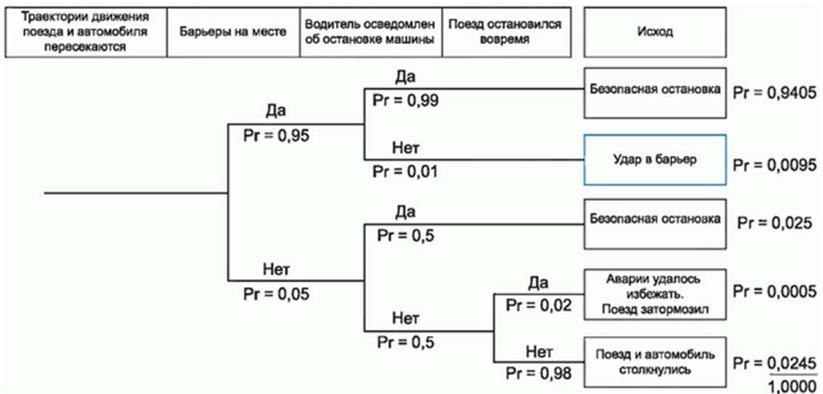
Бланк задания. Определение последствий риска методом ЕТА

Наименование процесса	Условия реализации процесса (режим работы, наличие материалов, средства защиты)	Действия человека (функции по реализации процесса со стороны человека)	Окончание техпроцесса (достижение результата)	Исход (получение результата с соблюдением требований безопасности, возможные отклонения, отказы, аварии)

Блок-схема по методу ETA



Пример выполнения задания. Блок-схема по методу ETA



Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнены задания.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно выполнены задания или имеются признаки не полностью выполненного задания.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Методы определения последствий риска.
2. Методы FMEA, ЕТА.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.4–2018. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.
2. ГОСТ Р 27.303–2021 (МЭК 60812:2018). Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов.
3. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
4. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

Практическое занятие 4 Методы анализа средств контроля. «Галстук-бабочка», HRA

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Методы анализа средств контроля.
2. «Галстук-бабочка», HRA.

Цель занятия – сформировать теоретические и практические компетенции по анализу средств контроля при оценке профессиональных рисков методами «галстук-бабочка», HRA.

Задание: провести анализ средств контроля технологического процесса методами «галстук-бабочка», HRA.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ Р 58771–2019 (выборочно)

Метод оценки риска «галстук-бабочка» представляет собой схематический способ описания и анализа пути развития опасного события от причин до последствий. В нем отображаются элементы управления, которые изменяют вероятность события и те, которые изменяют последствия, если происходит событие. Данный метод сочетает исследование причин события с помощью дерева неисправностей (анализ причин события) и анализ последствий с помощью дерева событий (анализ последствий). Однако основное внимание метода «галстук-бабочка» сфокусировано на барьерах между причинами (меры контроля) и опасными событиями и последствиями (меры по ликвидации). Диаграммы «галстук-бабочка» могут быть построены на основе выявленных ошибок и деревьев событий, но чаще их строят непосредственно в процессе проведения мозгового штурма.

«Галстук-бабочка» рисуется следующим образом:

- событие представлено центральным узлом «галстука-бабочки»;
- источники риска (или опасности/угрозы) перечислены в левой части узла и соединены с узлами, представляющими различные механизмы, с помощью которых источники риска могут привести к событию;
- барьеры или элементы управления для каждого механизма показаны как вертикальные полосы поперек линий;
- в правой части нарисованы стрелки от события к каждому потенциальному последствию;
- после события вертикальные полосы представляют собой реактивные элементы управления или барьеры, которые изменяют последствия;
- дополнительные факторы, которые могут привести к сбою элементов управления (факторы эскалации), вместе с контролем факторов эскалации;
- функции управления, которые поддерживают элементы управления (например, обучение и проверка), могут быть показаны под «галстуком-бабочкой» и связаны с соответствующим контролем.

Количественная оценка может быть возможна, когда пути независимы, вероятность того или иного последствия или результата

известна и вероятность того, что контроль будет неэффективным, может быть оценена. Однако во многих ситуациях пути и барьеры не являются независимыми, а меры контроля могут быть процедурными, а их эффективность неопределенна. Количественную оценку наиболее целесообразно использовать при использовании анализа дерева неисправностей и анализа дерева событий или LOPA.

Использование

Анализ «галстук-бабочка» используется для отображения и передачи информации о рисках в ситуациях, когда событие имеет ряд возможных причин и последствий. Его можно использовать для детального изучения причин и последствий событий, записанных в простой форме в регистре рисков. Он особенно часто используется для анализа событий с более серьезными последствиями.

При оценке элементов управления «галстук-бабочка» используется для проверки того, что каждый путь от причины к событию и событию к последнему имеет эффективный контроль и что факторы, которые могут привести к сбоям управления (включая сбои систем управления), можно идентифицировать. Данный метод можно использовать в качестве основы для средства фиксации информации о риске, который не соответствует простому линейному представлению регистра риска. Его можно использовать продуктивно для рассмотрения потенциальных событий, а также ретроспективно для моделирования событий, которые уже произошли.

«Галстук-бабочка» используется, когда ситуация не гарантирует сложность полного анализа «дерева отказов» и анализа «дерева событий», но является более сложной, чем может быть представлена одним следствием причинно-следственных связей.

В некоторых ситуациях могут развиваться каскадные смычки, где последствия одного события становятся причиной следующего.

Входы

Вход содержит информацию о причинах и последствиях предопределенного события и элементы управления, которые могут его изменить.

Выходы

Выход представляет собой простую диаграмму, показывающую основные пути развития риска, элементы управления на месте

и факторы, которые могут привести к сбою управления. Метод также показывает потенциальные последствия и меры, которые могут быть предприняты после того, как произошло событие, чтобы устранить его.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны анализа «галстук-бабочка»:

- он прост для понимания и дает четкое наглядное представление о событии, его причинах и последствиях;
- основное внимание уделяется средствам контроля, которые должны быть установлены, и их эффективности;
- можно использовать как для желательных, так и для нежелательных последствий;
- для использования не требуется высокий уровень знаний.

Ограничения:

- «галстук-бабочка» не может показать ситуацию, когда пути от причин к событию не являются независимыми (то есть там, где в «дереве сбоев» есть «И»);
- он может чрезмерно упростить сложные ситуации.

HRA относится к группе методов, которые направлены на оценку вклада человека в надежность и безопасность системы путем выявления и анализа возможностей совершения неправильных действий. Хотя данный метод наиболее часто применяется при анализе снижения эффективности деятельности операторов в области безопасности, также он может применяться для повышения уровня эффективности деятельности производительности. HRA применяется на тактическом уровне для конкретных задач, где правильная деятельность имеет решающее значение.

Сначала проводится иерархический анализ задач для определения шагов и подэтапов в рамках запланированной активности. Потенциальные механизмы ошибок идентифицируются для каждого дополнительного шага, часто с помощью набора подсказок — ключевых слов (например, *слишком рано, слишком поздно, неправильный объект, неправильное действие, правильный объект* и т. д.).

Источники этих ошибок (такие как отвлечение от процесса, мало свободного времени и т. д.) могут быть идентифицированы и данная информация может быть использована для уменьшения

вероятности возникновения ошибки в задаче. Также идентифицируются факторы, связанные с самими человеком, организацией или окружающей средой, которые влияют на вероятность ошибки (факторы формирования деятельности (PSF)).

Вероятность неправильного действия может быть оценена различными методами, включая использование базы данных с аналогичными задачами или экспертное заключение. Как правило, определяется номинальная частота ошибок для типа задачи, затем применяется множитель для представления поведенческих факторов или факторов, связанных со средой, которые увеличивают или уменьшают вероятность отказа. Для применения этих основных этапов были разработаны различные методы.

В более ранних методах делался упор на оценку вероятности неудачи. Более поздние качественные методы сосредоточены на когнитивных причинах вариаций в производственной деятельности человека с анализом, наиболее направленным на то, как деятельность изменяется под влиянием внешних факторов, и наименее сосредоточенным на попытках вычислить вероятность отказа.

Использование

Качественный HRA может использоваться:

- во время проектирования, чтобы системы были разработаны для минимизации вероятности ошибки операторами;
- во время модификации системы, чтобы увидеть, может ли воздействие человека влиять в каком-либо направлении;
- совершенствовать процедуры, чтобы уменьшить возможность ошибки;
- оказывать помощь в выявлении и уменьшении факторов, вызывающих ошибку, в среде или в организационных мероприятиях.

Количественно HRA используется для предоставления данных о деятельности человека в качестве входных параметров при использовании методов логических деревьев или других методов оценки риска.

Входы

Входы включают:

- информацию для определения задач, которые должны выполнять люди;

- опыт по различным типам ошибок или исключительных характеристик, которые случались в практике;
- опыт работы человека и факторы, которые влияют на него;
- опыт в технике или методах, которые будут использоваться.

Выходы

Выходы включают:

- список ошибок или негативных необычных характеристик, которые могут возникнуть, и методы, с помощью которых они могут быть улучшены путем реорганизации системы;
- режимы, типы, причины и последствия для человека;
- качественную или количественную оценку риска, связанного с различиями в человеческих действиях производительности.

Сильные стороны и ограничения

Сильные стороны HRA:

- анализ обеспечивает формальный механизм интеграции показателей работы человека при рассмотрении рисков, связанных с системами, в которых люди играют важную роль;
- официальное рассмотрение режимов и механизмов работы человека, основанных на понимании когнитивных механизмов, может помочь определить способы изменения риска.

Ограничения:

- метод лучше всего подходит для рутинных задач, выполняемых в хорошо контролируемых средах. Он менее полезен для сложных задач или тогда, когда действия должны основываться на нескольких и, возможно, противоречивых источниках информации;
- многие виды деятельности не имеют простого режима «успех/ошибка». HRA трудно сочетается с частичным воздействием на деятельность, а также с качеством действий или решений;
- количественная оценка, как правило, в значительной степени зависит от заключения экспертов при наличии малого количества верифицированных данных.

Методические указания по проведению занятия

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, построить диаграмму «галстук-бабочка» для каждого источника риска, идентифицированного в практическом зада-

нии 1 (форма 4.1). Определить источники риска, причины событий, барьеры или меры, разработанные и принятые для предупреждения события, дополнительные факторы или факторы эскалации, которые предусмотрели для предупреждения события, далее событие, которое все-таки может произойти, элементы управления или действия, принятые после события для снижения и/или изменения его последствий, факторы эскалации для снижения последствий.

Внизу привести действия по управлению и контролю для предупреждения этого события.

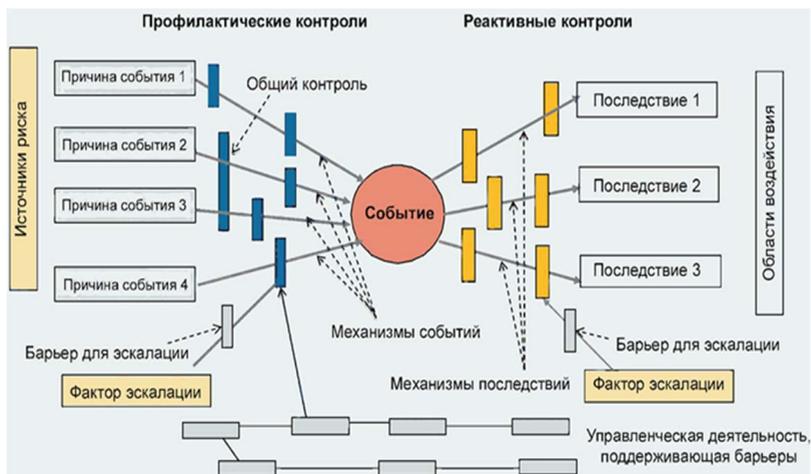
3. По варианту, выбранному для выполнения практического задания 1, заполнить табл. 4.1 по методу HRA.

Описать технологический процесс по практическому заданию 1 как поэтапное выполнение технологических операций. Разработать ВСЕ возможные варианты ошибочных действий персонала, для каждой операции не менее 2–3 ошибочных действий. Задать и вписать вопросы для персонала для выяснения причины ошибочных действий. Разработать мероприятия для снижения профессиональных рисков со стороны персонала.

Методические материалы к занятию

Форма 4.1

Типовой пример задания. Диаграмма по методу «галстук-бабочка»



Типовой пример выполнения задания по методу HRA

Таблица 4.1

Анализ средств контроля технологического процесса по методу HRA

Действия персонала по технологической карте, инструкции	Действия персонала, которые привели к риск-ситуации	Вопросы для персонала по риск-ситуации	Мероприятия по снижению или устранению риск-ситуации

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены диаграммы и таблицы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не оформлены или неверно оформлены диаграммы и таблицы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Преимущества и недостатки методов анализа средств контроля «галстук-бабочка», HRA.
2. Применение методов анализа средств контроля «галстук-бабочка», HRA в технологических процессах.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
2. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

Модуль 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ. ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ

Цель изучения модуля – получить теоретические знания и практические навыки по проведению оценки рисков на рабочих местах.

Задачи:

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки по оценке рисков по физическим, химическим и эргономическим факторам.
3. Получить практические навыки применения метода Файна – Кинни при оценке рисков.

Нормативные документы:

- ГОСТ 12.0.230.5–2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 578-ст);

- ГОСТ Р 58771–2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2019 № 1405-ст);

- Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 796 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с СанПиН 1.2.3685–21 «Санитарные правила и нормы...») (зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296);

- Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179);

• Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).

Изучив данный модуль, студент должен:

- знать нормативные документы по оценке рисков на рабочих местах;
- уметь проводить оценку рисков по физическим, химическим и эргономическим факторам;
- владеть навыками применения метода Файна – Кинни при оценке рисков.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические задания 5–8;
- сдать отчеты по практическим занятиям 5–8.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ 12.0.230.5–2018 (выборочно)

Рекомендации по применению различных методов оценки риска

Наиболее часто применяемыми методами выявления, анализа, оценки и оценивания риска для обеспечения безопасного выполнения работ в сфере безопасности труда являются качественные методы.

Все качественные методы опираются на две измерительные шкалы – шкалу наименований (номинаций) и шкалу порядка (рангов).

Используемое иногда условное присвоение элементам шкалы порядка тех или иных количественных показателей (баллов) не меняет сущность качественного метода и не позволяет в полной мере использовать количественные методы.

Практика показала, что предварительное наименование и формальное упорядочение факторов и возможных ситуаций делают оценку риска более простой и доступной для эксперта, даже высококвалифицированного. Это обуславливает широкое распространение методов, основанных на применении опросников/вопросников, контрольных/проверочных листов, часто называемых чек-листами,

которые содержат так называемые открытые и закрытые вопросы. Первые требуют формулировки ответа с описанием увиденного или продуманного, а вторые — лишь выбора ответа из перечня заранее сформулированных ответов. Первые требуют навыка четкого видения и правильных формулировок, а вторые целиком и полностью зависят от правильности набора возможных ответов. Создание правильного и полного набора всех ответов на поставленный эксперту вопрос требует особого внимания организации, проводящей оценку риска.

Наличие ситуационных рисков и динамики рисков при переходе штатной ситуации в нештатную, опасную, а зачастую и аварийную требует применения специальных методов оценки ситуаций. Вопросники для оценки ситуационных рисков также целесообразно готовить заранее.

Составление любых вопросников полезно начинать с опроса наиболее опытных работников и специалистов-экспертов (методы интервью). Затем рекомендуется применить методы работы группы экспертов типа метода Дельфи или метода мозгового штурма.

Поскольку риск представляет собой сочетание возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий, наиболее частой и наглядной формой его оценки и представления является матрица риска, позволяющая наглядно и несложно выявить самые высокие степени риска, для которых необходимо принятие мер по их управлению.

Организации следует разделять оценку индивидуального и коллективного риска, учитывать то, что высокая степень риска может быть порождена тремя разными причинами. Первая причина — высокая значимость (тяжесть) последствий реализации риска, например, смерть работающего. Вторая причина — высокая возможность (вероятность, частота) опасных ситуаций, риск которых оценивается. Эти причины влияют как на степень индивидуального риска, так и на степень коллективного. Однако величина степени коллективного риска зависит еще от распространенности тех или иных опасных и/или вредных условий труда. Например, в организации с несколькими сварщиками степень коллективного риска будет выше, чем в организации с одним сварщиком, притом что степень индивидуального риска сварщика примерно одинакова для всех

сварщиков при одинаковых условиях труда. Попытка дополнительно учесть распространенность риска в организации наряду с такими традиционными характеристиками индивидуального риска, как его возможности (вероятности) и значимости (тяжести), осуществлена в методе Файна – Кинни.

Поскольку при оценке риска подлежат оцениванию не только отдельные риски воздействия отдельных опасностей, но вся их совокупность при всех возможных ситуациях, зачастую динамично развивающаяся от штатной ситуации до аварийной, то приходится рассматривать опасности и риски сложной цепочки различных событий, поведение сложных технических систем или процессов. В этих случаях, как правило, применяют балльные оценки тех или иных степеней риска, что позволяет в дальнейшем использовать математические методы построения интегральной оценки либо полуколичественные методы или даже количественные методы теории надежности сложных технических систем.

В целом организации следует иметь в виду, что выбранный ею метод оценки риска безусловно должен охватывать все идентифицированные опасности и прогнозируемые риски, а также позволять выработать систему мер, надежно защищающую работающих от опасностей и рисков их воздействия. При выборе методов оценки риска рекомендуется применять те из них, которые:

- а) соответствуют идентифицированным опасностям, являются адекватными их природе и условиям воздействия на организм человека;
- б) приводят к повторяемым и проверяемым результатам;
- в) позволяют выявлять все риски реализации опасностей и сценарии развития ситуаций, а также планировать эффективные меры по управлению рисками и профилактики нежелательного воздействия опасностей на организм работающего человека.

При выборе методов оценки риска организации следует более подробно изучить весь накопленный в этой сфере мировой опыт либо привлечь к оценке риска высококвалифицированных специалистов.

Наиболее часто при оценке риска применяют качественные вербальные методы, использующие простые открытые и закрытые

вопросы, исследующие условия труда в целом и/или составляющие их факторы и не требующие каких-либо оценок степени риска:

- а) метод проверочного листа, или чек-листа;
- б) метод «система Элмери»;
- в) метод «Что будет, если...?»).

В процессе оценки риска, особенно при трудностях распознавания рисков или их оценивания, используются методы организации работы в группе для выработки любых неординарных решений на основе экспертных мнений:

- а) метод мозгового штурма;
- б) метод Дельфи;
- в) метод структурированного или частично структурированного интервью.

На практике хороших результатов можно достичь при применении матричных методов или методов оценки степени риска, исходя из отдельных оценок возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий реализации риска:

- а) матричный метод;
- б) метод Файна – Кинни;
- в) метод идентификации опасностей.

Для оценки степени риска сложных систем на основе полуколичественных оценок возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий реализации риска используют методы:

- а) «Исследование опасности и работоспособности»;
- б) «Анализ видов и последствий отказов»;
- в) «Анализ видов, последствий и критичности отказов»;
- г) «Анализ дерева отказов (неисправностей)»;
- д) «Анализ дерева событий».

В ряде случаев используют и такие полезные методы, как:

- а) метод предварительного анализа опасностей;
- б) метод «Оценка влияния человеческого фактора».

Ниже приводится краткий обзор перечисленных выше и наиболее известных методов. Для более детального их изучения организации следует обратиться к соответствующим нормативным правовым актам и нормативно-техническим документам, принятым на национальном уровне, а также изучить подходы и требования, установленные на международном уровне.

Выбор варианта для всех практических занятий модуля 2

Номер варианта выбирается по первой букве фамилии студента.

Первые буквы фамилии	Номер варианта
А	1
Б	2
В	3
Г, Д	4
Е–Ж	5
З, И (Й)	6
К	7
Л	8
М	9
Н	10
О	11
П	12
Р	13
С	14
Т	15
У	16
Ф	17
Х	18
Ц	19
Ч	20
Ш	21
Щ	22
Э	23
Ю	24
Я	25

Практическое задание 5

Оценка профессионального риска по физическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Оценка профессионального риска по физическим факторам.
2. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни.

Задание: сформировать теоретические и практические компетенции по оценке профессиональных рисков по физическим факторам методом проверочного листа, методом Файна – Кинни.

Краткие теоретические сведения

ГОСТ 12.0.230.5–2018 (выборочно)

Метод проверочного листа, или чек-листа

Метод проверочного (иногда называемого контрольным) листа относится к группе методов качественной оценки риска и широко применяется на практике как самостоятельно, так и в сочетании с другими методами.

Проверочные листы могут представлять собой перечни рисков, разработанные, как правило, на основе накопленного опыта. Они могут применяться на любом этапе выполнения работ, в том числе как часть других методов идентификации опасностей и оценки риска.

Преимущество метода в его простоте. Будучи должным образом разработанными, проверочные листы объединяют полноту учета данных с простой в применении формой оценки.

Недостатком метода является возможность некачественного составления вопросов, а также пропуска важных моментов.

Метод проверочного листа нетрудоемкий и наиболее эффективный при оценке риска на стабильных, давно организованных рабочих местах с устоявшейся практикой эксплуатации и с хорошо известными технологиями, оборудованием, сырьем, материалами и т. п., а также с хорошо известными опасностями от них.

Метод Файна – Кинни. Метод заключается в последовательной оценке рисков как произведения трех составляющих – степени

подверженности работника воздействию опасности на рабочем месте, возможности возникновения угрозы на рабочем месте и тяжести последствий для работников в том случае, если угроза осуществится.

В каждом конкретном случае определяется, каким образом то или иное нарушение требований охраны труда может привести к производственной травме или профессиональному заболеванию. Рассматриваются все стадии работ – от процесса подготовки до стадий их завершения.

Проведение оценки таким способом должно привести к классификации рисков по степени серьезности по пяти группам: очень маленький, небольшой, средний, высокий, крайне высокий.

В зависимости от полученного коэффициента степени риска и итоговой классификации профессионального риска расставляются приоритеты в отношении мер, которые необходимо принять для устранения или снижения риска повреждения здоровья на рабочем месте, составляется план мероприятий.

Преимущества метода состоят в простоте расчетов и наглядности.

К недостаткам метода следует отнести субъективность при проведении оценки.

Методические указания по проведению занятия

1. Изучить теоретические сведения.
2. Выбрать вариант задания по табл. 5.1, предварительно воспользовавшись таблицей «Выбор варианта для всех практических занятий модуля 2» (по первой букве своей фамилии).
3. Оформить табл. 5.2 следующим образом. Заполнить столбцы «Наименование рабочего места», «Физические опасные и/или вредные производственные факторы», «Наименование риска на рабочем месте».

По Методике проведения специальной оценки условий труда, Классификатору вредных и (или) опасных производственных факторов, форме отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению (Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н) определить класс условий труда по физическим факторам и заполнить столбец «Класс условий труда».

По табл. 5.3 определить баллы для каждого риска и заполнить столбец «Уровень риска».

Рассчитать суммарное количество баллов и заполнить столбец «Итоговая балльная оценка риска».

По табл. 5.4 определить уровень риска на рабочем месте по физическим факторам и заполнить столбец «Общая оценка риска».

Методические материалы к занятию

Таблица 5.1

Варианты заданий для выполнения оценки риска
методом проверочного листа

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
1	Электромонтер	Дрель, перфоратор, измерительные клещи, лестница-стремянка	Изоляционные материалы из ПВХ	ЭМП, 50 Гц	Е, 0,5 кВ/м Н, 4 А/м
				Повышенный уровень шума	83, дБА
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	16 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	129,4 дБ
2	Заготовщик изоляционных деталей	Станок радиально-сверлильный Станок точильно-шлифовальный Пресс гидравлический Вальцы подогревательные Станок для резки бакелитовых цилиндров Кран-балка г/п 3,2 т Ручной слесарный инструмент	Изоляционные из ПВХ	ЭМП, 50 Гц	Е, 0,5 кВ/м Н, 4 А/м
				Повышенный уровень шума	88, дБА
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	26 мг/м ³
				Смола эпоксидная на основе бисфенола F (по эпихлоргидрину)	1,5 мг/м ³
				Эпоксидный клей УП-5-240 (летучие продукты) (контроль по эпихлоргидрину)	1 мг/м ³

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
		Измерительный инструмент Электролобзик Виброшлифмашина		Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	127,8 дБ
				Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , при облучении более 50 % поверхности тела	74 Вт/м ²
3	Пропитчик бумаги и тканей	Машина лакировальная Кран-балка г/п 3,2 т Кран мостовой г/п 5 т Кран консольный г/п 1 т Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент	Лак, картон, бумага, клей	Повышенный уровень шума	84,3 дБА
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	131,8 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	111 дБ
				1-Гидроксис-3-метил-4-(метилтио)бензол (3-метил-4-(метилтио)фенол; 4-(метилтио)-м-крезол)	0,8 мг/м ³
				Пыль бумажная	4 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	16 мг/м ³
4	Станочник деревообрабатывающих станков	Станок вертикально-сверлильный Кран-штабелер г/п 3,2 т Станок фуговальный Станок прирезной	Заготовки из дерева, ДСП	Пыль древесная	2,5 мг/м ³
				Смола эпоксидная на основе бисфенола F (по эпихлоргидрину)	2,2 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	13 мг/м ³

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
		Пила циркулярно-маятниковая Станок торцовочный с прямолинейным движением суппорта Станок ленточнопильный вертикальный Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент Электродрель Пневматический гвоздезабивной инструмент Настольная циркулярная пила		Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	114 дБ
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	128,8 дБ
				Повышенный уровень шума	83,9 дБА
5	Газорезчик	Резак газовый РЗП-02, машина газорезательная	Металл	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	6,2 мг/м ³
				Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	1,4 мг/м ³
				Озон	1,2 мг/м ³
				Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , при облучении более 50 % поверхности тела	84 Вт/м ²
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	124,8 дБ
				Повышенный уровень шума	86,7 дБА
6	Чистильщик металла, отливок,	Аппарат абразивоструйный	Металлическая дробь	Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	14 мг/м ³
				Бензин (растворитель, топливный)	500 мг/м ³

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
6	изделий и деталей в дробеструйной камере			Бензол-1,2-дикарбонат свинца + (по свинцу) (свинец фталат; свинец фталевокислый)	1,2 мг/м ³
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	113,2 дБ
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	125,4 дБ
				Повышенный уровень шума	84,8 дБА
7	Резчик металла на ножницах и прессах Ручной слесарный инструмент, пневмоинструмент, электроинструмент Пресс-ножницы ленточнопильный станок Кран эл. мостовой г/п 5 т		СОЖ	Масла минеральные нефтяные+	8,3 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	12 мг/м ³
				Пропан-2-он (Ацетон)	400 мг/м ³
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	117,4 дБ
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	130,6 дБ
				Повышенный уровень шума	88,5 дБА

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
8	Маляр с эмалевыми красками	Пневмокраскопульт Ручной малярный инструмент, пневмоинструмент. Агрегат окрасочный Кран-балка г/п 2 т	Эмаль ФА-1533 материал сольвент нефтяной ацетон	Нефрас С150/200 (в пересчете на С)	450 мг/м ³
				Углеводороды алифатические предельные С2-10 (в пересчете на С)	1200 мг/м ³
				Диметилбензол (смесь 2-, 3-, 4-изомеров) (ксилол смесь изомеров)	200 мг/м ³
				Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиле-ноксид)	0,12 мг/м ³
				Бутилацетат (Бутиловый эфир уксусной кислоты)	0,8 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	129,4 дБ
				Повышенный уровень шума	89,1 дБА
9	Намотчик катушек трансформаторов	Картка для барабанов Станок намоточный Штанга центрирующая Станок вертикально-намоточный	Клей Припой Флюс Ацетон	Пропан-2-он (Ацетон)	1200 мг/м ³
				Полиоксиметилен (полиформальдегид)	8,4 мг/м ³
				Гидроксibenзол+	1,3 мг/м ³
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	111,6 дБ
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	132,8 дБ
				Повышенный уровень шума	88,2 дБА

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
10	Сборщик трансформаторов	Стеллаж сборочный Подъемник лифтовый Межпролетная телега Насосная станция Пневмогайковерт Дрель электрическая Пила ленточная	Масло трансформаторное Эмаль ПФ-115 Нефрас С-4 Лак МЛ-92 Клей 88Н Бумага крепированная Бумага оберточная Силикагель технический СКГМ Смазка Резина УМ	Повышенный уровень шума	86,4 дБА
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	128,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	115,8 дБ
				«Кеим» (трансформаторное масло, тетраметилдиамино-дифенилметан, сульфитно-спиртовая барда и другие)	7,8 мг/м ³
				Нефрас С150/200 (в пересчете на С)	450 мг/м ³
				Лак КО-075	1,6 мг/м ³
11	Электрогазосварщик	Электросварочное оборудование, ручной инструмент, шлифмашинка	Сталь, алюминий, медь, латунь	диЖелезо триоксид (железо (III) оксид)	8,4 мг/м ³
				Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	6,3 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	18 мг/м ³
				Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,8 мг/м ³
				Марганца оксиды (в пересчете на марганец диоксид): аэрозоль дезинтеграции	1,3 мг/м ³
				Повышенный уровень шума	88,4 дБА
Интенсивность облучения в области УФ-С	1,2 Вт/м ²				

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
12	Водитель автомобиля	Автомобиль	Дизельное топливо	Проп-2-ен-1-аль (Акрилальдегид; акриловый альдегид; альдегид акриловой кислоты; проп-2-ен-1-аль)	0,2 мг/м ³
				Углеводороды алифатические предельные C2-10 (в пересчете на C)	1600 мг/м ³
				Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,82 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	125,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	118,8 дБ
				Повышенный уровень шума	85,4 дБА
13	Плавильщик металла и сплавов	Печи индукционные Машина центробежного литья Вибратор Весы крановые Трамбовка Кувалда Бетономешалка Гаечные ключи Фонарь Рулетка Шлифовальные машинки (электрические, пневматические)	Зачистной и отрезной круг, круг абразивный 25AF46P6 Жидкое стекло Магнезит Огнеупорный бетон Обмазка для кокилей Графит Просечка листовая Дробь нежелезавяющая	Титан диоксид (Титан пероксид; титан (IV) оксид)	1,0 мг/м ³
				Феррохром (Сплав хрома 65 % с железом)	8 мг/м ³
				Феррит никельмедный (в пересчете на никель)	0,007 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	21 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	127,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся	120,8 дБ

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
				по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	
				Повышенный уровень шума	86,8 дБА
				Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , при облучении более 50 % поверхности тела	68 Вт/м ²
14	Лаборант металлографии	Микроскоп МБС Шлифовальный станок Компьютер Фен Вытяжной шкаф	Сплав чугуна	Хлор+	1,5 мг/м ³
				Серная кислота+	3 мг/м ³
				Азотная кислота+	4 мг/м ³
				диСера дихлорид (сера монохлористая, серы монохлорид, серы хлорид)	0,1 мг/м ³
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	115,8 дБ
				Повышенный уровень шума	83,4 дБА
15	Шихтовщик	Галтовочный барабан	Руда	Кремний диоксид аморфный в смеси с оксидами марганца в виде аэрозоля конденсации с содержанием каждого из них не более 10 %	5,6 мг/м ³
				диЖелезо триоксид (железо (III) оксид)	8,5 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	12 856 дБ

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
				Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , при облучении более 50 % поверхности тела	86 Вт/м ²
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	118,8 дБ
				Повышенный уровень шума	88,8 дБА
16	Механик	Балансировочный станок Электроинструмент (дрель-болгарка, шуруповерт)	Детали, болты	Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	19 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в смеси с оксидами марганца в виде аэрозоля конденсации с содержанием каждого из них не более 10 %	8,6 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	124,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	116,8 дБ
				Повышенный уровень шума	87,4 дБА

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
17	Формовщик ручной формовки	Фурановый смеситель Ручной шанцевый инструмент	Формовочная смесь ХТС на основе ортофосфорной кислоты и фурановых смол	Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	19 мг/м ³
				Ортофосфорная кислота (Фосфорная кислота)	0,08 мг/м ³
				Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиле-ноксид)	0,08 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	1290,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	119,8 дБ
				Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , при облучении более 50 % поверхности тела	75 Вт/м ²
				Повышенный уровень шума	89,4 дБА
18	Фрезеровщик	Фрезерный-расточной станок, кран, резцы, сверла, метчики	Металлы: черные, цветные Неметаллы СОЖ ВЭЛС-1М (пыль (70 % > SiO ₂ > 20 %))	Феррохром (Сплав хрома 65 % с железом)	9 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	21 мг/м ³
				Масла минеральные нефтяные+	4,3 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	125,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся	116,8 дБ

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
				по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	
				Повышенный уровень шума	87,4 дБА
19	Токарь	Токарно-винторезный станок с ЧПУ	Металлы: черные, цветные Неметаллы СОЖ	Масла минеральные нефтяные+	10,3 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	17 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	129,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	114,8 дБ
				Повышенный уровень шума	85,4 дБА
20	Шлифовщик	Универсально-шлифовальный станок	Металлы: черные, цветные Неметаллы СОЖ ВЭ-ЛС-1М (пыль (70 % > SiO ₂ > 20 %))	Масла минеральные нефтяные+	6,3 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	19 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	125,6 дБ

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	115,8 дБ
				Повышенный уровень шума	86,9 дБА
21	Зубо-резчик	Зубофрезерный станок Резцы, тиски, полукозловой кран	Металлы: черные, цветные Неметаллы СОЖ (масла минеральные нефтяные) – 3 ч (пыль (70 % > SiO ₂ > 20 %) – 7,5 ч	Феррохром (Сплав хрома 65 % с железом)	9,2
				Масла минеральные нефтяные+	11,3 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	15 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	127,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	117,8 дБ
				Повышенный уровень шума	89,4 дБА

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
22	Электромонтер	Верстак, комплект ручного инструмента электромонтера Дрель	РЭН и запчасти к оборудованию (пыль (70 % > SiO ₂ > 20 %)) – 1 ч Спирт (этанол) – 0,5 ч	Спирты С7-11 (смесь изомеров)	0,8 мг/м ³
				Полиэтиленхлорид (поливинилхлорид; хлорэтен гомополимер)	8,5 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	18 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	128,6 дБ
				ЭМП, 50 Гц	Е, 0,6 кВ/м Н, 6 А/м
			Повышенный уровень шума	82,4 дБА	
23	Токарь по обработке деталей из стеклотекстолита	Станок горизонтально-расточной Станок универсальный вертикально-сверлильный Станок радиально-сверлильный Станок консольно-фрезерный Станок ленточнопильный Станок для резки бакелитовых цилиндров Станок для резки неметаллических изделий Кран-балка подвесная г/п 1 т Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент	Металл, ПВХ	Фенолформальдегидные смолы (летучие продукты) Контроль по фенолу	0,3 мг/м ³
				Фенолформальдегидные смолы (летучие продукты) Контроль по формальдегиду	0,02 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	21 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	127,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	116,8 дБ
				Повышенный уровень шума	89,4 дБА

Продолжение табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВПФ
24	Слесарь-ремонтник	Станок точильно-шлифовальный Тиски слесарные, слесарный инструмент, ручной механизированный инструмент	Металл, дерево	Растворитель древесно-спиртовой марки А (ацетоноэфирный) (по ацетону)	0,16 мг/м ³
				Масло И-8А индустриальное (вазелиновое)	200 мг/м ³
				Кремний диоксид аморфный в виде аэрозоля конденсации при содержании от 10 до 60 %	22 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	125,6 дБ
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные корректированные уровни виброускорения) по оси Z	114,8 дБ
				Повышенный уровень шума	91,4 дБА
25	Намотчик катушек трансформаторов	Каретка для барабанов Станок намоточный Штанга Станок вертикально-намоточный	Клей Припой (свинец) Флюс	1-Гидроксипентахлорбензол (Пентахлор-1-гидроксибензол)	1,4 мг/м ³
				Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиле-ноксид	1,3 мг/м ³
				Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец) (Свинец)	0,006 мг/м ³
				Повышенный уровень локальной вибрации (вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень виброускорения, дБ) по оси Z	128,6 дБ

Окончание табл. 5.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Материалы	Физические опасные и/или вредные производственные факторы	Уровни ОВФП
				Транспортно-технологическая вибрация на рабочих местах в машинах, перемещающихся по подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок (эквивалентные скорректированные уровни виброускорения) по оси Z	115,8 дБ
				Повышенный уровень шума	86,4 дБА

Таблица 5.2

Идентификация рисков по физическим факторам

Наименование рабочего места ¹	Физические опасные и/или вредные производственные факторы ²	Наименование риска на рабочем месте ³	Класс условий труда ⁴	Уровень риска ⁵	Итоговая балльная оценка риска ⁶	Общая оценка риска ⁷

¹ Данные из табл. 5.1.

² Приводится перечень ОВФП по ГОСТ 12.0.003–2015.

³ Приводятся наименования рисков согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).

⁴ Определить класс условий труда по Приказу Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179).

⁵ По табл. 5.3 определить уровень риска для каждого риска.

⁶ Сложить все уровни риска и получить общую балльную оценку риска на рабочем месте.

⁷ Определить общую оценку риска по табл. 5.4.

Таблица 5.3

Балльная оценка уровня риска

Класс условий труда	Баллы риска
2.0	0
3.1	1
3.2	2
3.3	3

Таблица 5.4

Перевод баллов в уровень риска

Итоговая балльная оценка риска	Уровень риска
0 баллов	Низкий
1–3	Средний
4–6	Высокий
7 и более	Очень высокий

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Физические факторы на рабочих местах.
2. Преимущества и недостатки метода проверочного листа.
3. Преимущества и недостатки метода Файна – Кинни при оценке физических факторов.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.5—2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
2. ГОСТ Р 58771—2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
3. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 года № 796.
4. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.
6. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2023 года № 817н.
7. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда: приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 776н.

Практическое задание 6

Оценка профессионального риска по химическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Оценка профессионального риска по химическим факторам.
2. Метод проверочного листа.
3. Метод Файна – Кинни.

Задание: сформировать теоретические и практические компетенции по оценке профессиональных рисков по химическим факторам методом проверочного листа, методом Файна – Кинни.

Методические указания по проведению занятия

1. По варианту задания, выбранному в проверяемом задании 5, оформить табл. 6.1 по химическим факторам на рабочем месте следующим образом. Заполнить столбцы «Наименование рабочего места», «Физические опасные и/или вредные производственные факторы», «Наименование риска на рабочем месте».

2. По Методике проведения специальной оценки условий труда, Классификатору вредных и (или) опасных производственных факторов, форме отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению (Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н) определить класс условий труда по химическим факторам и заполнить столбец «Класс условий труда».

3. По табл. 6.2 определить баллы для каждого риска и заполнить столбец «Уровень риска».

4. Рассчитать суммарное количество баллов и заполнить столбец «Итоговая балльная оценка риска».

5. По табл. 6.3 определить уровень риска на рабочем месте по химическим факторам и заполнить столбец «Общая оценка риска».

Методические материалы к занятию

Таблица 6.1

Идентификация рисков по химическим факторам

Наименование рабочего места ¹	Химические опасные и/или вредные производственные факторы ²	Наименование риска на рабочем месте ³	Класс условий труда ⁴	Уровень риска ⁵	Итоговая балльная оценка риска ⁶	Общая оценка риска ⁷

¹ Данные из табл. 5.1.

² Приводится перечень ОВПФ по ГОСТ 12.0.003–2015.

³ Приводятся наименования рисков согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).

⁴ Определить класс условий труда по Приказу Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179).

⁵ По табл. 6.2 определить уровень риска для каждого риска.

⁶ Сложить все уровни риска и получить общую балльную оценку риска на рабочем месте.

⁷ Определить общую оценку риска по табл. 6.3.

Таблица 6.2

Балльная оценка уровня риска

Класс условий труда	Баллы риска
2.0	0
3.1	1
3.2	2
3.3	3

Перевод баллов в уровень риска

Итоговая балльная оценка риска	Уровень риска
0 баллов	Низкий
1–3	Средний
4–6	Высокий
7 и более	Очень высокий

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Влияние химических факторов на работающих.
2. Преимущества и недостатки оценки химических факторов на рабочих местах методом Файна – Кинни.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
2. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
3. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 года № 796.

4. Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» : постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2.
5. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : санитарные правила и нормы : утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2.
6. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2023 года № 817н.
7. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 776н.

Практическое задание 7
Оценка профессионального риска
по эргономическим факторам. Метод проверочного листа,
метод Файна – Кинни

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопросы для обсуждения

1. Оценка профессионального риска по эргономическим факторам.
2. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни.

Задание: сформировать теоретические и практические компетенции по оценке профессиональных рисков по эргономическим факторам методом проверочного листа, методом Файна – Кинни.

Методические указания по проведению занятия

1. Выбрать вариант задания по табл. 7.1, под таким же номером, как в задании 5.
2. Разработать блок-схему технологического процесса для варианта задания (форма 7.1).
3. Провести оценку эргономических рисков по критериям тяжести и напряженности следующим образом. Заполнить столбцы табл. 7.2 «Наименование рабочего места», «Эргономические опасные и/или вредные производственные факторы», «Наименование риска на рабочем месте».
4. По табл. 7.5–7.7 и Методике проведения специальной оценки условий труда, Классификатору вредных и (или) опасных производственных факторов, форме отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению определить класс условий труда по эргономическим факторам и заполнить столбец «Класс условий труда».
5. По табл. 7.3 определить баллы для каждого риска и заполнить столбец «Уровень риска».
6. Рассчитать суммарное количество баллов и заполнить столбец «Итоговая балльная оценка риска».
7. По табл. 7.4 определить уровень риска на рабочем месте по эргономическим факторам и заполнить столбец «Общая оценка риска».
8. Оформите отчетные формы и таблицы.

Методические материалы к занятию

Таблица 7.1

Варианты заданий

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
1	Электромонтер	Дрель, перфоратор, измерительные клещи, лестница-стремянка	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг · м	8560
				Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг · м	56 000
				Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг · м	65 000
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	48
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	108
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	4500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	500
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	98 000
				При удержании груза одной рукой, кгс·с	
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза. При удержании груза двумя руками, кгс·с	138 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	–

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч Монотонность нагрузок. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	15 4
2	Заготовщик изоляционных деталей	Станок радиально-сверлильный Станок точильно-шлифовальный Пресс гидравлический Вальцы подогревательные	Мужчина	Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	82 9760 64 000 70 000 56

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
		Станок для резки бакелитовых цилиндров Кран-балка г/п 3,2 т Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент Электролобзик Виброшлифмашина		Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед. Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	110 4800 800 150 000 65 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	108 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	130 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс·с	160 800
				Периодическое, 50 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 25 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 78 % времени рабочего дня (смены). Нахождение	

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				в положении сидя без перерывов 10 % времени рабочего дня (смены)	
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	29
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	4
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	12
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	8
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	78

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
3	Пропитчик бумаги и тканей	Машина лакировальная Кран-балка г/п 3,2 т Кран мостовой г/п 5 т Кран консольный г/п 1 т Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент	Женщина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	5560 32 000 56 000 28 40 2500 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	98 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	38 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p> <p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>140 800</p> <p>Периодическое, 80 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 90 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 10 % времени рабочего дня (смены)</p>
				<p>Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.</p> <p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p> <p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p>	<p>59</p> <p>8</p> <p>–</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82
4	Станочник деревообрабатывающих станков	Станок вертикально-сверлильный Кран-штабелер г/п 3,2 т Станок фуговальный Станок торцовочный с прямоли-	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м	9560 66 000 85 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
		нейным движением суппорта Станок прирезной Пила циркулярно-маятниковая Станок ленточно-пильный вертикальный Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент Электродрель Пневматический гвоздезабивной инструмент Настольная циркулярная пила		Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	58 158 3500 800 136 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	88 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	158 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	200 800

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	15
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	2
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	10

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p> <p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	4
5	Газорезчик	Резак газовый РЗП-02, машина газорезательная	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг·м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p>	8530 46 000 45 000 38 120

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	5500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	900
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	90 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	64 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	88 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза двумя руками, кгс · с</p>	123 000
				<p>Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p>	189 800
				<p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>Периодическое, 67 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 25 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 80 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	15
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	4
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	70

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
6	Чистильщик металла, отливок, изделий и деталей в дробеструйной камере	Аппарат абразивоструйный	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг</p>	<p>8460</p> <p>46 000</p> <p>85 000</p> <p>68</p> <p>208</p> <p>6500</p> <p>700</p>

Продолжение табл. 7.1

№ ц/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	120 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	64 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	93 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	134 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p> <p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>170 800</p> <p>Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)</p>
				<p>Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.</p>	<p>20</p>
				<p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p> <p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p>	<p>4</p> <p>—</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВГПФ
				<p>Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч</p> <p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p> <p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	<p>15</p> <p>4</p> <p>82</p>
7	<p>Резчик металла на ножницах и прессах</p> <p>Ручной слесарный инструмент, пневмоинструмент, электроинструмент</p> <p>Пресс-ножницы</p>		Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м</p>	<p>7500</p> <p>45 000</p> <p>55 000</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
		Ленточнопильный станок Кран эл. мостовой г/п 5 т		Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхностью, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола: кг	60 100 5500 600
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	90 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	55 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	86 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	138 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс·с	180 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 80 % времени рабочего дня (смены). Нахождение

Продолжение табл. 7.1

№/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
			в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)	
			Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	16
			Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	6
			Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
			Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
			Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	4
			Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
8	Маляр с эмалевыми красками	Пневмокраскопульт Ручной малярный инструмент, пневмоинструмент Агрегат окрасочный Кран-балка г/п 2 т	Женщина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг · м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг · м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг · м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	3560 62 000 26 000 56 78
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	3500 700

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	134 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	64 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	68 000
				При удержании груза одной рукой, кг·с	
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	65 000
				При удержании груза двумя руками, кгс·с	

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	134 600
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 80 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 90 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 10 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	59
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед	4
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	78
9	Намотчик катушек трансформаторов	Коретка для барабанов Станок намоточный Штанга центрирующая Станок верти-кально-намоточный	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м	6860 46 000 55 000
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	34

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	90
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	6500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	800
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	90 500
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	156 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	167 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении.

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
					Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	20
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	6
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	8
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	4

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82
10 Сборщик трансформаторов	Стеллаж сборочный Подъемник лифтовый Межпролетная телега Насосная станция Пневмогайковерт Дрель электрическая Пила ленточная	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	7560 46 000 64 000 44 138 4800	

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	560
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	103 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 800
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	98 800
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	168 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p> <p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>190 400</p> <p>Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)</p>
				<p>Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.</p>	<p>15</p>
				<p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p> <p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p>	<p>4</p> <p>—</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	15 4 67
11	Электрогазосварщик	Электросварочное оборудование, ручной инструмент, шлифмашина	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	8000 50 600 65 600 46

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	138
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	3500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	580
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	169 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 560

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	98 070
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	135 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 820
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены).

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВФ
				Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)	40
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	8
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	—
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	15
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	4
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82
12	Водитель автомобиля	Автомобиль	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	6560 46 000 65 600 44 118 5500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	570
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 300
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	70 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	58 000
				При удержании груза одной рукой, кг·с	
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	198 000
				При удержании груза двумя руками, кг·с	

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	170 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	–

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82
13	Плавильщик металла и сплавов	Печи индукционные Машина центробежного литья Вибратор Весы крановые Трамбовка Кувалда Бетономешалка	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг·м	8500 66 060 68 000
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	68

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол ра- ботника (мужчи- на, жен- щина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
		Гаечные ключи Фонарь Рулетка Шлифовальные машинки (элек- трические, пнев- матические)		Подъем и перемещение тяжести посто- янно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещае- мых в течение каждого часа рабочего дня (смены)с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещае- мых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	168 5500 550
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	107 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимуществен- ным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 800
				Статическая нагрузка – величина стати- ческой нагрузки за рабочий день (сме- ну) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	78 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза. При удержании груза двумя руками, кгс · с	168 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	180 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	15

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	6
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	70

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
14	Лаборант металлографии	Микроскоп МБС Шлифовальный станок Компьютер Фен Вытяжной шкаф	Женщина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	4560 22 000 46 000 18 30 1500 400

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	89 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	40 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	58 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	68 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВФ
			<p>Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p> <p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>120 800</p>
			<p>Периодическое, 40 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 55 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении.</p> <p>Нахождение в положении стоя 80 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)</p>	<p>59</p>
			<p>Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.</p> <p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p>	<p>8</p>
			<p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p>	<p>68</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	15 4 82
15	Шитовщик	Галтовочный барабан	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг · м Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг · м Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг · м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	7800 76 000 85 000 88

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	168
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	6500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	1000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	105 800
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	68 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	78 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	138 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	15
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	6
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	–
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
16	Механик	Балансировочный станок, электронструмент (дрель – болгарка, шуруповерт)	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг</p>	<p>9560</p> <p>36 000</p> <p>75 000</p> <p>48</p> <p>408</p> <p>15 500</p> <p>2500</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	98 000
				При удержании груза одной рукой, кгс·с	
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	138 000
				При удержании груза двумя руками, кгс·с	

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	4
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82
17	Формовщик ручной формовки	Фурановый смеситель Ручной шанцевый инструмент	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	9860 86 000 75 000 68

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг</p> <p>Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.</p> <p>Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.</p> <p>Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза одной рукой, кгс·с</p>	<p>608</p> <p>9500</p> <p>900</p> <p>120 000</p> <p>70 500</p> <p>98 000</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	138 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p> <p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p> <p>Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч</p> <p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p> <p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	<p>8</p> <p>—</p> <p>15</p> <p>4</p> <p>82</p>
18	Фрезеровщик	Фрезерный-рас- точной станок, кран, резцы, свер- ла, метчики	Мужчи- на	<p>Масса перемещаемого груза на рассто- яние до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на рассто- яние от 1 до 5 м, кг·м</p>	<p>8960</p> <p>96 000</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг · м	85 000
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	68
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	808
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	9500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	1000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 700

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	70 500
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с	98 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	138 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс·с	190 800

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 90 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 10 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	–
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p>	4
				<p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	87
19	Токарь	Токарно-винторезный станок с ЧПУ	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг · м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг · м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг · м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p>	<p>8560</p> <p>56 000</p> <p>65 000</p> <p>48</p> <p>108</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены): с рабочей поверхности: кг	4500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	500
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза	98 000
				При удержании груза одной рукой, кгс·с	

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	138 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	4
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	82

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
20	Шлифовщик	Универсально-шлифовальный станок	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг·м	7560
				Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг·м	66 000
				Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг·м	85 000
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	480
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	908
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	8500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	700

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	160 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	78 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	98 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	138 000

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	189 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
			<p>Работа с оптическими приборами (% времени смены)</p> <p>Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч</p> <p>Монотонность нагрузок:</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p> <p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	<p>–</p> <p>15</p> <p>4</p>	
21	Зуборезчик	Зубофрезерный станок Резцы, тиски, по- лукозловой кран	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстояние до 1 м, кг · м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстояние от 1 до 5 м, кг · м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстояние более 5 м, кг · м</p>	<p>4000</p> <p>36 000</p> <p>67 000</p>

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	50
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	48
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	4500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	5000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	80 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	60 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	156 000
				Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	167 800

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед	20
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p>	4
				<p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	82
22	Электромонтер	Верстак, комплект ручного инструмента электромонтера Дрель	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м</p>	8560 56 000
				<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м</p>	65 000
				<p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p>	48

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	108
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	4500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	500
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	100 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	60 500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	98 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	120 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	156 800
				Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены).	

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	15
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, нагвариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузки Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	4

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	59
23	Токарь по обработке деталей из стекло-текстолита	Станок горизонтально-расточной	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м	3560
		Станок универсальный вертикально-сверлильный		Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м	26 000
		Станок радиально-сверлильный		Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м	35 000
		Станок консольно-фрезерный		Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг	500
		Станок ленточно-пильный		Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг	108
	Станок для резки бакелитовых цилиндров			Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	6500

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
	Станок для резки неметаллических изделий Кран-балка подвесная г/п 1 т Ручной слесарный инструмент Измерительный инструмент			Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед. Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед. Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс·с Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс·с	5000 101 000 60 500 97 000 138 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Статическая нагрузка — величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза</p> <p>При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с</p> <p>Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)</p>	<p>190 100</p> <p>Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)</p>
				<p>Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.</p> <p>Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.</p>	<p>25</p> <p>8</p>

Продолжение табл. 7.1

п/п №	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	7
				Монотонность нагрузок	4
				Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	80
24	Слесарь-ремонтник	Станок точильно-шлифовальный	Мужчина	Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м	7560

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
		Тиски слесарные, слесарный инструмент, ручной механизированный инструмент		<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг · м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг · м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг</p> <p>Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг</p>	<p>36 000</p> <p>75 000</p> <p>48</p> <p>108</p> <p>2500</p> <p>900</p> <p>80 000</p>
				<p>Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.</p>	

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	40 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	70 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	168 800
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	290 800

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				<p>Монотонность нагрузок</p> <p>Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.</p>	4
				<p>Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч</p>	68
25	Намотчик катушек трансформаторов	Каретка для барабанов Станок намоточный Штанга Станок вертикально-намоточный	Мужчина	<p>Масса перемещаемого груза на расстоянии до 1 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии от 1 до 5 м, кг·м</p> <p>Масса перемещаемого груза на расстоянии более 5 м, кг·м</p> <p>Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час), кг</p> <p>Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час), кг</p>	7560
					66 000
					75 000
					48
					208

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с рабочей поверхности, кг	6500
				Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены) с пола, кг	1000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук), ед.	103 000
				Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса), ед.	70 500
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза одной рукой, кгс · с	98 000

Продолжение табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза двумя руками, кгс · с	138 000
				Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за рабочий день (смену) при удержании работником груза При удержании груза с участием мышц корпуса и ног, кгс · с	190 800
				Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)	Периодическое, 60 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, 15 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя 70 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов 20 % времени рабочего дня (смены)

Окончание табл. 7.1

№ п/п	Наименование рабочего места	Оборудование	Пол работника (мужчина, женщина)	Показатели тяжести трудового процесса	Уровни ОВПФ
				Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	25
				Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	8
				Работа с оптическими приборами (% времени смены)	—
				Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	15
				Монотонность нагрузок Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед	4
				Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	70

Методические материалы к занятию

Таблица 7.2

Идентификация рисков по эргономическим факторам

Наименование рабочего места ¹	Эргономические опасные и/или вредные производственные факторы ²	Наименование риска на рабочем месте ³	Класс условий труда ⁴	Уровень риска ⁵	Итоговая балльная оценка риска ⁶	Общая оценка риска ⁷

¹ Данные из табл. 7.1.

² Приводится перечень ОВПФ по варианту задания (табл. 7.1).

³ Приводятся наименования рисков согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).

⁴ Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179).

⁵ По табл. 7.3 определить уровень риска для каждого риска.

⁶ Сложить все уровни риска и получить общую балльную оценку риска на рабочем месте.

⁷ Определить общую оценку риска по табл. 7.4.

Таблица 7.3

Балльная оценка уровня риска

Класс условий труда	Баллы риска
2.0	0
3.1	1
3.2	2
3.3	3

Таблица 7.4

Перевод баллов в уровень риска

Итоговая балльная оценка риска	Уровень риска
0 баллов	Низкий
1–3	Средний
4–6	Высокий
7 и более	Очень высокий

Форма 7.1

Блок-схема технологического процесса

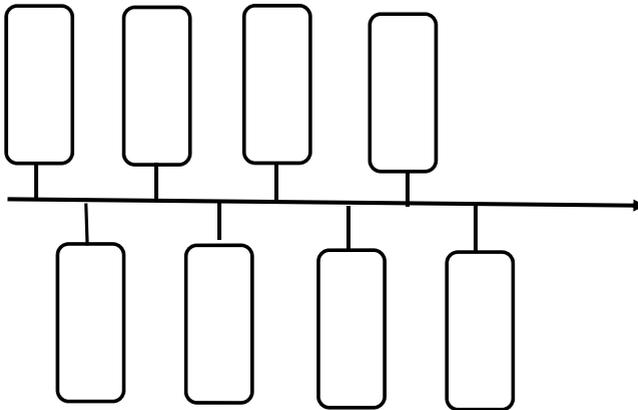


Таблица 7.5

Физическая динамическая нагрузка – единицы внешней механической работы за рабочий день (смену), кг · м

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
При региональной нагрузке перемещаемого работником груза (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса работника) при перемещении груза на расстояние до 1 м:				
для мужчин	до 2500	до 5000	до 7000	более 7000
для женщин	до 1500	до 3000	до 4000	более 4000

При общей нагрузке перемещаемого работником груза (с участием мышц рук, корпуса, ног тела работника):				
при перемещении работником груза на расстояние от 1 до 5 м:				
для мужчин	до 12 500	до 25 000	до 35 000	более 35 000
для женщин	до 7500	до 15 000	до 25 000	более 25 000
при перемещении работником груза на расстоянии более 5 м:				
для мужчин	до 24 000	до 46 000	до 70 000	более 70 000
для женщин	до 14 000	до 28 000	до 40 000	более 40 000

Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час):				
для мужчин	до 15	до 30	до 35	более 35
для женщин	до 5	до 10	до 12	более 12
Подъем и перемещение тяжести постоянно в течение рабочего дня (смены) (более 2 раз в час):				
для мужчин	до 5	до 15	до 20	более 20
для женщин	до 3	до 7	до 10	более 10
Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа рабочего дня (смены):				
с рабочей поверхности:				
для мужчин	до 250	до 870	до 1500	более 1500
для женщин	до 100	до 350	до 700	более 700
с пола:				
для мужчин	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщин	до 50	до 175	до 350	более 350

**Стереотипные рабочие движения, количество
за рабочий день (смену), единиц**

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Количество стереотипных рабочих движений работника при локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук):				
	до 20 000	до 40 000	до 60 000	более 60 000
Количество стереотипных рабочих движений работника при региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса):				
	до 10 000	до 20 000	до 30 000	более 30 000

**Статическая нагрузка – величина статической нагрузки
за рабочий день (смену) при удержании работником груза,
приложении усилий, кгс · с**

Показатели тяжести трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	оптимальный	допустимый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
При удержании груза одной рукой:				
для мужчин	до 18 000	до 36 000	до 70 000	более 70 000
для женщин	до 11 000	до 22 000	до 42 000	более 42 000
При удержании груза двумя руками:				
для мужчин	до 36 000	до 70 000	до 140 000	более 140 000
для женщин	до 22 000	до 42 000	до 84 000	более 84 000
При удержании груза с участием мышц корпуса и ног:				
для мужчин	до 43 000	до 100 000	до 200 000	более 200 000
для женщин	до 26 000	до 60 000	до 120 000	более 120 000

Примечания

1. Статические усилия встречаются в различных случаях: 1) удержание обрабатываемого изделия (инструмента), 2) прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту), 3) перемещение органов управления (рукоятки, маховики, штурвалы) или тележек. В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или других

датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. В третьем случае усилие на органах управления можно определить с помощью динамометра или по технологической (эксплуатационной) документации.

2. Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (или по фотографии рабочего дня). Отнесение условий труда на рабочем месте к классам (подклассам) условий труда по тяжести трудового процесса осуществляется с учетом определенной преимущественной нагрузки: на одну руку, две руки или с участием мышц корпуса тела и ног работника. Если при выполнении работы встречается 2 или 3 указанных выше нагрузки (нагрузки на одну, две руки и с участием мышц корпуса тела и ног работника), то их следует суммировать и суммарную величину статической нагрузки соотносить с показателем преимущественной нагрузки.

Таблица 7.6

Рабочее положение тела работника в течение рабочего дня (смены)

Класс (подкласс) условий труда			
оптимальный	допустимый	вредный	
1	2	3.1	3.2
Свободное удобное положение с возможностью смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в положении стоя <1> до 40 % времени рабочего дня (смены)	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобном <2> и (или) фиксированном <3> положении. Нахождение в положении стоя до 60 % времени рабочего дня (смены)	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, до 25 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении <4>. Нахождение в положении стоя до 80 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов от 60 до 80% времени рабочего дня (смены)	Периодическое, более 50 % времени рабочего дня (смены), нахождение в неудобном и (или) фиксированном положении; периодическое, более 25 % времени рабочего дня (смены), пребывание в вынужденном положении. Нахождение в положении стоя более 80 % времени рабочего дня (смены). Нахождение в положении сидя без перерывов более 80 % времени рабочего дня (смены)

<1> Для целей настоящей методики работой в положении стоя считается работа, которая не предполагает возможности ее выполнения в положении сидя.

<2> Работа с наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением ног. Неудобное рабочее положение характерно для работ, при которых органы управления или рабочие поверхности оборудования расположены вне пределов максимальной досягаемости рук работника либо в поле зрения работника находятся объекты, препятствующие наблюдению за обслуживаемым объектом или процессом. Неудобное положение работника может быть также связано с необходимостью удержания работником рук на весу.

<3> К фиксированным рабочим положениям относятся положения с невозможностью изменения взаимного положения различных частей тела работника относительно друг друга. Подобные положения встречаются при выполнении работ, связанных с необходимостью в процессе производственной деятельности различать мелкие объекты. Примером работ с фиксированным рабочим положением являются работы, выполняемые с использованием оптических увеличительных приборов – луп и микроскопов. Фиксированное рабочее положение характеризуется либо полной неподвижностью, либо ограниченным количеством высокоточных движений, совершаемых с малой амплитудой в ограниченном пространстве.

<4> К вынужденным рабочим положениям работника относятся положения лежа, на коленях, на корточках.

Таблица 7.7

Оценка напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудоого процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	опти- мальный	допусти- мый	вредный	
			1	2
Сенсорные нагрузки				
Плотность сигналов (световых и звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.	до 75	76–175	176–300	более 300
Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.	до 5	6–10	11–25	более 25
Работа с оптическими приборами (% времени смены)	до 25	26–50	51–75	более 75
Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю), ч	до 16	до 20	до 25	более 25

Показатели напряженности трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда			
	опти- мальный	допусти- мый	вредный	
	1	2	3.1	3.2
Монотонность нагрузок				
Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций, ед.	более 10	9–6	5–3	менее 3
Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса в % от времени смены), ч	менее 75	76–80	81–90	более 90

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные таблицы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные таблицы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Аудит промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения.
2. Цель и основные принципы обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения.
3. Требования промышленной безопасности к организациям и работникам ОПО, осуществляющим эксплуатацию опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.5–2018 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (введен в действие Приказом Росстандарта от 07.09.2018 № 578-ст).
2. ГОСТ Р 58771–2019 «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2019 № 1405-ст).
3. Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179).
4. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318).

Практическое задание 8

Оценка травмобезопасности технологического процесса

Форма проведения занятия – практическая работа.

Вопрос для обсуждения – оценка травмобезопасности технологического процесса.

Задание: сформировать теоретические и практические компетенции по оценке профессиональных рисков по критерию травмобезопасности.

Краткие теоретические сведения

Оценка травмоопасности рабочих мест

Объектами оценки травмоопасности рабочих мест являются:

- производственное оборудование;
- приспособления и инструменты, используемые при осуществлении технологических процессов;

– соответствие подготовки работников по вопросам охраны труда установленным требованиям.

Оценка травмоопасности рабочих мест проводится на соответствие объектов требованиям охраны труда, невыполнение которых может привести к травмированию работников, в том числе:

- требованиям по защите от механических воздействий;
- требованиям по защите от воздействия электрического тока;
- требованиям по защите от воздействия повышенных или пониженных температур;
- требованиям по защите от токсического воздействия химических веществ.

При оценке травмоопасности производственного оборудования проводится проверка наличия и соответствия нормативным требованиям:

- комплекта эксплуатационной документации;
- средств защиты работников от воздействия движущихся частей производственного оборудования, а также разлетающихся предметов;
- ограждений элементов производственного оборудования, повреждение которых связано с возникновением опасности, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов;
- сигнальной окраски и знаков безопасности;
- сигнализаторов нарушений нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, включая наличие устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении, а также повреждении цепи управления энергоснабжением (самопроизвольного пуска при восстановлении энергоснабжения, невыполнения уже выданной команды на остановку);
- защиты электрооборудования, электропроводки от различного рода воздействий.

Оценка травмоопасности производственного оборудования проводится путем анализа технической документации, содержащей требования безопасности при выполнении работ, внешнего осмотра производственного оборудования в ходе штатной работы на соответствие его состояния требованиям действующих нормативных правовых актов по охране труда.

Оценка травмоопасности инструментов и приспособлений проводится путем внешнего осмотра и проверки соответствия их состояния требованиям нормативных правовых актов по охране труда.

При оценке травмоопасности производственного оборудования, а также инструментов и приспособлений может проверяться также наличие сертификатов или деклараций соответствия требованиям безопасности.

Методические указания по проведению занятия

1. По выбранному варианту в заданиях 5 и 7 проанализировать используемое оборудование на соответствие требованиям травмобезопасности следующим образом: по всем видам оборудования подобрать соответствующие стандарты и правила по охране труда. Выбрать из нормативных документов требования к данному оборудованию (станок, дрель и т. д.) и поставить в графе 4 табл. 8.1 фактическое состояние или соответствующее нормативным требованиям, или не соответствующее (50 % на 50 %). В графе 5 проставить соответственно заключение «соответствует/не соответствует». В графе 6 прописать мероприятия по устранению несоответствия.

2. Провести оценку обучения по данной профессии (табл. 8.2). Для этого для данной профессии по нормативным документам определить перечень видов обучения (по профессии, охране труда, пожарной безопасности, промышленной безопасности, электробезопасности). Найти соответствующие документы, регламентирующие виды и сроки обучения, и заполнить столбец 2.

3. Найти нормативные документы, регламентирующие проведение соответствующих инструктажей, и заполнить столбец 3. Оформить табл. 8.2.

Методические материалы к занятию

Таблица 8.1

Оценка травмоопасности на рабочем месте

Оборудование	Нормативный правовой акт	Требования нормативных правовых актов	Фактическое состояние объектов оценки травмоопасности на рабочем месте	Оценка соответствия травмоопасности рабочего места нормативным правовым актам по охране труда	Необходимые мероприятия
1	2	3	4	5	6

Таблица 8.2

Оценка проведения обучения

Наименование рабочего места ¹	Проведение обучения ²	Проведение инструктажей ³
1	2	3
	Обучение по профессии	Инструктажи по охране труда
	Обучение по охране труда	
	Обучение по пожарной безопасности	Инструктаж по пожарной безопасности
	Обучение по электробезопасности	Инструктаж по электробезопасности
	Обучение по промышленной безопасности	Инструктаж по промышленной безопасности

¹ Приводится наименование рабочего места по варианту заданий 5–7.

² Приводятся все необходимые виды обучения для данной профессии и нормативные документы, на основании которых проводится обучение.

³ Приводятся все виды инструктажей (по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности и т. д.) и нормативные документы, на основании которых проводятся инструктажи, с указанием периодичности проведения.

Выводы по результатам оценки:

производственное оборудование: _____

_____ ;
(соответствует (не соответствует) нормативным требованиям (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие))

приспособления и инструменты: _____

_____ ;
(соответствуют (не соответствуют) нормативным требованиям (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие))

обучение и инструктаж проводятся: _____

_____ ;
(в соответствии (не в соответствии) с нормативными требованиями охраны труда (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие))

дополнительные объекты оценки: _____

_____ .
(соответствуют (не соответствуют) нормативным требованиям (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие))

Критерии оценки

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены отчетные документы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены отчетные документы.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов

Необходимо изучить теоретическую часть, не вошедшую в курс лекций, в соответствии с перечнем тем, представленным ниже. По каждой из тем студенту необходимо подготовить конспект.

Темы письменных работ

1. Оценка тяжести трудового процесса.
2. Оценка напряженности трудового процесса.

Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ.
2. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка рисков производственной деятельности является инновационным и перспективным процессом при реализации системы управления охраны труда в организации. Понимание риска, его воздействие на процесс и работника позволяет планировать и реализовывать мероприятия по их снижению. Наличие параллельных видов контроля безопасности труда: оценка рисков и специальная оценка условий труда — не позволяет в настоящее время уделить должное внимание профессиональным рискам, поскольку существуют две параллельные технологии, отличающиеся и по содержанию, и по процедуре. Совершенствование нормативной базы по охране труда, направленное на разведение этих процессов по результатам, позволит активизировать работу по снижению профессиональных рисков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.0.230.5–2018. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 августа 2018 года № 111-П) : введен впервые : дата введения 2019-06-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Обществом с ограниченной ответственностью «Экожилсервис». – Москва : Стандартиформ, 2019. – V, 17, [1] с. – (Система стандартов безопасности труда). – URL: internet-law.ru/gosts/gost/69692/ (дата обращения: 18.11.2024).
2. ГОСТ Р 58771–2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2019 года № 1405-ст : взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011 : дата введения 2020-03-01 / разработан НП «Рус-Риск». – Москва : Стандартиформ, 2020. – IV, 85, [1] с. – URL: internet-law.ru/gosts/gost/73151/ (дата обращения: 18.11.2024).
3. ГОСТ 12.0.230.4–2018. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 августа 2018 года № 111-П) : введен впервые : дата введения 2019-06-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Обществом с ограниченной ответственностью «Экожилсервис». – Москва : Стандартиформ, 2019. – IV, 11, [1] с. – (Система стандартов безопасности труда). – URL: internet-law.ru/gosts/gost/69666/ (дата обращения: 18.11.2024).

4. ГОСТ Р 27.012–2019 (МЭК 61882:2016). Надежность в технике. Анализ опасности и работоспособности (HAZOP) = Dependability in technics. Hazard and operability studies (HAZOP studies) : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2019 года № 1227-ст : взамен ГОСТ Р 51901.11–2005 (МЭК 61882:2001) : дата введения 2020-07-01 / подготовлен ЗАО «НИЦ КД». – Москва : Стандартинформ, 2019. – IV, 53, [1] с. – URL: internet-law.ru/gosts/gost/72348/ (дата обращения: 18.11.2024).
5. ГОСТ Р 27.303–2021 (МЭК 60812:2018). Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов = Failure modes and effects analysis : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 сентября 2021 года № 987-ст : взамен ГОСТ Р 51901.12–2007 (МЭК 60812:2006) : дата введения 2022-01-01 / подготовлен ЗАО «НИЦ КД». – Москва : Российский институт стандартизации, 2021. – IV, 65, [1] с. – URL: internet-law.ru/gosts/gost/75897/ (дата обращения: 18.11.2024).
6. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2021 года № 926 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт] / АО «Кодекс». – URL: docs.cntd.ru/document/728029758 (дата обращения: 18.11.2024).
7. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : санитарные правила и нормы : утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт] / АО «Кодекс». – URL: docs.cntd.ru/document/573500115 (дата обращения: 18.11.2024).

8. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2023 года № 817н // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт] / АО «Кодекс». – URL: docs.cntd.ru/document/1304153715 (дата обращения: 18.11.2024).
9. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда : приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 года № 776н // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт] / АО «Кодекс». – URL: docs.cntd.ru/document/727092790 (дата обращения: 18.11.2024).
10. МУ ОТ РМ 02-99. Оценка травмобезопасности рабочих мест для целей их аттестации по условиям труда : методические указания : утверждены Министерством труда и социального развития Российской Федерации 30 июля 1999 года № МУ ОТ РМ 0299) : дата введения 1999-09-01 // МЕГАНОРМ : Система нормативных документов. – URL: meganorm.ru/Data2/1/4293765/4293765857.htm#i12268 (дата обращения: 18.11.2024).
11. Р 2.2.2006-05. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда = Guide on Hygienic Assessment of Factors of Working Environment and Work Load. Criteria and Classification of Working Conditions : руководство : утверждено Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 июля 2005 года : дата введения 2005-11-01 // КонтурНорматив : [справочно-правовая система]. – URL: normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=92758 (дата обращения: 18.11.2024).

ГЛОССАРИЙ

Зона дыхания – пространство полусферы радиусом 0,5 м от лица работающего.

Источник опасности – объект, явление, процесс, технология, вид деятельности, предпринятое действие, событие, состояние или ситуация – все то, что служит носителем и первопричиной опасностей.

Источник риска (*risk source*) – объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска.

Менеджмент риска (*risk management*) – скоординированные действия по руководству и управлению организацией в области риска.

Последствие (*consequence*) – результат воздействия события на объект.

Правдоподобность (появления события) (*likelihood*) – характеристика возможности и частоты появления события.

Примечание. В менеджменте риска термин «правдоподобность» используют как характеристику возможности появления события, которая может быть определенной или неопределенной, измеримой или неизмеримой, объективной или субъективной, иметь качественную или количественную оценку и может быть выражена математически (как вероятность или частота за установленный период времени).

Причастная (заинтересованная) сторона (*stakeholder*) – любой индивидуум, группа или организация, которые могут воздействовать на риск, подвергаться воздействию или ощущать себя подверженными воздействию риска.

Риск-ориентированный подход – методология управления, при которой принятие решений и выбор мероприятий и средств управления основаны на выявлении, анализе и прогнозировании опасностей и оценке степени риска.

Событие (*event*) – возникновение или изменение специфического набора условий.

Сравнительная оценка риска — процесс сравнения результатов анализа с критериями риска для определения приемлемости риска.

Примечание. Сравнительная оценка риска может быть использована при принятии решения об обработке риска.

Управление (риском) (*control*) — меры, направленные на изменение риска.

Примечания:

1. Управление риском охватывает процессы, политику, устройства, методы и другие средства, используемые для модификации риска.
2. Управление не всегда может привести к ожидаемым результатам изменения риска.

Эксперт по идентификации опасностей — лицо, уровень квалификации и компетенции которого позволяет качественно проводить идентификацию опасностей.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
СТРУКТУРА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ПОСОБИЯ И ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
Модуль 1. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА. УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ	7
Практическое занятие 1. Методы идентификации риска. HAZOP, SWIFT	22
Практическое занятие 2. Методы определения источника риска. Диаграмма Исикавы, FTA	52
Практическое занятие 3. Методы определения последствий риска. FMEA, ETA	59
Практическое занятие 4. Методы анализа средств контроля. «Галстук-бабочка», HRA	70
Модуль 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ. ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ	78
Практическое задание 5. Оценка профессионального риска по физическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	84
Практическое задание 6. Оценка профессионального риска по химическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	103
Практическое задание 7. Оценка профессионального риска по эргономическим факторам. Метод проверочного листа, метод Файна – Кинни	106
Практическое задание 8. Оценка травмобезопасности технологического процесса	204
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	209
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	210
ГЛОССАРИЙ	213

Учебное издание

Горина Лариса Николаевна

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ
И МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Л.Н. Ворожцова*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

*При оформлении обложки использованы изображения
от vectorjuice и usertrmk на Freepik (сайт ru.freepik.com)*

Подписано в печать 13.05.2025. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 12,55.

Тираж 100 экз. Заказ № 1-97-22.

Издательство Тольяттинского государственного университета

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,

тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru