федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**ГИГИЕНА ТРУДА**

по специальности

32.05.01 Медико-профилактическое дело

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 32.05.01 – Медико-профилактическое дело*,* утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № 11 от «\_22\_» \_06\_\_20 18 г.

Оренбург

**1.Пояснительная записка**

Самостоятельная работа — форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность, самостоятельность, познавательный интерес обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, решения актуальных проблем формирования общекультурных (универсальных), общепрофессиональных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовку к занятиям и прохождение промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего образования в соответствии с требованиями ФГОС. Выбор формы организации самостоятельной работы обучающихся определяется содержанием учебной дисциплины и формой организации обучения (лекция, семинар, практическое занятие, др.).

Целью самостоятельной работы является:

* обучающийся должен овладеть (закрепить, систематизировать) знаниями по общим закономерностям влияния на организм факторов производственной среды, условий труда предприятий различных отраслей промышленности; гигиенической характеристики условий труда на предприятиях различных отраслей промышленности; принципами гигиенического нормирования факторов производственной среды и трудового процесса; профилактическими мероприятиями по предотвращению развития профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний; санитарно-гигиеническим требованиям к планировке, правильной организации санитарно-гигиенического, противоэпидемического режима на промышленных предприятиях;
* сформировать умения по гигиенической оценке факторов производственной среды и комплексной оценке условий труда и производственного процесса, определять ведущие производственные вредности и на предприятиях различных отраслей промышленности; навыки работы с правовыми нормативными и правовыми документами, касающимися гигиенического нормирования факторов производственной среды и трудового процесса на предприятиях различных отраслей промышленности; навыки по обеспечению охраны труда и правильной организация труда работников предприятий различных отраслей промышленности; навыкам по гигиеническому воспитанию с целью формирования среди населения позитивной мотивации, направленной на сохранение и укрепление здоровья.

**2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.**

Содержание заданий для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено ***в фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине***, который прикреплен к рабочей программе дисциплины, раздел 6 «Учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)», в информационной системе Университета.

Перечень учебной, учебно-методической, научной литературы и информационных ресурсов для самостоятельной работы представлен в рабочей программе дисциплины, раздел 8 « Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема самостоятельной  работы | Форма  самостоятельной работы1 | Форма контроля самостоятельной работы  *(в соответствии с разделом 4 РП)* | Форма  контактной  работы при  проведении  текущего  контроля2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *Самостоятельная работа в рамках всей дисциплины3* | | | | |
| 1 | Х6 | * работа с тестовой базой. |  | в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (тестирование) |
| *Самостоятельная работа в рамках модуля 4* | | | | |
| 1 | Модуль №1 «Общая гигиена труда» | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| 2 | Модуль №2 «Частная гигиена труда» | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| *Самостоятельная работа в рамках практических занятий*  *Модуль №1 «Общая гигиена труда» (дисциплины)5* | | | | |
|  | Тема 1 «Основы физиологии труда». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * практические навыки; * практическое задание. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 2 «Физиолого-гигиенические проблемы утомления». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 3 «Освоение методов оценки физиологического состояния организма при различных видах трудовой деятельности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * практическое задание; * практические навыки. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| 1 | Тема 4 «Производственный шум, его влияние на организм, меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| 2 | Тема 5 «Производственная вибрация, её влияние на организм, меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| 3 | Тема 6 «Гигиеническая оценка производственной пыли». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| 4 | Тема 7 «Производственный микроклимат, его влияние на организм, меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 8 «Инфракрасное излучение, его влияние на организм, меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 9 «Электромагнитные поля, влияние на организм. Меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 10 «Физические вредные производственные факторы: ультразвук, инфразвук». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 11 «Лазерное и ультрафиолетовое излучение, влияние на организм. Меры профилактики». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 12 «Общие вопросы промышленной токсикологии». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание; * практические навыки; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 13 «Частные вопросы промышленной токсикологии». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 14 «Гигиеническая характеристика пестицидов». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 15 «Промышленные канцерогены». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 16 «Организация и направление работы врача по гигиене труда». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * практическое задание. | * контроль выполнение практического задания. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 17 «Методы выявления причинно-следственной связи между здоровьем трудового коллектива, условиями производственной среды и особенностями трудовой деятельности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * работа с нормативной документацией; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 18 «Профилактические мероприятия в гигиене труда». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * работа с нормативной документацией; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 19 «Гигиенические основы производственной вентиляции». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * работа с нормативной документацией; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
|  | Тема 20 «Гигиенические основы производственного освещения». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * работа с тестовой базой; * работа с нормативной документацией; * практическое задание; * практические навыки; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * контроль выполнение практического задания; * решение проблемно-ситуационных задач; * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР; * в Информационной электронно-образовательной среде – Информационной системе ОрГМУ (база тестов, учебные пособия, учебники) |
| *Самостоятельная работа в рамках практических занятий*  *Модуль №2 «Частная гигиена труда» (дисциплины)5* | | | | |
|  | Тема 1 «Гигиена труда в горнодобывающей промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 2 «Гигиена труда в металлургической промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 3 «Гигиена труда в машиностроении». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 4 «Гигиена труда в сельском хозяйстве». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 5 «Гигиена труда в строительстве и при производстве строительных материалов». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 6 «Гигиена труда в химической промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 7 «Гигиена труда в текстильной промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 8 «Гигиена труда в полиграфической промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 9 «Гигиена труда в нефте- и газоперерабатывающей промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 10 «Гигиена труда в микробиологической промышленности». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 11 «Гигиена труда при производстве резинотехнических изделий». | * работа с конспектом лекции; * работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); * чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, ресурсов Интернет); * ознакомление с нормативными документами; * решение ситуационных задач. | * тестирование; * устный опрос; * решение проблемно-ситуационных задач. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |
|  | Тема 12 «Текущий санитарный надзор на промышленном предприятии». | * ознакомление с нормативными документами; * практическое задание. | * проверка практических навыков. | * аудиторная – на практических занятиях; * внеаудиторная – КСР. |

**3. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине.**

**Модуль №1 «Общая гигиена труда.**

**Тема №1 ««Основы физиологии труда».».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

1. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
2. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
3. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при выполнении практических заданий и решении ситуационных задач.

**Практические задания**

Проведение гигиенической оценки условий труда студентов по показателям тяжести и напряженности трудового процесса.

В соответствии с данными таблиц 17 и 18 необходимо выставить по каждому показателю классы условий труда.

###### **Таблица 17**

# Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели тяжести трудового процесса | Классы условий труда | | | |
| Оптимальный (легкая физическая нагрузка) | Допустимый (средняя физическая нагрузка) | Вредный (тяжелый труд) | |
| 1 степени | 2 степени |
| 1 | 2 | 3.1 | 3.2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг·м)** | | | | |
| 1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) 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 |
| 1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): |  |  |  |  |
| 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м |  |  |  |  |
| для мужчин | до 12500 | до 25000 | до 35000 | более 35000 |
| для женщин | до 7500 | до 15000 | до 25000 | более 25000 |
| 1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м |  |  |  |  |
| для мужчин | до 24000 | до 46000 | до 70000 | более 70000 |
| для женщин | до 14000 | до 28000 | до 40000 | более 40000 |
| **2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)** | | | | |
| 2.1. 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 |
| 2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 5 | до 15 | до 20 | более 20 |
| для женщин | до 3 | до 7 | до 10 | более 10 |
| 2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: |  |  |  |  |
| 2.3.1. С рабочей поверхности |  |  |  |  |
| для мужчин | до 250 | до 870 | до 1500 | более 1500 |
| для женщин | до 100 | до 350 | до 700 | более 700 |
| 2.3.2. С пола |  |  |  |  |
| для мужчин | до 100 | до 435 | до 600 | более 600 |
| для женщин | до 50 | до 175 | до 350 | более 350 |
| **3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)** | | | | |
| 3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) | до 20000 | до 40000 | до 60000 | более 60000 |
| 3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) | до 10000 | до 20000 | до 30000 | более 30000 |
| **4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс·с)** | | | | |
| 4.1. Одной рукой: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 18000 | до 36000 | до 70000 | более 70000 |
| для женщин | до 11000 | до 22000 | до 42000 | более 42000 |
| 4.2. Двумя руками: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 36000 | до 70000 | до 140000 | более 140000 |
| для женщин | до 22000 | до 42000 | до 84000 | более 84000 |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 43000 | до 100000 | до 200000 | более 200000 |
| для женщин | до 26000 | до 60000 | до 120000 | более 120000 |
| **5. Рабочая поза** | | | | |
| 5. Рабочая поза | Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены. | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени смены. | Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены | Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 *%*времени смены. |
| **6. Наклоны корпуса** | | | | |
| Наклоны корпуса (вынужденные более 30 °), количество за смену | до 50 | 51-100 | 101-300 | свыше 300 |
| **7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км** | | | | |
| 7.1. По горизонтали | до 4 | до 8 | до 12 | более 12 |
| 7.2. По вертикали | до 1 | до 2,5 | до 5 | более 5 |

###### **Таблица 18**

**Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели напряженности трудового процесса | Класс условий труда | | | |
| Оптимальный | Допустимый | Вредный | |
| Напряженность труда легкой степени | Напряженность труда средней степени | Напряженный труд | |
| 1 степени | 2 степени |
| 1 | 2 | 3.1 | 3.2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **1. Интеллектуальные нагрузки:** | | | | |
| 1.1. Содержание работы | Отсутствует необходимость принятия решения | Решение простых задач по инструкции | Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций) | Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях |
| 1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка | Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий | Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций | Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров | Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности |
| 1.3. Распределение функций по степени сложности задания | Обработка и выполнение задания | Обработка, выполнение задания и его проверка | Обработка, проверка и контроль за выполнением задания | Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам. |
| 1.4. Характер выполняемой работы | Работа по индивидуальному плану | Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности | Работа в условиях дефицита времени | Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат |
| **2. Сенсорные нагрузки** | | | | |
| 2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | до 25 | 26-50 | 51-75 | более 75 |
| 2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы | до 75 | 76-175 | 176-300 | более 300 |
| 2.3 .Число производственных объектов одновременного наблюдения | до 5 | 6-10 | 11-25 | более 25 |
| 2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | более 5 мм - 100% | 5-1,1 мм - более 50%;  1-0,3 мм - до 50%;  менее 0,3 мм - до 25% | 1-0,3 мм - более 50%;  менее 0,3 мм - 26-50% | менее 0,3 мм - более 50% |
| 2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | до 25 | 26-50 | 51-75 | более 75 |
| 2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): |  |  |  |  |
| при буквенно-цифровом типе отображения информации: | до 2 | до 3 | до 4 | более 4 |
| при графическом типе отображения информации: | до 3 | до 5 | до 6 | более 6 |
| 2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов) | Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90%.  Помехи отсутствуют | Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70%.  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м | Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%.  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м | Разборчивость слов и сигналов менее 50%  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м |
| 2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю) | до 16 | до 20 | до 25 | более 25 |
| **3. Эмоциональные нагрузки** | | | | |
| 3.1 .Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки | Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника | Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.) | Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.) | Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни |
| 3.2. Степень риска для собственной жизни | Исключена |  |  | Вероятна |
| 3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц | Исключена |  |  | Возможна |
| 3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену | Отсутствуют | 1-3 | 4-8 | Более 8 |
| **4. Монотонность нагрузок** | | | | |
| 4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях | более 10 | 9-6 | 5-3 | менее 3 |
| 4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций | более 100 | 100-25 | 24-10 | менее 10 |
| 4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса | 20 и более | 19-10 | 9-5 | менее 5 |
| 4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены) | менее 75 | 76-80 | 81-90 | более 90 |
| **5. Режим работы** | | | | |
| 5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня | 6-7 ч | 8-9 ч | 10-12 ч | более 12 ч |
| 5.2. Сменность работы | Односменная работа (без ночной смены) | Двухсменная работа (без ночной смены) | Трехсменная работа(работа в ночную смену) | Нерегулярная сменность с работой в ночное время |
| 5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность | Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени | Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени | Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени | Перерывы отсутствуют |

Например, показатели тяжести трудового процесса

1 – 1 класс

* 1. – 3.1 класс

1.2.1 – 2 класс

1.2.2 – 1 класс

2.1 – 1 класс

2.2 – не характерно

2.3.1 – не характерно

2.3.2 – не характерно

3.1 – 1 класс

3.2 – 1 класс

4.1 – 1 класс

4.2 – 1 класс

4.3 – 2 класс

5.1 – 2 класс

6 – 1 класс

7 – 1 класс

7.1 – 1 класс

7.2 – 1 класс

Показатели напряженности трудового процесса:

* 1. – 2 класс
  2. – 1 класс
  3. - 1 класс
  4. 2класс

2.1 – 2 класс

2.2 – 1 класс

2.3 – 1 класс

2.4 – 1 класс

2.5 – 1 класс

2.6 – 1 класс

2.7 – 1класс

2.8 – 1 класс

3.1 – 1 класс

3.2 – 1 класс

3.3 – 1 класс

3.4 – 2 класс

4.1 – 1 класс

4.2 – 1 класс

4.3 – 1 класс

4.4 – 1 класс

5.1 – 1 класс

5.2 – 1 класс

5.3 – 1 класс

Далее в соответствии с п.5.11. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» выставляются условия труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса.

## 5.11. Общая гигиеническая оценка условий труда

5.11.1. Условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1 или 2 классу, если фактические значения уровней вредных факторов находятся в пределах оптимальных или допустимых величин соответственно. Если уровень хотя бы одного фактора превышает допустимую величину, то условия труда на таком рабочем месте, в зависимости от величины превышения и в соответствии с настоящим Руководством, как по отдельному фактору, так и при их сочетании могут быть отнесены к 1-4 степеням 3 класса вредных или 4 классу опасных условий труда.

5.11.2. Для установления класса условий труда превышение ПДК, ПДУ могут быть зарегистрированы в течение одной смены, если она типична для данного технологического процесса. При нетипичном или эпизодическом (в течение недели, месяца) воздействии оценку условий труда проводят по эквивалентной экспозиции и/или максимальному уровню фактора, а в сложных случаях по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Общую оценку устанавливают:

• по наиболее высокому классу и степени вредности;

• в случае сочетанного действия 3 и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;

• при сочетании 2 и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 - условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

Следовательно, трудовая деятельность студента по тяжести труда относится к тяжелому труду 1 степени, по напряженности – к допустимому труду.

**Тема №2 «Физиолого-гигиенические проблемы утомления».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

1. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
2. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
3. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Использовать изложенные гигиенические нормативы при выполнении практических заданий и решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке работоспособности.**

При исследовании функционального состояния оператора газоперерабатывающего завода и определения его работоспособности были получены следующие данные. До работы частота пульса и артериальное давление составили 65 уд./мин., 130/70 мм рт. ст., скрытый период зрительно-моторной реакции (ЗМР) был 280 мс, критическая частота слияния световых мельканий (КЧССМ) - 32,4 Гц, скорость переработки зрительной информации (СПИ) — 2,7 бит/с. Через час после начала работы наблюдавшиеся показатели достигли следующих величин, соответственно: 75 уд./мин., 150/80 мм рт. ст., 260 мс, 31,8 Гц, 3,6 бит/с. Такие уровни удерживались в течении всей первой половины рабочей смены, затем во второй половине смены показатели изменились: частота пульса и артериальное давление резко повысились и достигли 110^ уд./мин., 180/100 мм. рт. ст., остальные показатели были зарегистрированы в пределах: ЗМР - 320 мс, КЧССМ - 34,0, СПИ - 2,5 бит/с.

1. Оцените изменения работоспособности в течении рабочей смены.
2. Дайте рекомендации по рациональной организации трудового процесса оператора во второй половине рабочей смены.

**Эталон ответа:**

Для определения функционального состояния организма необходимо оценить физиологические показатели утомления:

Пульс: с начала рабочего дня и через час от начала работы изменился на 23%, через час от начала работы до второй половины рабочего дня – на 37,5%, следовательно, к концу рабочего дня показатели пульса изменились на 60,5%. Исходя из этого по данному показателю развилось перетомление.

Артериальное давление: 11%+10%=21%, следовательно, развилось утомление.

Скрытый период ЗМР: 16% - утомление.

КЧСР: 5% - норма.

Скорость обработки информации: 4%+11%=15% - утомление.

Заключение:

* + - * 1. по показателям пульса – признаки переутомления, по показателям АД, скрытого периода ЗМР и скорости обработки информации – утомление.
        2. Автоматизация и механизация производства, рационализация конструкций и рабочей мебели, создание благоприятной санитарно-гигиенической обстановки, рациональный режим труда и отдыха, медицинские осмотры.

**Тема №3 «Освоение методов оценки физиологического состояния организма при различных видах трудовой деятельности.».**

***Практические задания***

Знакомство с методикой оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы и центральной нервной системы с помощью компьютерных программ «Хронорефлексометрия» и «Автоматизированный комплекс ОРТО- EXPERT».

Методика «Экспресс-диагностика функционального состояния и ра-ботоспособности человека» (Мороз М. П., 2001. Патент на изобретение № 2164075, 20.03.2001) предназначена для диагностики функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) человека и прогнозирования его работоспособности на основе показателей вариационной хронорефлексометрии - динамических характеристик времени простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР). Методика используется для работы с детьми старше 7 лет. Методика проста и удобна в применении, реализована в виде компьютерной программы, что требует для проведения лишь нескольких минут времени.

Перед началом обследования испытуемому дается инструкция: «Будьте внимательны. Смотрите на экран. Каждые несколько секунд в центре экрана на черном фоне будут появляться одинаковые белые квадраты. Это сигналы для Вас. Каждый раз при появлении этих сигналов Вам необходимо как можно быстрее нажимать средними пальцами обеих рук на две указанные Вам клавиши». Затем без предварительной тренировки в случайном порядке предъявляется 50 зрительных раздражителей. Данные измерения латентных периодов зрительно-моторных реакций накапливаются в памяти ЭВМ и распределяются по 20 интервалам от 120 мс до 500 мс с шагом 20 мс.

Анализ статистических характеристик вариационных рядов временных показателей позволил рассчитать критерии, оценивающие различные стороны функционального состояния ЦНС:

1. Функциональный уровень нервной системы (ФУС):

ФУС= In xl/M/T 0,5

1. Устойчивость нервной реакции (УР):

УР= In х р /дт 0,5

1. Уровень функциональных возможностей сформированной функцио­нальной системы (УФВ):

УФВ= In х р / ДТ 0,5 х **Т** 0,5;

где М0 - значение середины модального класса;

Ршах- максимальная вероятность;

**АТ** 0,5 - диапазон времени реакции, соответствующий уровню вероят­ности от 0,5Р;

Т 0,5 - значение времени реакции, соответствующее середине диапа­зона ДТ 0,5.

Далее производится расчет усредненных критериев ФУС, УР, УФВ по правой и левой руке, характеризующих функциональное состояние ЦНС. Исследования Мороз М. П. основаны на бимануальном варианте тестирования, который кроме общей оценки функционального состояния ЦНС (получение усредненных значений ФУС, УР, УФВ) позволяет иссле­довать также и динамику межполушарной функциональной асимметрии. Известно, что в феномене межполушарной асимметрии отражается приспо­собительная деятельность ЦНС, основанная на механизмах билатеральной регуляции. Переработка мозгом информации в каждом конкретном случае определяется асимметрией уровней полушарной активации и динамиче­ским характером межполушарных отношений (Павлова Л. П., Романенко А. Ф. 1988). Установлено, что между изучаемыми критериями ФУС, УР и УФВ существует зависимость, близкая к линейной (R=0,98), что позволя­ет для оценки функционального состояния ЦНС применять расчет только одного из этих показателей. Оказалось, что наиболее ранние изменения в деятельности ЦНС проявляются нарушением устойчивости нервных про­цессов, что находит отражение на величине критерия УР. Это дало авторам методики возможность выделить его в качестве наиболее чувствительного показателя (Зимкина А. М., 1978).

В зависимости от величины показателя устойчивости нервной реакции уровень работоспособности делится на 5 групп:

* с ограниченной работоспособностью (УР>3,0 ед.);
* с нормальной работоспособностью (2,0 ед.<УР<3,0 ед.);
* с незначительно сниженной работоспособностью (1,0 ед.<УР<2,0 ед.);
* со сниженной работоспособностью (0,0 ед.<УР<1,0 ед.);
* со значительно сниженной работоспособностью (-1,0 ед.<УР<0,0 ед.).

Состояние 1 (норма) характеризуется уравновешенностью нервных процессов в ЦНС. Соответствует хорошему самочувствию, настроению, комфортности. Работоспособность человека в этом состоянии оптимальна.

Состояние 2 (преобладание в ЦНС процессов возбуждения) возникает при нервно-эмоциональных реакциях, стрессе, лихорадочных состояниях и пр. В этом состоянии скоростные показатели деятельности высокие, но допускается большое количество ошибок. Работоспособность человека ограничена по продолжительности.

Состояние 3 (нижняя граница нормы) возникает на начальных стадиях развития утомления, монотонии и при астенизации организма при различ­ных заболеваниях. В таком состоянии у человека ослаблено внимание, до­пускаются ошибки и время выполнения задания несколько увеличивается. Работоспособность характеризуется как незначительно сниженная.

Состояние 4 (преобладание в ЦНС тормозных реакций) формируется при резком переутомлении, воздействии на организм экстремальных фак­торов среды и при развитии патологии (неврологического, инфекционного характера, при травме, ожогах и др.). Для этого состояния характерно рез­кое ухудшение временных и точностных параметров деятельности и значи­тельное снижение работоспособности в целом. При работе в таком состоя­нии требуется внешний контроль за деятельностью человека.

Состояние 5 (глубокое торможение в ЦНС) возникает преимуществен­но при тяжелой патологии (при большой кровопотере, черепно-мозговой и сочетанной травме, обширных ожогах и пр.). Работоспособность чело­века в таком состоянии утрачивается полностью или сохраняются только отдельные фрагменты деятельности..При разработке и применении методики было установлено, что при развитии утомления и «незначительно сниженной» работоспособности вы­полнение простых элементов деятельности снижается в пределах 10-20 %. При этом увеличивается время выполнения задания и количество допускае­мых ошибок. Сложные элементы деятельности при этом выполняются в полном объеме и без ошибок. Характерно, что снижаются также и косвен­ные психофизиологические показатели операторской деятельности, кото­рые отнесены к простым элементам, - время простой зрительно-моторной реакции достоверно увеличивалось в пределах 10 %, при этом дисперсия ПЗМР увеличивалась на 25 % (Ржепсцкая М. К., 1995).

«Сниженная» работоспособность человека характеризуется одновре­менным ухудшением качества выполнения как трудных, так и легких эле­ментов в пределах 25 %. Косвенные показатели (простая и сложная зри­тельно-моторная реакция) при этом изменяются в пределах 50 %.

«Существенно сниженная» работоспособность человека характеризу­ется дальнейшим прогрессивным снижением выполнения легких и труд­ных элементов деятельности, причем последние страдают в большей сте­пени. Этот уровень работоспособности характеризуется проявлением крат­ковременных блокад деятельности, обозначенных в литературе как «ум­ственные блоки», «феномен блокирования», «цепочки пароксизмов» и др. (Бойко Е. И., 1964; Леонова А. Б., Медведев В. И., 1981; Hebb D. О. Drives and С. N. S., 1955). Косвенные показатели работоспособности при этом ухудшаются более чем на 50 %.

При развитии чрезмерного нервно-эмоционального напряжения в коре мозга начинают преобладать процессы возбуждения, что также отражается на уровне деятельности человека. Работоспособность в таком состоянии характеризуется как «ограниченная». В таком состоянии человек допускает много ошибок, но время выполнения заданий резко сокращается.

Автоматизированный кардиоритмографический комплекс «ORTO- expert» (Игишева Л. Н., Галеев A. R, 2003) предназначен для оценки адап­тации у детей и подростков к учебным и физическим нагрузкам в период обучения, мониторинга функционального состояния детей и подростков в течение длительного периода, оценки влияния на здоровье школьников ин­новационных образовательных программ, а также для формирования дис- адаптивных «групп риска».

Работа комплекса основана на записи сердечного ритма беспроводны­ми электродами. Кардиоритмограммы должны записываться в утренние часы в положении лежа после 6-8 минут отдыха, при переходе в верти­кальное положение и стоя. За RR-интервал принимается интервал между последовательными QRS-комплексами электрокардиограммы. Записанные кардиоритмограммы включают не менее 200 последовательных RR-интер- валов суммарной продолжительностью не менее 128 секунд. Время диагно­стики занимает 10-15 минут.

Компьютерная программа самостоятельно рассчитывает показатели временного анализа сердечного ритма:

1. ЧСС (частота сердечных сокращений), или среднее значение RR-ин- тервала, характеризующего средний уровень функционирования сердечно­сосудистой системы.
2. М (математическое ожидание) - показатель, отражающий конечный результат всех регуляторных влияний на сердце и систему кровообращения в целом.
3. Мо (мода) - наиболее часто встречающееся значение RR-интервалов, указывающее на доминирующий уровень функционирования синусового узла.
4. АМо (амплитуда моды) - доля кардиоинтервалов, соответствующая значению моды, т. е. величине наиболее часто встречающегося кардиоин­тервала.
5. АХ (вариационный размах) - разность между длительностью наи­большего и наименьшего RR-интервала.
6. SDNN (стандартное отклонение) - величина, равная квадратному корню из дисперсии RR-интервалов, указывающая на суммарный эффект влияния на синусовый узел.
7. RMSSD (квадратный корень средних квадратов разницы между смежными RR-интервалами) - отражающий быстрые высокочастотные ко­лебания в структуре BCR.

С помощью автоматизированного кардиоритмографического комплек­са «ORTО-expert» можно определить следующие свойства организма:

1. Исходный вегетативный тонус, который отражает более или менее стабильные характеристики состояния вегетативных показателей в период «относительного покоя», т. е. расслабленного бодрствования. В обеспече­нии тонуса активно участвуют регуляторные аппараты, поддерживающие метаболическое равновесие, соотношение между симпатической и пара­симпатической системами. Варианты заключений по оценке исходного вегетативного тонуса могут быть следующими: преобладание парасимпа­тического отдела ВНС (ваготония), смешанный тонус ВНС (эйтония) и пре­обладание симпатического отдела ВНС (симпатикотония).

2. Степень напряжения регуляторных систем, определяемую по соот­ношению спектральных компонент ВСР (VLF, LF, HF) с учетом исходно­го вегетативного тонуса. Представлено 12 вариантов степени напряжения систем регуляции: нормальное состояние систем регуляции; регуляция с увеличенным влиянием парасимпатического отдела ВНС; регуляция с уве­личенным влиянием симпатического отдела ВНС; напряжение систем регуляции за счет значительно увеличенного влияния парасимпатического отдела ВНС; напряжение систем регуляции за счет значительно увеличен­ного влияния симпатического отдела ВНС; напряжение систем регуляции за счет рассогласования влияний симпатического и парасимпатического от­делов ВНС; высокое напряжение систем регуляции за счет чрезмерно уве­личенного влияния парасимпатического отдела ВНС; высокое напряжение систем регуляции за счет чрезмерно увеличенного влияния симпатического отдела ВНС; высокое напряжение систем регуляции за счет значительного рассогласования влияний симпатического и парасимпатического отделов ВНС; очень высокое напряжение систем регуляции за счет одновременно­го снижения тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС и централизации регуляции; резкое напряжение систем регуляции за счет значительного одновременного снижения тонуса симпатического и пара­симпатического отделов ВНС и централизации регуляции; резкое напря­жение систем регуляции за счет значительного одновременного снижения активности всех компонент системы регуляции сердечного ритма.

3. Реакцию сердечно-сосудистой системы на ортопробу. При анализе переходного процесса выделяют две фазы за счет неодинакового участия сердечного и сосудистого компонентов системной гемодинамики на раз­личных стадиях ортостатической пробы. Выделение сердечного и сосуди­стого компонентов позволяет судить о преимущественной роли первого в начальной фазе ортостатической реакции и об активной роли второго в фазе компенсаторных сдвигов гемодинамики. Программой АПК «ORTO- expert» предусмотрено 5 вариантов заключений о реакции на ортопробу: нормальный переходной процесс (адекватная реакция сердечно-сосуди­стой системы на ортопробу); увеличенная реакция сердечно-сосудистой системы на ортопробу; значительно увеличенная реакция сердечно-сосу­дистой системы на ортопробу; снижение реакции сердечно-сосудистой системы на ортопробу; реакция сердечно-сосудистой системы на орто­пробу не определена.

4. Вегетативное обеспечение организма при нагрузочной пробе оцени­вается по согласованности изменений статистических параметров MxDMn и АМо, которое может быть достаточным, избыточным, чрезвычайно избы­точным, недостаточным и парадоксальным.

АПК «ORTO-expert» предусмотрено семь вариантов заключений о на­пряжении регуляторных механизмов и функциональных возможностях:

В результате ритмографического обследования школьники распределя­ются на следующие подгруппы в зависимости от функционального состоя­ния их организма.

|  |  |
| --- | --- |
| **Удовлетворительная**  **адаптация** | 1. Достаточные функциональные возможности организ­ма. Оптимальное функционирование систем регуляции |
| 2. Состояние минимального напряжения при оптималь­ном функционировании систем регуляции |
| 3. Повышенный расход функциональных резервов организ­ма. Незначительное напряжение механизмов адаптации |
| **Напряжение механизмов адаптации** | 4. Снижение функциональных резервов организма. Умеренное напряжение механизмов адаптации |
| 5. Выраженное снижение функциональных резервов орга­низма. Значительное напряжение механизмов адаптации |
| **Неудовлетворительная**  **адаптация** | 6. Значительное снижение функциональных возможно­стей организма |
| **Срыв адаптации** | 7. Резкое снижение функциональных возможностей ор­ганизма. Возможно наличие заболевания в субкомпен- сированном или декомпенсированном состоянии |

Комплекс «ORTO-expert» позволяет определить функциональное со­стояние организма и функциональные резервы. Это диапазон возможного уровня изменений функциональной активности физиологических систем, который может быть обеспечен активационными механизмами организ­ма. Функциональные резервы организма в целом формируются благодаря перестройке систем регуляции и включению в функциональную систему новых дополнительных структур или замене одной формы реакции на дру­гую. При проведении исследования и оценке результатов можно выделить детей с достаточным или высоким функциональным резервом; детей с не­значительным ухудшением функционального состояния, за которыми необ­ходимо вести динамическое наблюдение, и при наличии неблагоприятных изменений эта группа детей нуждается в подходе, используемом при работе с следующими группами; детей с выраженным ухудшением функциональ­ного состояния; детей с резким ухудшением функционального состояния, срывом адаптации. Детей 3-4 групп необходимо направить в дальнейшем на обследование для выяснения возможных причин выявленных наруше­ний, и дальнейшая тактика определяется осмотром врача. Если у обучаю­щегося диагностирована удовлетворительная адаптация, то он получает комплекс общих профилактических и оздоровительных процедур и с ним ведется работа по повышению уровня культуры здоровья.

Если состояние обучающегося расценено как предболезненное и вы­явлены факторы риска развития определенной патологии, то предлагается соответствующий комплекс мероприятий для коррекции состояния и про­филактики возможных заболеваний. Если причина нарушений остается неясной или требует подтверждения с помощью дополнительного обследо­вания, то рекомендуется обратиться в лечебно-профилактическое учрежде­ние для обследования и лечения. При наличии же хронических заболева­ний выявленные нарушения расцениваются как проявление декомпенсации и предлагается определенная программа реабилитации.

**Тема №4 «**Производственный шум, его влияние на организм, меры профилактики».

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

* 1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
  2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
  3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
  4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

# *Решение ситуационных задач.*

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственного шума.

В токарном цехе размещены автомато-револьверные и токарные станки, работа которых является источником интенсивного шума. Шум обусловлен преимущественно соударениями заготовки о стенки направляющей трубы, а также работой резца.

Результаты измерения шума представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота,  Гц | 31,5  \ | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Экв. уровень звука, дБА |
| Уровень  шума, дБ | 80  . | 88 | 94 | 88 | 86 | 96  N | 89 | 74 | 73 | 88  ■ |

Рабочие подвергаются воздействию шума в течение всей смены. Мероприятия по борьбе с шумом не предусмотрены. Труд рабочих относится ко 2 классу по тяжести и к 1 классу по напряжённости.

1. Оцените спектральную характеристику шума и его эквивалентный уровень.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочего данной профессии?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии с таблицей 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» на частоте 125 Гц превышение ПДУ на 7 дБ., на частоте 250 Гц – на 6 дБ., на частоте 500 Гц – на 8 дБ., на частоте 1000 Гц – на 21 дБ., на частоте 2000 Гц – на 16 дБ., на частоте 4000 Гц – на 3 дБ., на частоте 8000 гц – на 4 дБ.

Таблица 2

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ,

УРОВНИ ЗВУКА И ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДЛЯ ОСНОВНЫХ

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫХ ВИДОВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И РАБОЧИХ МЕСТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п  /  п | Вид трудовой  деятельности, рабочее  место | Уровни звукового давления, дБ,  в октавных полосах  со среднегеометрическими  частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни  звука и эквива- лентные уровни  звука  в (дБА) |
|  |  | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | Выполнение всех видов ра- бот (за исключением пере- численных в п. п. 1 - 4 и аналогичных им) на посто- янных рабочих местах в производственных помеще- ниях и на территории предприятий | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

1. Шум непостоянный. Эквивалентный уровень звука превышает ПДу на 8 дБ. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.2. – вредный 2 степени.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА | ≤ ПДУ1) | 5 | 15 | 25 | 35 | >35 |
| 1) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.562-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5212/index.htm) «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». | | | | | | |

1. Могут возникнуть общесоматические заболевания, производственно - обусловленное – шумовая болезнь и профессиональное заболевание – нейросенсорная тугоухость.
2. С целью повышения сопротивляемости организма рекомендуется ежедневный прием витаминов группы В по 3 мг и витамина С по 50 мг в течение 2 недель с перерывом в неделю.

**Тема №5 «**Производственная вибрация, её влияние на организм, меры профилактики».

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

# *Решение ситуационных задач.*

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственной вибрации.

При изучении условий труда бурильщиков получены следующие данные. Бурильщик работает в составе комплексной бригады, состоящей из 3-х забойщиков- крепильщиков и одного взрывника. В комплексной бригаде нет совмещения профессий. Основными операциями при бурении являются забуривание (т.е. внедрение буровой колонки в породу), бурение, извлечение бура, перестановка перфоратора перед началом пробуривания очередного шпура и смена бура.

Усилия нажима на рукоятку перфоратора - до 40 Н. Время бурения занимает 60% рабочей смены.

Результаты уровней виброскорости на рукоятке пневматического перфоратора представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | 8 | 16 | 32 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 |
| Уровни значений виброскорости, дБ | 132 | 138 | 138 | 130 | 120 | 115 | 105 | 110 |

1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда бурильщиков.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у работающих?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости рабочих.

**Эталон решения:**

Необходимо разбить по парам уровни виброскорости и вычесть из большего значения пары меньшее и прибавить значение поправки в соответствии с таблицей П.5. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.5

**Значения добавок, D*L*, в зависимости от разности слагаемых уровней**

| Разность слагаемых уровней *L*1 - *L*2, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Добавка, D*L*, дБ | 3 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |

138-132=6, следовательно, 138+1+139

138-130=8, следовательно, 138+0,6=138,6

120-115=5, следовательно, 120+1,2=121,2

110-105=5, следовательно, 110+1,2=112,2

Получается 2 пары:

139-138,6=0,4, следовательно, 139+3=142

121,2-112,2=10, следовательно, 121,2+0,4=121,6

Получается 1 пара:

142-121,6=20,4 следовательно, 142+0,4=142,4 – это значение корректированного уровня виброскорости. Для определения класса условий труда необходимо рассчитать эквивалентный корректированный уровень виброскорости. Для этого необходимо к значению корректированного уровня виброскорости прибавить значения поправки в зависимости времени воздействия вибрации в соответствии с таблицей П.7. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.7

**Значения поправок к корректированному уровню на время действия вибрации для расчета эквивалентного уровня**

| Время действия, ч | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 15 мин | 5 мин |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время в % от 8-часовой смены | 100 | 88 | 75 | 62 | 60 | 38 | 25 | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Поправка, дБ | 0 | - 0,6 | - 1,2 | - 2 | - 3 | - 4,2 | - 6 | - 9 | - 12 | - 15 | - 20 |

В соответствии с условиями задачи вибрация локальная (воздействие на руки), время ее воздействия составляет 45% от рабочей смены, следовательно, величина поправки составляет -4,2 дБ: 142,4-4,2=138,2 дБ – эквивалентный корректированный уровень виброскорости.

В соответствии с таблицей 3 ПДУ эквивалентного корректированного уровня виброскорости составляет 112 дБ.

Таблица 3

**Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации**

| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | \* Предельно допустимые значения по осям *Xл*, *Yл*, *Zл* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| виброускорения | | виброскорости | |
| м/с2 | дБ | м/с · 10-2 | дБ |
| 8 | 1,4 | 123 | 2,8 | 115 |
| 16 | 1,4 | 123 | 1,4 | 109 |
| 31,5 | 2,8 | 129 | 1,4 | 109 |
| 63 | 5,6 | 135 | 1,4 | 109 |
| 125 | 11,0 | 141 | 1,4 | 109 |
| 250 | 22,0 | 147 | 1,4 | 109 |
| 500 | 45,0 | 153 | 1,4 | 109 |
| 1000 | 89,0 | 159 | 1,4 | 109 |
| Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни | 2,0 | 126 | 2,0 | 112 |
| \*Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо активной полосе, не допускается. | | | | |

Для определения класса условий труда необходимо найти разницу между ПДУ и фактическим значением эквивалентного корректированного уровня виброскорости:

138,2-112=26,2 дБ.

* + - 1. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 4 – опасный.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз) | ≤ ПДУ2) | 3/1,4 | 6/2 | 9/2,8 | 12/4 | >12/4 |
| 2) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.566-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5214/index.htm) «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». | | | | | | |

1. Могут развиться общесоматические заболевания, вибрационная блезнь от воздействия локальной вибрации, возможными исходами является инвалидность и летальный исход.
2. Профилактические мероприятия: устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудование путем перевода на работу меньшего класса опасности. Оздоровительные мероприятия: производственная гимнастика, УФ – облучение, витаминопрофилактика, использование средств индивидуальной защиты: рукавицы с прорезининой прокладкой, обувь с прорезиненной подошвой; средства коллективной защиты (временем и расстонием), усовершенствование оборудования, своевременный ремонт.

**Тема №6 «Гигиеническая оценка производственной пыли».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

# *Решение ситуационных задач.*

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственной пыли.

В литейном цехе на рабочем месте обрубщика запыленность воздуха составляет 3,0 мг/м3, при содержании свободной двуокиси кремния 70%. Местная вытяжная вентиляция представлена решеткой от стола.

При проведении медицинского осмотра рабочий С. (профессия обрубщик, возраст 45 лет, стаж работы в цехе 10 лет) предъявлял жалобы на кашель без мокроты, одышку при обычной физической нагрузке. Перкугорно обнаружен легочный звук с коробо чным оттенком, преимущественно в нижних отделах легких, при аускультации - дыхание жесткое с наличием сухих хрипов. Рентгенологически - легочные поля умеренно эмфизематозны, легочный рисунок деформирован преимущественно в нижних отделах легких, на фоне которого определяются единичные узелковые образования диаметром 2-3 мм.

1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочих?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии с ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» максимально разовая ПДК пыли, содержании свободной двуокиси кремния 70% составляет 3 мг/м3, среднесменная ПДК – 1 мг/м3.

Таблица

Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1178. | Кремний диоксид кристаллический  (кварц, кристобалит, тридимит) при содержании в пыли более 70% (например: кварцит, динас) |  |  | 3/1 <\*> | а | 3 | Ф |

Для определения класса условий труда необходимо фактическую концентрацию пыли разделить на ПДК:

3:3=1, следовательно, превышения максимально разовой ПДК нет

3:1=3, следовательно, превышение средне сменной ПДК в 3 раза.

* + - 1. В соответствие с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.3. – вредный 3 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

* + - 1. Могут возникнуть общесоматические заболевания, производственно обусловленные и профессиональные заболевания.
      2. Мероприятия:

1. Технологические: автоматизация производства, дистанционное управление.
2. Санитарно-гигиенические: укрытие пылящего оборудования с аспирацией из них воздуха, стационарные, переносные, местные, секционные отсосы.
3. Медико-профилактические: предварительные и периодические медицинские осмотры, СИЗы органов дыхания-респираторы типа «Лепесток», МИОТ-49 – изолирующий костюм с автономной подачей воздуха.

**Тема №7 «Производственный микроклимат, его влияние на организм, меры профилактики».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
   1. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Практические задания***

# *«Гигиеническая оценка параметров микроклимата на рабочем месте (на примере учебной комнаты)».*

**Знакомство с устройством и работой прибора для измерения параметров микроклимата (термоанемометр + измеритель температуры и влажности ТКА-ПКМ)**



Прибор предназначен для измерения скорости движения, температуры и относительной влажности воздуха внутри помещений с возможностью вывода информации на ПК.

Область применения: санитарный и технический надзор в жилых и производственных помещениях, музеях, библиотеках, архивах; аттестация рабочих мест и другие сферы деятельности.

Анемометр + термогигрометр может измеряет температуру и влажность потока воздуха, скорость.

С помощью термоанемометра вы можете проводить измерения, как в отдельных точках, так и выполнять серии измерений.

Технические характеристики:

* Диапазон измерений скорости движения воздуха 0,1 ÷ 20 м/с
* Основная абсолютная погрешность измерений скорости движения воздуха (V):  
  - в диапазоне (в диапазоне (>1,0 ÷ 20) м/с ± (0,045 + 0,05·V) м/с  
  - в диапазоне (>1,0 ÷ 20) м/с ± (0,1 + 0,05·V) м/с
* Диапазон измерений температуры воздуха 0 ÷ +50 °С
* Основная абсолютная погрешность измерений температуры ± 0,5 °С
* Диапазон измерений относительной влажности 10 ÷ 98 %
* Основная абсолютная погрешность измерений относительной влажности ± 5,0 %

**Ход работы:**

1. С помощью переносного комбинированного прибора ТКА – ПКМ для измерения температуры, влажности и скорости движения воздуха измерьте перечисленные параметры микроклимата на рабочем месте на двух вертикальных уровнях. Высоты зависят от рабочей позы:

-при работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки;

- при работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха - на высоте 1,5 м.

1. Фиксируйте свои измерения и занесите в таблицу.
2. Проанализируйте полученные данные, сравнивая их с гигиеническими нормативами, изложенными в нормативных документах (справочный материал по решению задач).
3. Сделайте вывод по следующему примеру:

Параметры микроклимата:

* Соответствуют гигиеническим требованиям (нормам).
* Не соответствуют гигиеническим требованиям (нормам), так как:
* Температура – выше нормы, ниже нормы.
* Влажность – выше нормы, ниже нормы.
* Скорость движения воздуха – выше нормы, ниже нормы.

1. Назовите причины, которые привели к изменению параметров микроклимата. Например, температура воздуха выше нормы, так как не отрегулирована система отопления в помещении, не эффективна вентиляция, отсутствует система кондиционирования и т.д.
2. Предложите мероприятия по улучшению условий труда (при несоответствии параметров микроклимата гигиеническим требованиям). Например, для снижения температуры воздуха выше нормы отрегулировать систему отопления в помещении, проветривать помещение, производить влажную уборку, оборудовать систему кондиционирования и т.д.

**Пример оформления**

**Параметры микроклимата на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | место  проведения  измерений  (рабочее  место) | Категория работ по энерготратам | Температура воздуха, °С | | Относительная влажность воздуха, % | | Скорость движения воздуха, м/с | |
| измерение на высотах | | измерение на высотах: | | измерение на высотах | |
| 0,1м | 1,0 м | 1,0 м | 1,0 м | 0,1 м | 1,0 м  1,5 м |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вывод: параметры микроклимата соответствуют или не соответствуют гигиеническим требованиям.

Причины изменения параметров микроклимата:

Мероприятия по улучшению условий труда:

# *Решение ситуационных задач.*

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственного микроклимата.

Изучались метеорологические условия труда машинистов разливочных кранов мартеновского цеха в тёплый период года. Категория работ по степени тяжести 2а.

Установлено: температура воздуха 38-40°С, относительная влажность 40-45%, скорость движения воздуха 0,3 м/с, температура внутри зачернённого шара 28°С, температура влажного термометра 30°С, интенсивность теплового облучения во время разливки металла 1040Вт/м2.

1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочего данной профессии?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

Данные параметров микроклимата необходимо сравнить с данными таблиц 2.1 и 2.2 СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

Таблица 2.1. Оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровням энерготрат, Вт | Температура воздуха, °C | Температура поверхностей, °C | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с, не более |
| Холодный | Iа (до 139) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 21 - 23 | 20 - 24 | 60 - 40 | 0,1 |
| IIа (175 - 232) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| IIб (233 - 290) | 17 - 19 | 16 - 20 | 60 - 40 | 0,2 |
| III (более 290) | 16 - 18 | 15 - 19 | 60 - 40 | 0,3 |
| Теплый | Iа (до 139) | 23 - 25 | 22 - 26 | 60 - 40 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| IIа (175 - 232) | 20 - 22 | 19 - 23 | 60 - 40 | 0,2 |
| IIб (233 - 290) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| III (более 290) | 18 - 20 | 17 - 21 | 60 - 40 | 0,3 |

Таблица 2.2. Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровню энерготрат, Вт | Температура воздуха, °C | | | Температура поверхностей, °C | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с | |
| диапазон ниже оптимальных величин | диапазон выше оптимальных величин | | для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более | для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более <\*\*> |
| Холодный | Iа (до 139) | 20,0 - 21,9 | | 24,1 - 25,0 | 19,0 - 26,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 19,0 - 20,9 | | 23,1 - 24,0 | 18,0 - 25,0 | 15 - 75 | 0,1 | 0,2 |
| IIа (175 - 232) | 17,0 - 18,9 | | 21,1 - 23,0 | 16,0 - 24,0 | 15 - 75 | 0,1 | 0,3 |
| IIб (233 - 290) | 15,0 - 16,9 | | 19,1 - 22,0 | 14,0 - 23,0 | 15 - 75 | 0,2 | 0,4 |
| III (более 290) | 13,0 - 15,9 | | 18,1 - 21,0 | 12,0 - 22,0 | 15 - 75 | 0,2 | 0,4 |
| Теплый | Iа (до 139) | 21,0 - 22,9 | | 25,1 - 28,0 | 20,0 - 29,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,2 |
| Iб (140 - 174) | 20,0 - 21,9 | | 24,1 - 28,0 | 19,0 - 29,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,3 |
| IIа (175 - 232) | 18,0 - 19,9 | | 22,1 - 27,0 | 17,0 - 28,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,4 |
| IIб (233 - 290) | 16,0 - 18,9 | | 21,1 - 27,0 | 15,0 - 28,0 | 15 - 75 <\*> | 0,2 | 0,5 |
| III (более 290) | 15,0 - 17,9 | | 20,1 - 26,0 | 14,0 - 27,0 | 15 - 75 <\*> | 0,2 | 0,5 |
| Примечания. <\*> При температуре воздуха 25 °C и выше максимальные величины относительной влажности воздуха должны приниматься в соответствии с требованиями п. 2.2.8.  <\*\*> При температурах воздуха 26 - 28 °C скорость движения воздуха в теплый период года должна приниматься в соответствии с требованиями п. 2.2.9. | | | | | | | | |

При сравнении фактического значения параметров микроклимата установлено, что микроклимат дискомфортный нагревающий. Для опредления условий труда необходим рассчитать ТНС индекс по формуле:

https://files.stroyinf.ru/Data1/5/5225/x002.gif

ТНС=0,7\*30+0,3\*28=29,4

* + - * 1. Полученные данные необходимо сравнить с данными таблицы 5 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.4. – вредный 4 степени.

###### **Таблица 5**

**Класс условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работ\* | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый\* | Вредный | | | | Опасный (экстрем) |
| 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| Iа | 26,4 | 26,6 | 27,4 | 28,6 | 31,0 | >31,0 |
| I6 | 25,8 | 26,1 | 26,9 | 27,9 | 30,3 | >30,3 |
| IIа | 25,1 | 25,5 | 26,2 | 27,3 | 29,9 | >29,9 |
| IIб | 23,9 | 24,2 | 25,0 | 26,4 | 29,1 | >29,1 |
| III | 21,8 | 22,0 | 23,4 | 25,7 | 27,9 | >27,9 |
| \*Согласно прилож. 1 [СанПиН 2.2.4.548-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5225/index.htm) «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | | | | | | |

* + - * 1. Могут возникнуть общесоматические заболевания, производственно обусловленные и профессиональные заболевания.
        2. Профилактические мероприятия: общие-технологические и санитарно-технические, исключающие пребывание в неблагоприятной рабочей зоне, защита временем, экранами, расстоянием. Применение средств индивидуальной защиты, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Тема №8 «Инфракрасное излучение, его влияние на организм, меры профилактики».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке инфракрасного излучения.

Изучались метеорологические условия труда машинистов разливочных кранов мартеновского цеха в тёплый период года. Категория работ по степени тяжести 2а.

Установлено: температура воздуха 38-40°С, относительная влажность 40-45%, скорость движения воздуха 0,3 м/с, температура внутри зачернённого шара 28°С, температура влажного термометра 30°С, интенсивность теплового облучения во время разливки металла 1040Вт/м2.

1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочего данной профессии?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

1.Для определения условий труда полученные значения инфракрасного излучения необходимо сравнить с данными таблицы 6 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», следовательно, класс условий труда по инфракрасному излучению 3.1. – вредный 1 степени.

###### **Таблица 6**

# Классы условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Класс условий труда | | | | | | |
| оптимальный | допустимый | вредный\* | | | | опасный\* (экстремальный) |
| 1 | 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Температура воздуха, °С | по СанПиН\*\* | по СанПиН\*\* | Температура воздуха для рабочих мест с охлаждающим микроклиматом представлена в [табл. 7](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i463495). В нагревающем микроклимате температура воздуха учтена в ТНС-индексе, используемом для его оценки. | | | | |
| Скорость движения воздуха, м/с | по СанПиН\*\* | по СанПиН\*\* | >0,6-применительно к нагревающему микроклимату |  |  |  |  |
| Применительно к охлаждающему микроклимату учтена в температурной поправке на ветер ([табл. 7](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i463495)) | | | | |
| Влажность воздуха, % | по СанПиН\*\* | по СанПиН\*\* | 14-10 | <10 |  |  |  |
| ТНС-индекс, °С |  | по СанПиН\*\* | по [табл. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i425100) | | | | |
| Тепловое излучение: |  |  |  |  |  |  |  |
| интенсивность, Вт/м2\*\*\* |  | 140 | 1500 | 2000 | 2500 | 2800 | >2800 |
| экспозиционная доза, Вт·ч\*\*\*\* |  | 500\*\*\*\* | 1500 | 2600 | 3800 | 4800 | >4800 |
| \*независимо от периода года;  \*\*[СанПиН 2.2.4.548-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5225/index.htm) «Гигиенические требования к микроклимату рабочих помещений»;  \*\*\* верхняя граница;  \*\*\*\* расчетная величина, вычисленная по формуле: ДЭО= Iто·Sτ, где Iто. - интенсивность теплового облучения, Вт/м2; S - облучаемая площадь поверхности тела, м2; τ - продолжительность облучения за рабочую смену, ч. | | | | | | | |

1. Могут возникнуть общесоматические заболевания и производственно обусловленные заболевания.
2. Профилактические мероприятия: общие-технологические и санитарно-технические, исключающие пребывание в неблагоприятной рабочей зоне, защита временем, экранами, расстоянием. Применение средств индивидуальной защиты, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Тема №9 «Электромагнитные поля, влияние на организм. Меры профилактики».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при выполнении практических заданий и решении ситуационных задач.

# *Решение ситуационных задач.*

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке ЭМП.

В термическом цехе для индукционного нагрева металлов используется специальное оборудование, представленное универсальными плавильно-закалочными печами, рабочие частоты 40-50 МГц. Деталь, подлежащая нагреву, помещается внутрь проводника. При прохождении тока через проводник в нём создается ЭМ-поле, в обрабатываемой детали возникает ток, она нагревается до 700-1000 0С. Рабочее место находится на расстоянии 50-60 см от наружной поверхности индуктора, продолжительность работы составляет 2 часа в смену.

Измерение ЭМ-излучения на отдельных участках закалки установило значительную напряженность электромагнитных полей, потребовавших проведения защитных мер в виде установки экранов.

Электромагнитная напряжённость до экранирования у передней панели генераторного шкафа составила 53 В/м, после экранирования 26 В/м. На рабочем месте калильщика 48В/м до экранирования, 20 В/м –после экранирования.

* 1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.
  2. Какие заболевания, в том числе и профессиональные, могут возникнуть у работающих?
  3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости работающих.

**Эталон решения:**

Для определения условий труда необходимо рассчитать энергетическую экспозицию в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»:

энергетическая экспозиция в диапазоне частот  30 кГц - 300 МГц рассчитывается по формулам:

ЭЭE = E2 · T, (В/м)2 · ч,

и ЭЭH = H2 · T, (А/м)2 · ч, где

E - напряженность электрического поля, В/м;

H - напряженность магнитного поля, А/м;

T - время воздействия за смену, ч;

в) энергетическая экспозиция в диапазоне частот  300 МГц - 300 ГГц рассчитывается по формуле:

ЭЭППЭ = ППЭ · T, (мкВт/см2) · ч, где

ППЭ - плотность потока энергии (мкВт/см2).

По условию задачи ЭМ-поле 40-50 МГц, следовательно, используем формулу

ЭЭE = E2 · T, (В/м)2 · ч.

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа до экранирования:

ЭЭE = 532 ·2=5618 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа после экранирования:

ЭЭE = 262 ·2=1352 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика до экранирования:

ЭЭE = 482 ·2=4608 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика после экранирования:

ЭЭE = 202 ·2=800 (В/м)2 · ч

В соответствии с 7.4 СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» ПДУ ЭЭE составляет 800 (В/м)2 · ч.

Таблица 7.4.

ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот  30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | ЭЭпду в диапазонах частот, МГц | | | | |
| 0,03 - 3,0 | 3,0 - 30,0 | 30,0 - 50,0 | 50,0 - 300,0 | 300,0 - 300000,0 |
| ЭЭE, (В/м)2 · ч | 20 000 | 7 000 | 800 | 800 | - |
| ЭЭH, (А/м)2 · ч | 200 | - | 0,72 | - | - |
| ЭЭППЭ, (мкВт/см2) · ч | - | - | - | - | 200 |

Для определения класса условий труда необходимо разделить фактическое значение энергетической экспозиции на величину ПДУ:

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа до экранирования:

ЭЭE = 532 ·2=5618 (В/м)2 · ч; 5618/800=7, следовательно, превышение в 7 раз.

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа после экранирования:

ЭЭE = 262 ·2=1352 (В/м)2 · ч; 1352/800=1,7=2, следовательно, превышение в 2 раза.

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика до экранирования:

ЭЭE = 482 ·2=4608 (В/м)2 · ч; 4608/800=6, следовательно, превышение в 6 раз.

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика после экранирования:

ЭЭE = 202 ·2=800 (В/м)2 · ч; 800/800=1, следовательно, превышения нет.

* + 1. В соответствии с таблицей 15 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда у панели генераторного шкафа до экранирования 3.3. - вредный 3 степени, после экранирования – 3.1. – вредный1степени; класс условий труда на рабочем месте калильщика до экранирования – 3.3. – вредный 3 степени, после экранирования – 2 – допустимый.

###### **Таблица 15**

**Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Класс условий труда | | | | | | |
| Оптимальный | Допустимый | Вредный - 3 | | | | Опасный (экстрем.) |
| 1 2 | | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
|  | Превышение ПДУ (раз) | | | | | | |
| Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона8) |  |  |  |  |  |  |  |
| 30,0-300,0 МГц | естественный фон | ≤ПДУ9) | ≤3 | ≤5 | ≤10 | >10 | >100# |

* + 1. Исходя из полученных данных экранирование эффективно на рабочем месте калильщика, т.к. после экранирования условия труда оптимальные. У передней панели генераторного шкафа экранирование неэффективно, что может вызвать общесоматические заболевания, производственно обусловленные и профессиональные заболевания.
    2. Профилактические мероприятия: защита расстоянием – дистанционная защита экранами, управление технологическим процессом; автоматизация технологического оборудования, своевременный ремонт и замена устаревшего оборудования; технический осмотр оборудования. Применение СИЗов – спецодежда из металлизированной ткани с высокой электропроводностью, защитные очки с металлической сеткой, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Тема №10 «Физические вредные производственные факторы: ультразвук, инфразвук».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке ультразвука.**

Стационарная ограночная установка генерирует постоянные ультразвуковые колебания с частотой 20 кГц. По технологии часть операций проводится вручную (поддержка заготовок при огранке), что занимает 25% рабочего времени и связано с воздействием уль­тразвука непосредственно на руки.

При контроле за условиями труда было установлено, что ин­тенсивность воздушного и контактного ультразвука составляла (результаты измерения приведены в таблицах). Рабочее положение стоя, поэтому исследования воздушного ультразвука проводились на высоте 1,5 м от пола, на расстоянии 5 см от уха работающего. Контактный ультразвук из­мерялся с заготовки, которую удерживал огранщик.

**Результаты измерения интенсивности воздушного ультразвука (среднее из трех измерений)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц | 16 | 20 | 25 |
| Уровни звукового давления, дБ | 70 | 115 | 108 |

**Результаты измерения контактного ультразвука, передающегося на руки (среднее из трех измерений)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц | 16 | 31,5 |
| Уровни виброскорости, дБ | 70 | 95 |

1. Определите спектральную характеристику ультразвука, генерируе­мого оборудованием (СанПиН п. 4.3);
2. Оцените соответствие предельно допустимым уровням воздуш­ного ультразвука (п. 5.2);
3. Оцените соответствие предельно допустимым уровням контакт­ного ультразвука.
4. Оцените условия труда работающих на промышленной установок.

**Эталон решения:**

Постоянные ультразвуковые колебания с частотой 20 кГц соответствуют низкочастотному ультразвуку.

В соответствии с таблицей 1 СанПиН 2.2.4/2.1.8.582—96 «Гигиенические требования при работе с источниками воздушного и контактного ультразву­ка промышленного, медицинского и бытового назначения» превышение ПДУ воздушного ультразвука на частоте 16 кГц составило 25 дБ, на частоте 31,5 кГц – 15 дБ, на частоте 25 кГц – на 3дБ.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Предельно допустимые** **уровни воздушного ультразвука на рабочих местах** | |
| Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц | Уровни звукового давления, дБ |
| 12,5 | 80 |
| 16,0 | 90 |
| 20,0 | 100 |
| 25,0 | 105 |
| 31,5-100,0 | 110 |

3.В соответствии с таблицей 2 СанПиН 2.2.4/2.1.8.582—96 «Гигиенические требования при работе с источниками воздушного и контактного ультразву­ка промышленного, медицинского и бытового назначения» превышение ПДУ контактного ультразвука на частоте 16 кГц составило 25 дБ, на частоте 31,5 кГц – превышения нет.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Предельно допустимые уровни контактного ультразвука для работающих** | | |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц | Пиковые значения виброскорости, м/с | Уровни виброскорости, дБ |
| 16,0-63,0 | 5·10 | 100 1\* |
| 125,0-500,0 | 8,9·10 | 05\* |
| 1·10-31,5·10 | 1,6·10 | 110 |

4.В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда по воздушному ультразвуку – 3.2. – вредный 2 степени.

Таблица 4

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Допустимый | Вредный | | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до ... дБ/раз (включительно): | | | | | | |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА |  ПДУ1) | | 5 | 15 | 25 | 35 | > 35 |
| Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз) |  ПДУ2) | | 3/1,4 | 6/2 | 9/2,8 | 12/4 | > 12/4 |
| Вибрация общая, эквивалентный корректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз) |  ПДУ2) | | 6/2 | 12/4 | 18/6 | 24/8 | > 24/8 |
| Инфразвук, общий уровень звукового давления, ДБ/Лин |  ПДУ3) | | 5 | 10 | 15 | 20 | >20 |
| Ультразвук воздушный, уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ |  ПДУ4) | | 10 | 20 | 30 | 40 | >40 |
| Ультразвук контактный, уровень виброскорости, дБ |  ПДУ4) | | 5 | 10 | 15 | 20 | >20 |
| 1) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.562-96](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851487.htm) «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».  2) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.566-96](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851485.htm) «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».  3) В соответствии с санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».  4) В соответствии с санитарными правилами и нормами [СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851548.htm) «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения». | | | | | | | |

5.Класс условий труда по контактному ультразвуку – 3.2. – вредный 2 степени.

**Тема №11 «Лазерное и ультрафиолетовое излучение, влияние на организм. Меры профилактики».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке лазерного излучения.**

Для прошивки отверстий в деталях ручных часов используется неодимовый лазер, работающий в импульсном режиме (одиноч­ные импульсы). Длина волны излучения 1060 нм, энергия лазер­ного импульса (W,) 8 х 10-1 Дж. Длительность импульса излучения составляет 5 х 10-6 с.

Стены и перегородки помещений покрыты глазурованной плиткой.

При изучении организации работ персонала на лазерных уста­новках было выявлено, что из 20 сотрудников у пяти нет сведений о прохождении обучения. Отсутствовали средства индивидуальной защиты. Один из сотрудников принят на работу в возрасте 17 лет. Последний периодический медицинский осмотр проводился два года назад.

1. Какие опасные и вредные факторы возникают при экс­плуатации лазеров (см. п. 1.2 «Санитарных норм и правил устройства и эксплуатации лазеров» № 5804—91)?
2. Перечислите органы-мишени для лазерного излучения (см. пп. 1.5—1.6).
3. Каковы формулировки определения ПДУ лазерного излу­чения при однократном и хроническом воздействии.
4. Какие существуют виды дозиметрического контро­ля лазерного излучения? Какой из них представлен в задаче (см. пп. 5.3—5.6)?
5. Какие требования предъявляются к помещениям, где располагаются лазерные установки (см. пп. 7.23—7.28)?
6. Какие средства индивидуальной защиты используются для защиты от лазерного излучения (см. п. 9)?
7. Соблюдаются ли требования к персоналу согласно пп. 8 и 10 «Санитарных норм и правил устройства и экс­плуатации лазеров»?

**Эталон решения:**

1. В зависимости от типа, конструкции и целевого назначения лазеров и лазерных установок (далее по тексту - лазерных изделий) на обслуживающий персонал могут воздействовать следующие опасные и вредные факторы:

- лазерное излучение (прямое, отраженное и рассеянное);

- сопутствующие ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное излучения от источников накачки, плазменного факела и материалов мишени;

- высокое напряжение в цепях управления и источниках электропитания;

- электромагнитное излучение промышленной частоты и радиочастотного диапазона;

- рентгеновское излучение от газоразрядных трубок и других элементов, работающих при анодном напряжении более 5 кВ;

- шум;

- вибрация;

- токсические газы и пары от лазерных систем с прокачкой, хладагентов и др.;

- продукты взаимодействия лазерного излучения с обрабатываемыми материалами;

- повышенная температура поверхностей лазерного изделия;

- опасность взрыва в системах накачки лазеров.

2. Лазерное излучение с длиной волны от 380 до 1400 нм наибольшую опасность представляет для сетчатой оболочки глаза, а излучение с длиной волны от 180 до 380 нм и свыше 1400 нм - для передних сред глаза. Повреждение кожи может быть вызвано лазерным излучением любой длины волны рассматриваемого спектрального диапазона (180-10 нм).

3. Предельно допустимые уровни лазерного излучения при однократном воздействии - уровни излучения, при воздействии которых существует незначительная вероятность возникновения обратимых отклонений в организме работающего. То же - для предельной однократной суточной дозы излучения в диапазоне 180Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров380 нм (1).

Предельно допустимые уровни лазерного излучения при хроническом воздействии - уровни излучения, воздействие которых при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме (повреждению), заболеванию или отклонению в состоянии здоровья работающего в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. То же - для предельной суточной дозы излучения в диапазоне 1.

4. Следует различать 2 формы дозиметрического контроля:

- предупредительный (оперативный) дозиметрический контроль;

- индивидуальный дозиметрический контроль.

Предупредительный дозиметрический контроль заключается в определении максимальных уровней энергетических параметров лазерного излучения в точках на границе рабочей зоны.

Индивидуальный дозиметрический контроль заключается в измерении уровней энергетических параметров излучения, воздействующего на глаза (кожу) конкретного работающего в течение рабочего дня.

В задаче используется предупредительный дозиметрический контроль.

5. На рабочем месте необходимо иметь инструкцию по технике безопасности для работающих на лазерном изделии, аптечку и инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшему.

Производственные помещения, в которых эксплуатируются лазерные изделия, должны отвечать требованиям действующих строительных норм и правил и обеспечивать безопасность обслуживании изделий.

Для лазерных изделий III, IV класса, исходя из конструктивных и технологических особенностей, должны быть соблюдены следующие нормативы свободного пространства:

- с лицевой стороны пультов и панелей управления не менее 1,5 м при однорядном расположении лазерных изделий и не менее 2 м - при двурядном;

- с задней и боковой сторон лазерных изделий при наличии открывающихся дверей, съемных панелей и других устройств, к которым необходим доступ, - не менее 1,0 м. Стены и выгородки помещений, в которых размещаются лазерные изделия III, IV классов, должны изготовляться из несгораемых материалов с матовой поверхностью.

Естественное и искусственное освещение помещений должно удовлетворять требованиям действующих нормативов. В помещениях или зонах, где используются очки для защиты от лазерного излучения, уровни освещенности должны быть повышены на 1 ступень.

Параметры микроклимата и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Помещения, в которых при эксплуатации лазерных изделий происходит образование вредных газов и аэрозолей, должны быть оборудованы общеобменной, а в необходимых случаях и местной вытяжной вентиляцией для удаления загрязненного воздуха с последующей очисткой его. В случае использования веществ I и II классов опасности и вредности должна быть предусмотрена аварийная вентиляция.

Двери помещений, в которых размещены лазерные изделия III, IV класса, должны быть заперты на внутренние замки с блокирующими устройствами, исключающими доступ в помещения во время работы лазеров. На двери должен быть знак лазерной опасности и автоматически включающееся световое табло "Опасно, работает лазер!"

6.Средства индивидуальной защиты от лазерного излучения включают в себя средства защиты глаз и лица (защитные очки, щитки, насадки), средства защиты рук, специальную одежду.

7. Выявлены нарушения в отношении персонала: у пяти сотрудников нет сведений о прохождении обучения, отсутствуют СИЗы, один из сотрудников принят на работу в возрасте 17 лет, последний периодический медицинский осмотр проводился два года назад.

**Тема №12 «Общие вопросы промышленной токсикологии».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке промышленных ядов.

В качестве растворителей в органическом синтезе используются хлорированные и фторированные этаны. Данные о смертельных концентрациях, полученных в острых опытах, представлены в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество | CL 50 (мг/л) | |
|  | крысы | мыши |
| Дихлорэтан | 4,2 | 12,4 |
| Дихлорфторэтан | 47,4 | 151,0 |
| Тетрахлорэтан | 10,0 | 40,0 |
| Т етрафтордихлорэтан | 1060,0 | 3000,0 |

1. На основе смертельных концентраций оцените видовую чувствительность, считая существенными различия более, чем в 3 раза.

2. Рекомендуйте наименее токсические этаны для применения в промышленности.

**Эталон решения:**

На основании анализа смертельных концентраций установлена более высокая видовая чувствительность крыс к действию токсических этанов.

Наименее токсичные этаны – дихлорфторэтан и тетрафтордихлорэтан.

**Тема №13 «Частные вопросы промышленной токсикологии».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке промышленных ядов.

При периодическом медицинском осмотре пайщиков цеха сборки автоприборов в ряде случаев обнаружена синевато-серая кайма по краям десён, ретикулоцитоз свыше 10%, базофильная зернистость эритроцитов, повышенное содержание порфиринов. Паяльные работы производится сплавом, содержащим олово и свинец. Рабочие места обордованы местными устройствами витринного типа, обеспечивающими на рабочих местах пайщиков скорость движения воздуха 0,1 м/с. Приточный воздух подаётся в верхнюю зону помещения. Концентрация свинца в воздухе рабочей зоны составляла 0,09 мг/м3.

Дайте гигиеническую характеристику условий труда.

Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочего данной профессии?

Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии с ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» средне сменная ПДК свинца составляет 0,05 мг/м3.

Таблица

Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1855. | Свинец и его неорганические соединения /по свинцу/ |  |  | -/0,05 | а | 1 |  |

2.Для определения класс условий труда необходимо фактическую концентрацию пыли разделить на ПДК:

0,09:0,05=1,8=2, следовательно, превышения среднесменной ПДК в 2 раза.

В соответствие с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.1. – вредный 1 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

* + - 1. Сатурнизм, начальная форма. Могут возникнуть общесоматические заболевания и производственно обусловленные заболевания.
      2. Мероприятия: герметизация и автоматизация технологических процессов и их непрерывность. Установление более эффективной системы вентиляции. Оборудование санпропускников. Применение СИЗов. Соблюдение правил личной гигиены. Раздельное хранение в индивидуальных шкафах личной одежды и спецодежды.

**Тема №14 «Гигиеническая характеристика пестицидов».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке пестицидов.**

При проведении работ по межрядной культивации кустов хлопчатника тракторист почувствовал слабость, металлический вкус во рту, жжение в горле. Через 2 часа появились рвота, боль в животе, понос (испражнения имели вид рисового отвара).

Работа велась на тракторе, оборудованной кабиной для тракториста. Двери и окна кабины во время работы были открыты, СИЗ тракторист не пользовался.

1. Какие нарушения были допущены трактористом при работе.
2. Оцените состояние здоровья рабочего.
3. Назовите профилактические мероприятия.

**Эталон решения:**

1. Работа осуществлялась при открытых окнах кабины, не использовались СИЗы.

2. На основании клинических проявлений возможно предположить, что у тракториста проявления острой интоксикации мышьяком.

3. Необходимо осуществлять работу при закрытых окнах кабины, использовать СИЗы (респираторы, очки, спецодежду, спецобувь и перчатки), соблюдать режим труда и отдыха с регламентированными перерывами, своевременно проводить периодические медицинские осмотры.

**Тема №15 «Промышленные канцерогены».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке промышленных канцерогенов.**

При санитарно-гигиенической проверке фармацевтического предприятия «Х» было установлено, что при изготовлении сырьевой смеси для лекарственных препаратов в воздух рабочей зоны поступает бензол, концентрация которого составляет 7 мг/м3 (пробы воздуха рабочей зоны отбирались в течение 3-х смен, 75% рабочего времени).

Задание:

1. Оцените содержание бензола в воздухе рабочей зоны.

2. Укажите периодичность контроля за содержанием данного вещества в воздухе рабочей зоны.

3. Определите и обоснуйте необходимость составления «Гигиенического паспорта канцерогеноопасного производства» на данном предприятии.

**Эталон решения:**

1.В соответствии с ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» максимально разовая концентрация бензола 15 мг/м3, среднесменная – 5 мг/м3.

Таблица

Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 275. | Бензол+ | 71-43-2 | C6H6 | 15/5 | п | 2 | К |

2.Для определения класс условий труда необходимо фактическую концентрацию пыли разделить на ПДК:

7:5=1,4=, следовательно, превышения среднесменной ПДК в 1,4 раза.

3.В соответствие с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.1. – вредный 1 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

1. Так как бензол относится ко 2 классу опасности, топериодичность контроля составляет не реже 1 раз в месяц.
2. На данном предприятии. необходимо составить «Гигиенический паспорт канцерогеноопасного производства», т.к. имеет место контакт работников с канцерогенным фактором, который превышает ПДК.

**Тема №16 «Организация и направление работы врача по гигиене труда».**

**Практические задания**

Ознакомление в работой отдела по надзору в гигиене труда.

**Тема №17 «Методы выявления причинно-следственной связи между здоровьем трудового коллектива, условиями производственной среды и особенностями трудовой деятельности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздрава РФ от 28.05.01 г. № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации».

2. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

3. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

ООО «Машстрой»

Среднесписочное число рабочих – 1144, в т.ч. женщин – 408

Число случаев ВН – 1286

Число календарных дней ВН – 15 729

**Эталон решения:**

Показатель структуры заболеваемости органов дыхания=5/1286\*100=0,4%

Показатель структуры заболеваемости нервной системы=47/1286\*100=3,6%

Структура заболеваемости органов дыхания по дням ВН=74/15729\*100=0,5%

Структура заболеваемости нервной системы по дням ВН=852/15729\*100=5,4%

Показатель случаев (дней) ВН по заболеваниям органов дыхания=74/1144\*100=6,5%

Процент нетрудоспособности=15729/(365\*1144)\*100=4%

**Тема №18 «Профилактические мероприятия в гигиене труда».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

3. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

4. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

Определите перечень специалистов, перечень лабораторных и инструментальных методов обследования рабочих предприятия по производству пластмасс.

**Эталон решения:**

В соответствии с приложением №2 приказа Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.11 № 302н (зарегистрирован в Минюсте России 21 октября 2011 года) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» обследование проводится 1 раз в 2 года.

Специалисты: терапевт, Лор, невролог, дерматовенеролог, аллерголог, онколог, офтальмолог.

Лабораторные и нструментальные методы исследования: ОАМ, ОАК, б/х )АЛАТ, АСАТ, БР), УЗИ внутренних органов, спирометрия, аллергодиагностика in vitro, in vivo, биомикроскопия переднего отрезка глаза.

**Тема №19 «Гигиенические основы производственной вентиляции».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»

2. МР 4.3.0212-20. «Методы контроля. Физические факторы. Контроль систем вентиляции».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственной вентиляции.**

В термическом цехе металлические детали раскаляют в закалочных печах и далее опускают в свинцовые ванны. Неблагоприятными факторами являются лучистое тепло до 1200 ккал/мч и повышенное содержание свинца в воздухе. Цех расположен в 1-этажном здании, рядом с механическим цехом.

В помещении цеха установлены 4 свинцовые ванны и 2 закалочные печи. Ванны оборудованы местной вытяжной вентиляцией в виде бортовых отсосов, общей мощностью 2000 м3/ч. Приточная вентиляция представлена воздушными душами, расположенными на рабочем месте у закалочных печей. Скорость воздуха в выходном проеме 2 м/с, площадь сечения 0,6 м2, температура подаваемого воздуха 18°.

1. Оцените существующую систему вентиляции в термическом цехе.
2. Определите объем подаваемого воздуха и сравните с вытяжкой.

**Эталон решения:**

Вентиляция искусственная приточно-вытяжная местная.

Z=2м/С \*0,6 м2\*3600=4320 м3/ч- объем подаваемого воздуха. Следовательно, объем подаваемого воздуха больше, чем объем вытяжки в 2 раза, следовательно, в термическом цехе отрицательный воздушный баланс и необходимо увеличить вытяжку воздуха.

**Тема №20 «Гигиенические основы производственного освещения».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

2. МУ 2.2.4.706-98/МУ от РМ 01-98 «Оценка освещенности рабочих мест»

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

**Практические задания**

*Практическое задание №1 «Гигиеническая оценка уровня освещенности на рабочем месте.*

1. Ознакомьтесь с устройством и принципами работы люксметра.
2. Произведите измерения освещенности (естественной, искусственной, совмещенной) на рабочем месте.
3. Запишите их в тетрадь для практических заданий.
4. Дайте оценку состояния естественного освещения на рабочем месте по показателю - коэффициент естественного освещения (КЕО).
5. Дайте оценку искусственного освещения.
6. Сделайте общее заключение с указанием причин изменения, предложите гигиенические рекомендации.

**Ход работы:**

Рациональное освещение создает благоприятные условия для зрительной работы, улучшает функции зрения: остроту зрения, т.е. способность различать мелкие детали; контрастную чувствительность — способность различать яркости; устойчивость ясного видения — способность длительное время различать контуры мелких деталей; скорость зрительного восприятия, определяемую как минимальный промежуток времени, необходимый для различения объекта работы; видимость объекта, или умение глаза ясно различать предмет, и др.

Уровень естественного освещения в помещениях зависит от ряда факторов: географической широты местности, времени года и суток, ориентации помещений по сторонам света, наличия затенения противостоящими зданиями, деревьями и др. Большое значение имеют и такие факторы, как величина оконных проемов, их форма, конструкция, характер и чистота оконных стекол, окраска потолка, стен и др.

При гигиенической оценке освещения необходимо учесть характер выполняемой работ (минимальные размеры объекта различения; контраст фона с объектом различения и коэффициент отражения фона; дополнительные признаки — повышенная опасность травматизма, различение деталей на быстродвижущихся поверхностях, продолжительная зрительная работа в течение смены, восприятие объектов с большого расстояния).

При оценке естественного освещения обращается внимание на вид освещения (боковое, верхнее, комбинированное), окраску стен, потолка, пола, оборудования; на периодичность очистки оконных стекол, окраску помещения. При оценке искусственного освещения изучаются источники света, системы освещения, тип светильников общего и местного освещения, размещение светильников общего освещения, расстояние между ними, высота их подвеса над рабочей поверхностью, определение освещенности на рабочем месте и др.

Определение уровней освещенности проводят при помощи люксметра. Принцип действия люксметра основан на преобразовании энергии светового потока в электрическую. Воспринимающая часть - селеновый фотоэлемент соединен с гальванометром, шкала которого отградуирована в люксах. Световой поток, падающий на фотоэлемент, преобразуется в нем в электрический ток, который регистрируется гальванометром. Гальванометр рассчитан на измерение освещенности в трех диапазонах: верхняя шкала от 0 до 25 лк, средняя — от 0 до 100 и нижняя — от 0 до 500 лк. Для этой цели на приборе имеется специальный переключатель. Для расширения диапазона измерений применяют специальную насадку - поглотитель, имеющую коэффициент 100.

При измерениях фотоэлемент устанавливают горизонтально на поверхности и с помощью переключения достигают необходимого диапазона измерения (начинать нужно с большего). По окончании работы фотоэлемент следует отключить от гальванометра и закрыть его светофильтром с целью предупреждения загрязнения и действия света.  
КЕО для различных помещений устанавливают при оптимальной ориентации помещений, минимальной продолжительности инсоляции их фасадов прямыми солнечными лучами. При этом учитываются характер зрительной работы, световой климат в районе расположения здания.

Для оценки естественного освещения используется две группы методов: светотехнические и графические. К первой группе относится определение КЕО, ко второй - определение СК, угла падения, угла отверстия.

**Определение коэффициента естественной освещенности (КЕО).** Величина КЕО дает достаточно объективную оценку состояния естественного освещения в помещении, поскольку она отражает влияние большинства внешних и внутренних факторов. КЕО — это процентное отношение естественной освещенности в данной точке внутри помещения (Ев) к освещенности (в тот же момент) на горизонтальной плоскости (Ен) под открытым небом (при рассеянном свете):

КЕО = Ев/Ен\*100%

Допустим, естественная освещенность на рабочей поверхности составила 30 лк, под открытым небом - 2000 лк.

КЕО=30 лк/ 2000 лк х 100%= 1,5%

Заключение: Коэффициент естественной освещенности на рабочем месте в помещении составляет 1,5%, что отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

**Образец оформления**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Место замера | Разряд зрительной работы | Система освещения | Освещенность внутри помещения, лк | Наружная освещенность, лк | КЕО, % |
|  | | | | | | |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ**

| № п\п | Место замера | Разряд зрительной работы | Система освещения | Вид ламп | Освещенность, лк | Освещенность от общего, лк |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке производственного освещения.**

В швейном цехе производится пошив детских платьев. Наименьший размер детали (толщина нити) равен 0,8 мм. Выделение пыли в цехе незначительное. Стены окрашены в зелёный цвет. Потолок и верх стены белый, пол покрыт зелёным пластиком. Естественное освещение боковое, двухстороннее, через окна. Очистка стёкол производится 1 раз в год. Измеренная величина КЕО колеблется в пределах 1,2 - 1,4 %.

1. Определите характер зрительной работы'.
2. Дайте характеристику естественного освещения.
3. Произведите оценку КЕО, цветовой отделки стен, сроков очистки окон.
4. Предложите мероприятия по улучшению световой обстановки.

**Эталон решения:**

В соответствии с таблицей П 9.1. разряд зрительных работ VI – грубая (очеь малой точности). КЭО в норме – 1,0% - КЭО достаточный.

Таблица П 9.1. Требования к освещению рабочих мест на промышленных предприятиях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Контраст объекта с фоном | Характеристика фона | Естественное освещение | | | |
| КЕО eH, % | | | |
| при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Грубая (очень малой точности) | более 5 | VI |  | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном | | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |

Очистку окон необходимо производить чаще (4 раза в год).

Мероприятия по улучшению световой обстановки: необходимо оборудовать рабочее место источниками искусственного освещения.

**Модуль №2 «Частная гигиена труда.**

**Тема №1 «Гигиена труда в горнодобывающей промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

* + - * 1. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 996н «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах работников, занятых на подземных работах».
        2. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».
        3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
        4. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

5. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

6. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Решение типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в горнодобывающей промышленности.**

При изучении условий труда бурильщиков получены следующие данные. Бурильщик работает в составе комплексной бригады, состоящей из 3-х забойщиков- крепильщиков и одного взрывника. В комплексной бригаде нет совмещения профессий. Основными операциями при бурении являются забуривание (т.е. внедрение буровой колонки в породу), бурение, извлечение бура, перестановка перфоратора перед началом пробуривания очередного шпура и смена бура.

Усилия нажима на рукоятку перфоратора - до 40 Н. Время бурения занимает 60% рабочей смены.

Результаты уровней виброскорости на рукоятке пневматического перфоратора представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | 8 | 16 | 32 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 |
| Уровни значений виброскорости, дБ | 132 | 138 | 138 | 130 | 120 | 115 | 105 | 110 |

* 1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда бурильщиков.
  2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у работающих?
  3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости рабочих.

**Эталон решения:**

Необходимо разбить по парам уровни виброскорости и вычесть из большего значения пары меньшее и прибавить значение поправки в соответствии с таблицей П.5. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.5

**Значения добавок, D*L*, в зависимости от разности слагаемых уровней**

| Разность слагаемых уровней *L*1 - *L*2, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Добавка, D*L*, дБ | 3 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |

138-132=6, следовательно, 138+1+139

138-130=8, следовательно, 138+0,6=138,6

120-115=5, следовательно, 120+1,2=121,2

110-105=5, следовательно, 110+1,2=112,2

Получается 2 пары:

139-138,6=0,4, следовательно, 139+3=142

121,2-112,2=10, следовательно, 121,2+0,4=121,6

Получается 1 пара:

142-121,6=20,4 следовательно, 142+0,4=142,4 – это значение корректированного уровня виброскорости. Для определения класса условий труда необходимо рассчитать эквивалентный корректированный уровень виброскорости. Для этого необходимо к значению корректированного уровня виброскорости прибавить значения поправки в зависимости времени воздействия вибрации в соответствии с таблицей П.7. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.7

**Значения поправок к корректированному уровню на время действия вибрации для расчета эквивалентного уровня**

| Время действия, ч | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 15 мин | 5 мин |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время в % от 8-часовой смены | 100 | 88 | 75 | 62 | 60 | 38 | 25 | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Поправка, дБ | 0 | - 0,6 | - 1,2 | - 2 | - 3 | - 4,2 | - 6 | - 9 | - 12 | - 15 | - 20 |

В соответствии с условиями задачи вибрация локальная (воздействие на руки), время ее воздействия составляет 45% от рабочей смены, следовательно, величина поправки составляет -4,2 дБ: 142,4-4,2=138,2 дБ – эквивалентный корректированный уровень виброскорости.

В соответствии с таблицей 3 ПДУ эквивалентного корректированного уровня виброскорости составляет 112 дБ.

Таблица 3

**Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации**

| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | \* Предельно допустимые значения по осям *Xл*, *Yл*, *Zл* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| виброускорения | | виброскорости | |
| м/с2 | дБ | м/с · 10-2 | дБ |
| 8 | 1,4 | 123 | 2,8 | 115 |
| 16 | 1,4 | 123 | 1,4 | 109 |
| 31,5 | 2,8 | 129 | 1,4 | 109 |
| 63 | 5,6 | 135 | 1,4 | 109 |
| 125 | 11,0 | 141 | 1,4 | 109 |
| 250 | 22,0 | 147 | 1,4 | 109 |
| 500 | 45,0 | 153 | 1,4 | 109 |
| 1000 | 89,0 | 159 | 1,4 | 109 |
| Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни | 2,0 | 126 | 2,0 | 112 |
| \*Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо активной полосе, не допускается. | | | | |

Для определения класса условий труда необходимо найти разницу между ПДУ и фактическим значением эквивалентного корректированного уровня виброскорости:

138,2-112=26,2 дБ.

* + - 1. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 4 – опасный.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз) | ≤ ПДУ2) | 3/1,4 | 6/2 | 9/2,8 | 12/4 | >12/4 |
| 2) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.566-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5214/index.htm) «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». | | | | | | |

1. Могут развиться общесоматические заболевания, вибрационная блезнь от воздействия локальной вибрации, возможными исходами является инвалидность и летальный исход.
2. Профилактические мероприятия: устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудование путем перевода на работу меньшего класса опасности. Оздоровительные мероприятия: производственная гимнастика, УФ – облучение, витаминопрофилактика, использование средств индивидуальной защиты: рукавицы с прорезининой прокладкой, обувь с прорезиненной подошвой; средства коллективной защиты (временем и расстонием), усовершенствование оборудования, своевременный ремонт.

**Тема №2 «Гигиена труда в металлургической промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в металлургии.

В термическом цехе для индукционного нагрева металлов используется специальное оборудование, представленное универсальными плавильно-закалочными печами, рабочие частоты 40-50 МГц. Деталь, подлежащая нагреву, помещается внутрь проводника. При прохождении тока через проводник в нём создается ЭМ-поле, в обрабатываемой детали возникает ток, она нагревается до 700-1000 0С. Рабочее место находится на расстоянии 50-60 см от наружной поверхности индуктора, продолжительность работы составляет 2 часа в смену.

Измерение ЭМ-излучения на отдельных участках закалки установило значительную напряженность электромагнитных полей, потребовавших проведения защитных мер в виде установки экранов.

Электромагнитная напряжённость до экранирования у передней панели генераторного шкафа составила 53 В/м, после экранирования 26 В/м. На рабочем месте калильщика 48В/м до экранирования, 20 В/м –после экранирования.

* 1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.
  2. Какие заболевания, в том числе и профессиональные, могут возникнуть у работающих?
  3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости работающих.

**Эталон решения:**

Для определения условий труда необходимо рассчитать энергетическую экспозицию в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»:

энергетическая экспозиция в диапазоне частот  30 кГц - 300 МГц рассчитывается по формулам:

ЭЭE = E2 · T, (В/м)2 · ч,

и ЭЭH = H2 · T, (А/м)2 · ч, где

E - напряженность электрического поля, В/м;

H - напряженность магнитного поля, А/м;

T - время воздействия за смену, ч;

в) энергетическая экспозиция в диапазоне частот  300 МГц - 300 ГГц рассчитывается по формуле:

ЭЭППЭ = ППЭ · T, (мкВт/см2) · ч, где

ППЭ - плотность потока энергии (мкВт/см2).

По условию задачи ЭМ-поле 40-50 МГц, следовательно, используем формулу

ЭЭE = E2 · T, (В/м)2 · ч.

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа до экранирования:

ЭЭE = 532 ·2=5618 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа после экранирования:

ЭЭE = 262 ·2=1352 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика до экранирования:

ЭЭE = 482 ·2=4608 (В/м)2 · ч

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика после экранирования:

ЭЭE = 202 ·2=800 (В/м)2 · ч

В соответствии с 7.4 СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» ПДУ ЭЭE составляет 800 (В/м)2 · ч.

Таблица 7.4.

ПДУ энергетических экспозиций ЭМП диапазона частот  30 кГц - 300 ГГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | ЭЭпду в диапазонах частот, МГц | | | | |
| 0,03 - 3,0 | 3,0 - 30,0 | 30,0 - 50,0 | 50,0 - 300,0 | 300,0 - 300000,0 |
| ЭЭE, (В/м)2 · ч | 20 000 | 7 000 | 800 | 800 | - |
| ЭЭH, (А/м)2 · ч | 200 | - | 0,72 | - | - |
| ЭЭППЭ, (мкВт/см2) · ч | - | - | - | - | 200 |

Для определения класса условий труда необходимо разделить фактическое значение энергетической экспозиции на величину ПДУ:

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа до экранирования:

ЭЭE = 532 ·2=5618 (В/м)2 · ч; 5618/800=7, следовательно, превышение в 7 раз.

Энергетическая экспозиция у панели генераторного шкафа после экранирования:

ЭЭE = 262 ·2=1352 (В/м)2 · ч; 1352/800=1,7=2, следовательно, превышение в 2 раза.

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика до экранирования:

ЭЭE = 482 ·2=4608 (В/м)2 · ч; 4608/800=6, следовательно, превышение в 6 раз.

Энергетическая экспозиция на рабочем месте калильщика после экранирования:

ЭЭE = 202 ·2=800 (В/м)2 · ч; 800/800=1, следовательно, превышения нет.

* + 1. В соответствии с таблицей 15 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда у панели генераторного шкафа до экранирования 3.3. - вредный 3 степени, после экранирования – 3.1. – вредный1степени; класс условий труда на рабочем месте калильщика до экранирования – 3.3. – вредный 3 степени, после экранирования – 2 – допустимый.

###### **Таблица 15**

**Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор | Класс условий труда | | | | | | |
| Оптимальный | Допустимый | Вредный - 3 | | | | Опасный (экстрем.) |
| 1 2 | | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
|  | Превышение ПДУ (раз) | | | | | | |
| Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона8) |  |  |  |  |  |  |  |
| 30,0-300,0 МГц | естественный фон | ≤ПДУ9) | ≤3 | ≤5 | ≤10 | >10 | >100# |

* + 1. Исходя из полученных данных экранирование эффективно на рабочем месте калильщика, т.к. после экранирования условия труда оптимальные. У передней панели генераторного шкафа экранирование неэффективно, что может вызвать общесоматические заболевания, производственно обусловленные и профессиональные заболевания.
    2. Профилактические мероприятия: защита расстоянием – дистанционная защита экранами, управление технологическим процессом; автоматизация технологического оборудования, своевременный ремонт и замена устаревшего оборудования; технический осмотр оборудования. Применение СИЗов – спецодежда из металлизированной ткани с высокой электропроводностью, защитные очки с металлической сеткой, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Тема №3 «Гигиена труда в машиностроении».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. «Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

# Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в машиностроении.

В токарном цехе размещены автомато-револьверные и токарные станки, работа которых является источником интенсивного шума. Шум обусловлен преимущественно соударениями заготовки о стенки направляющей трубы, а также работой резца.

Результаты измерения шума представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота,  Гц | 31,5  \ | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Экв. уровень звука, дБА |
| Уровень  шума, дБ | 80  . | 88 | 94 | 88 | 86 | 96  N | 89 | 74 | 73 | 88  ■ |

Рабочие подвергаются воздействию шума в течение всей смены. Мероприятия по борьбе с шумом не предусмотрены. Труд рабочих относится ко 2 классу по тяжести и к 1 классу по напряжённости.

1. Оцените спектральную характеристику шума и его эквивалентный уровень.
2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочего данной профессии?
3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии с таблицей 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» на частоте 125 Гц превышение ПДУ на 7 дБ., на частоте 250 Гц – на 6 дБ., на частоте 500 Гц – на 8 дБ., на частоте 1000 Гц – на 21 дБ., на частоте 2000 Гц – на 16 дБ., на частоте 4000 Гц – на 3 дБ., на частоте 8000 гц – на 4 дБ.

Таблица 2

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ,

УРОВНИ ЗВУКА И ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДЛЯ ОСНОВНЫХ

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫХ ВИДОВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И РАБОЧИХ МЕСТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п  /  п | Вид трудовой  деятельности, рабочее  место | Уровни звукового давления, дБ,  в октавных полосах  со среднегеометрическими  частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни  звука и эквива- лентные уровни  звука  в (дБА) |
|  |  | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | Выполнение всех видов ра- бот (за исключением пере- численных в п. п. 1 - 4 и аналогичных им) на посто- янных рабочих местах в производственных помеще- ниях и на территории предприятий | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

* + - 1. Шум непостоянный. Эквивалентный уровень звука превышает ПДу на 8 дБ. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.2. – вредный 2 степени.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА | ≤ ПДУ1) | 5 | 15 | 25 | 35 | >35 |
| 1) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.562-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5212/index.htm) «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». | | | | | | |

* + - 1. Могут возникнуть общесоматические заболевания, производственно - обусловленное – шумовая болезнь и профессиональное заболевание – нейросенсорная тугоухость.
      2. С целью повышения сопротивляемости организма рекомендуется ежедневный прием витаминов группы В по 3 мг и витамина С по 50 мг в течение 2 недель с перерывом в неделю.

**Тема №4 «Гигиена труда в сельском хозяйстве».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в сельском хозяйстве.**

При проведении работ по межрядной культивации кустов хлопчатника тракторист почувствовал слабость, металлический вкус во рту, жжение в горле. Через 2 часа появились рвота, боль в животе, понос (испражнения имели вид рисового отвара).

Работа велась на тракторе, оборудованной кабиной для тракториста. Двери и окна кабины во время работы были открыты, СИЗ тракторист не пользовался.

1. Какие нарушения были допущены трактористом при работе.
2. Оцените состояние здоровья рабочего.
3. Назовите профилактические мероприятия.

**Эталон решения:**

1. Работа осуществлялась при открытых окнах кабины, не использовались СИЗы.

2. На основании клинических проявлений возможно предположить, что у тракториста проявления острой интоксикации мышьяком.

3. Необходимо осуществлять работу при закрытых окнах кабины, использовать СИЗы (респираторы, очки, спецодежду, спецобувь и перчатки), соблюдать режим труда и отдыха с регламентированными перерывами, своевременно проводить периодические медицинские осмотры.

**Тема №5 «Гигиена труда в строительстве и при производстве строительных материалов».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в строительстве.**

При производстве асбесто-технических изделий на одном из участков производится смешивание в бункере асбеста с хлопком. Над бункером размещена местная вытяжная вентиляция в виде зонта. Обследование рабочего места показало, что содержание в воздухе пыли достигает 4,0 мг/м3. В составе пыли 50% асбеста.

При медицинском обследовании рабочий П.. (возраст 40 лет, стаж работы на этом участке 10 лет) предъявлял жалобы на легкую отдышку при физическом напряжении. Перкуторно - без изменений, при аускультации - дыхание местами несколько ослаблено. Ренггенографически - обнаружено диффузное усиление сосудисто-бронхиального рисунка легких.

1. Дайте гигиеническую характеристику условий труда.

2. Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочих?

3. Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактике заболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии с ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» максимально разовая ПДК пыли, содержащей 50% асбеста 2 мг/м3, среднесменная – 0,5 мг/м3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | д) асбесты амфиболовой группы (например: крокидолит, амозит, антофиллит, тремолит), при среднесменной концентрации респирабельных волокон 0,01 в/мл и менее |  |  | 2/0,5 | а | 3 | Ф, К |

Необходимо разделить фактическое значение содержания пыли на ПДК:

4/2=2, следовательно, превышение максимально разовой концентрации в 2 раза.

4/0,5=8, следовательно, превышение среднесменной концентрации в 8 раз.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

1. В соответствии с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.3. – вредный 3 степени.

2. Могут возникнуть общесоматические, производственно обусловленные и профессиональные заболевания. Диагноз рабочего – асбестоз 1 ст.

3. Необходимо проведение своевременного ремонта и замены старого оборудования на новое, герметизация технологических процессов, оснащение оборудования и помещения эффективной системой вентиляции, использование СИЗ органов дыхания, специальной одежды.

**Тема №6 «Гигиена труда в химической промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».
5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

Определите перечень специалистов, перечень лабораторных и инструментальных методов обследования рабочих предприятия по производству пластмасс.

**Эталон решения:**

В соответствии с приложением №2 приказа Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.11 № 302н (зарегистрирован в Минюсте России 21 октября 2011 года) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» обследование проводится 1 раз в 2 года.

Специалисты: терапевт, Лор, невролог, дерматовенеролог, аллерголог, онколог, офтальмолог.

Лабораторные и нструментальные методы исследования: ОАМ, ОАК, б/х )АЛАТ, АСАТ, БР), УЗИ внутренних органов, спирометрия, аллергодиагностика in vitro, in vivo, биомикроскопия переднего отрезка глаза.

**Тема №7 «Гигиена труда в текстильной промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в текстильной промышленности.**

В швейном цехе производится пошив детских платьев. Наименьший размер детали (толщина нити) равен 0,8 мм. Выделение пыли в цехе незначительное. Стены окрашены в зелёный цвет. Потолок и верх стены белый, пол покрыт зелёным пластиком. Естественное освещение боковое, двухстороннее, через окна. Очистка стёкол производится 1 раз в год. Измеренная величина КЕО колеблется в пределах 1,2 - 1,4 %.

1. Определите характер зрительной работы'.
2. Дайте характеристику естественного освещения.
3. Произведите оценку КЕО, цветовой отделки стен, сроков очистки окон.
4. Предложите мероприятия по улучшению световой обстановки.

**Эталон решения:**

В соответствии с таблицей П 9.1. разряд зрительных работ VI – грубая (очеь малой точности). КЭО в норме – 1,0% - КЭО достаточный.

Таблица П 9.1. Требования к освещению рабочих мест на промышленных предприятиях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика зрительной работы | Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм | Разряд зрительной работы | Подразряд зрительной работы | Контраст объекта с фоном | Характеристика фона | Естественное освещение | | | |
| КЕО eH, % | | | |
| при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении | при верхнем или комбинированном освещении | при боковом освещении |
|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Грубая (очень малой точности) | более 5 | VI |  | Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном | | 3,0 | 1,0 | 1,8 | 0,6 |

Очистку окон необходимо производить чаще (4 раза в год).

Мероприятия по улучшению световой обстановки: необходимо оборудовать рабочее место источниками искусственного освещения.

**Тема №8 «Гигиена труда в полиграфической промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в полиграфической промышленности.**

На полиграфическом комбинате переплетные работы являются важным этапом изготовления книг, брошюр, журналов. Они скла­дываются из ряда процессов: подборка тетрадей в книжный блок, сшивание блоков на ниткошвейном оборудовании, обрубка бло­ков по формату, вставка блоков в переплетные крышки (обложку), прессовка и упаковка.

Работа переплетчика выполняется стоя (60% смены). Вели­чина динамической физической работы (региональной) за смену 6500 кгм. Количество наклонов — 250 в смену; количество движе­ний в минуту — более 2, в течение смены — 35 000. Работа переплет­чика требует повышенного внимания и напряжения органа зрения (наименьший размер объекта различения — 1,5 мм) в течение 50% времени смены. Работа осуществляется в 2 смены, по 8 ч каждая.

При работе оборудования происходит поступление в зону ды­хания бумажной пыли (пыль растительного происхождения) в пре­делах 12—16 мг/м3.

Оборудование является источником постоянного шума и об­щей вибрации (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Уровни звукового давления на рабочих местах (средние данные из трех измерений), дБ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Точки замера** | **Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц** | | | | | | | | | **Общий уровень, дБА** |
| **31,5** | **63** | **125** | **250** | **500** | **1000** | **2000** | **4000** | **8000** |
| На рабочем месте | 109 | 90 | 89 | 87 | 93 | 86 | 81 | 74 | 73 | 83 |

Таблица 2

**Уровни виброскорости в переплетном цехе, дБ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Место замера** | **Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц** | | | | | | |
| **2** | **4** | **8** | **16** | **32** | **63** | **Корректированный уровень** |
| Рабочее место | 113 | 102 | 95 | 94 | 97 | 89 | 98 |

В цехе механическая общеобменная приточно-вытяжная вен­тиляция.

Освещение естественное, через окна. Искусственное общее, люминесцентными лампами. Освещенность на рабочих местах 200—210 лк. Контраст малый, фон средний.

1. Оцените вредные факторы производственной среды и трудо­вого процесса согласно существующим нормативам и опре­делите класс условий труда, ориентируясь на Р 2.2.2006—05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудовых процессов. Критерии и классификация условий труда».
2. Предложите мероприятия для приведения условий труда в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нор­мами и правилами

**Эталон решения:**

В соответствии с таблицей 17 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

поза переплетчика стоя (60% смены) – 2 – допустимый;

вели­чина динамической физической работы (региональной) за смену 6500 кгм. – 3.1. – вредный 1 степени;

количество наклонов — 250 в смену – 3.1. – вредный 1 степени;

количество движе­ний в минуту — более 2;в течение смены — 35 000 – 3.2. - вредный 2 степени;

Работа переплет­чика требует повышенного внимания и напряжения органа зрения (наименьший размер объекта различения — 1,5 мм) в течение 50% времени смены – 2 допустимый;

Работа осуществляется в 2 смены, по 8 ч каждая – 2 допустимый.

Класс условий труда по тяжести – тяжелый 2 степени, по напряженности - допустимый.

###### **Таблица 17**

# Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели тяжести трудового процесса | Классы условий труда | | | |
| Оптимальный (легкая физическая нагрузка) | Допустимый (средняя физическая нагрузка) | Вредный (тяжелый труд) | |
| 1 степени | 2 степени |
| 1 | 2 | 3.1 | 3.2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг·м)** | | | | |
| 1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) 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 |
| 1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): |  |  |  |  |
| 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м |  |  |  |  |
| для мужчин | до 12500 | до 25000 | до 35000 | более 35000 |
| для женщин | до 7500 | до 15000 | до 25000 | более 25000 |
| 1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м |  |  |  |  |
| для мужчин | до 24000 | до 46000 | до 70000 | более 70000 |
| для женщин | до 14000 | до 28000 | до 40000 | более 40000 |
| **2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)** | | | | |
| 2.1. 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 |
| 2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 5 | до 15 | до 20 | более 20 |
| для женщин | до 3 | до 7 | до 10 | более 10 |
| 2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: |  |  |  |  |
| 2.3.1. С рабочей поверхности |  |  |  |  |
| для мужчин | до 250 | до 870 | до 1500 | более 1500 |
| для женщин | до 100 | до 350 | до 700 | более 700 |
| 2.3.2. С пола |  |  |  |  |
| для мужчин | до 100 | до 435 | до 600 | более 600 |
| для женщин | до 50 | до 175 | до 350 | более 350 |
| **3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)** | | | | |
| 3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук) | до 20000 | до 40000 | до 60000 | более 60000 |
| 3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) | до 10000 | до 20000 | до 30000 | более 30000 |
| **4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс·с)** | | | | |
| 4.1. Одной рукой: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 18000 | до 36000 | до 70000 | более 70000 |
| для женщин | до 11000 | до 22000 | до 42000 | более 42000 |
| 4.2. Двумя руками: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 36000 | до 70000 | до 140000 | более 140000 |
| для женщин | до 22000 | до 42000 | до 84000 | более 84000 |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног: |  |  |  |  |
| для мужчин | до 43000 | до 100000 | до 200000 | более 200000 |
| для женщин | до 26000 | до 60000 | до 120000 | более 120000 |
| **5. Рабочая поза** | | | | |
| 5. Рабочая поза | Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40% времени смены. | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени смены. | Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены | Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 *%*времени смены. |
| **6. Наклоны корпуса** | | | | |
| Наклоны корпуса (вынужденные более 30 °), количество за смену | до 50 | 51-100 | 101-300 | свыше 300 |
| **7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км** | | | | |
| 7.1. По горизонтали | до 4 | до 8 | до 12 | более 12 |
| 7.2. По вертикали | до 1 | до 2,5 | до 5 | более 5 |

###### **Таблица 18**

**Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели напряженности трудового процесса | Класс условий труда | | | |
| Оптимальный | Допустимый | Вредный | |
| Напряженность труда легкой степени | Напряженность труда средней степени | Напряженный труд | |
| 1 степени | 2 степени |
| 1 | 2 | 3.1 | 3.2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **1. Интеллектуальные нагрузки:** | | | | |
| 1.1. Содержание работы | Отсутствует необходимость принятия решения | Решение простых задач по инструкции | Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций) | Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях |
| 1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка | Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий | Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций | Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических значений параметров | Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности |
| 1.3. Распределение функций по степени сложности задания | Обработка и выполнение задания | Обработка, выполнение задания и его проверка | Обработка, проверка и контроль за выполнением задания | Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам. |
| 1.4. Характер выполняемой работы | Работа по индивидуальному плану | Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности | Работа в условиях дефицита времени | Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат |
| **2. Сенсорные нагрузки** | | | | |
| 2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | до 25 | 26-50 | 51-75 | более 75 |
| 2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы | до 75 | 76-175 | 176-300 | более 300 |
| 2.3 .Число производственных объектов одновременного наблюдения | до 5 | 6-10 | 11-25 | более 25 |
| 2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | более 5 мм - 100% | 5-1,1 мм - более 50%;  1-0,3 мм - до 50%;  менее 0,3 мм - до 25% | 1-0,3 мм - более 50%;  менее 0,3 мм - 26-50% | менее 0,3 мм - более 50% |
| 2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | до 25 | 26-50 | 51-75 | более 75 |
| 2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): |  |  |  |  |
| при буквенно-цифровом типе отображения информации: | до 2 | до 3 | до 4 | более 4 |
| при графическом типе отображения информации: | до 3 | до 5 | до 6 | более 6 |
| 2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов) | Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90%.  Помехи отсутствуют | Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70%.  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м | Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%.  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м | Разборчивость слов и сигналов менее 50%  Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м |
| 2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю) | до 16 | до 20 | до 25 | более 25 |
| **3. Эмоциональные нагрузки** | | | | |
| 3.1 .Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки | Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника | Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т.п.) | Несет ответственность за функциональное качество основной работы (задания). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.) | Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни |
| 3.2. Степень риска для собственной жизни | Исключена |  |  | Вероятна |
| 3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц | Исключена |  |  | Возможна |
| 3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену | Отсутствуют | 1-3 | 4-8 | Более 8 |
| **4. Монотонность нагрузок** | | | | |
| 4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях | более 10 | 9-6 | 5-3 | менее 3 |
| 4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций | более 100 | 100-25 | 24-10 | менее 10 |
| 4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса | 20 и более | 19-10 | 9-5 | менее 5 |
| 4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены) | менее 75 | 76-80 | 81-90 | более 90 |
| **5. Режим работы** | | | | |
| 5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня | 6-7 ч | 8-9 ч | 10-12 ч | более 12 ч |
| 5.2. Сменность работы | Односменная работа (без ночной смены) | Двухсменная работа (без ночной смены) | Трехсменная работа(работа в ночную смену) | Нерегулярная сменность с работой в ночное время |
| 5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность | Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени | Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени | Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени | Перерывы отсутствуют |

В соответствии с ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» среднесменная концентрация пыли 6 мг/м3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|  | г) мучная, древесная и другие (с примесью диоксида кремния менее 2%) |  |  | -/6 | а | 4 | А, Ф |

Необходимо разделить фактическое значение содержания пыли на ПДК:

16/6=2,6 следовательно, превышение среднесменной концентрации в 3 раза.

В соответствии с таблицей 1 .2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий 3.1. – вредный 1 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» ПДУ шума 80 дБА.

Таблица 2

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ,

УРОВНИ ЗВУКА И ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДЛЯ ОСНОВНЫХ

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫХ ВИДОВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И РАБОЧИХ МЕСТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п  /  п | Вид трудовой  деятельности, рабочее  место | Уровни звукового давления, дБ,  в октавных полосах  со среднегеометрическими  частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни  звука и эквива- лентные уровни  звука  в (дБА) |
|  |  | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | Выполнение всех видов ра- бот (за исключением пере- численных в п. п. 1 - 4 и аналогичных им) на посто- янных рабочих местах в производственных помеще- ниях и на территории предприятий | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

1. Эквивалентный уровень звука превышает ПДу на 3 дБ. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 2. – допустимый.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА | ≤ ПДУ1) | 5 | 15 | 25 | 35 | >35 |
| 1) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.562-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5212/index.htm) «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». | | | | | | |

**Значения поправок к корректированному уровню на время действия вибрации для расчета эквивалентного уровня**

| Время действия, ч | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 15 мин | 5 мин |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время в % от 8-часовой смены | 100 | 88 | 75 | 62 | 60 | 38 | 25 | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Поправка, дБ | 0 | - 0,6 | - 1,2 | - 2 | - 3 | - 4,2 | - 6 | - 9 | - 12 | - 15 | - 20 |

В соответствии с условиями задачи вибрация локальная (воздействие на руки), время ее воздействия составляет 8 часов, следовательно, величина поправки составляет -0дБ: 98 дБ – эквивалентный корректированный уровень виброскорости.

В соответствии с таблицей 3 ПДУ эквивалентного корректированного уровня виброскорости составляет 112 дБ.

Таблица 3

**Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации**

| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | \* Предельно допустимые значения по осям *Xл*, *Yл*, *Zл* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| виброускорения | | виброскорости | |
| м/с2 | дБ | м/с · 10-2 | дБ |
| 8 | 1,4 | 123 | 2,8 | 115 |
| 16 | 1,4 | 123 | 1,4 | 109 |
| 31,5 | 2,8 | 129 | 1,4 | 109 |
| 63 | 5,6 | 135 | 1,4 | 109 |
| 125 | 11,0 | 141 | 1,4 | 109 |
| 250 | 22,0 | 147 | 1,4 | 109 |
| 500 | 45,0 | 153 | 1,4 | 109 |
| 1000 | 89,0 | 159 | 1,4 | 109 |
| Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни | 2,0 | 126 | 2,0 | 112 |
| \*Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо активной полосе, не допускается. | | | | |

Для определения класса условий труда необходимо найти разницу между ПДУ и фактическим значением эквивалентного корректированного уровня виброскорости:

112-98= 14дБ, следовательно, превышения ПДК нет.

* + - 1. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 2 – допустимый.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз) | ≤ ПДУ2) | 3/1,4 | 6/2 | 9/2,8 | 12/4 | >12/4 |
| 2) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.566-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5214/index.htm) «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». | | | | | | |

В соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» норма искусственной освещенности 200 Лк, следовательно, превышение нет, класс условий допустимый.

Класс условий труда по тяжести тяжелый 2 степени, по напряженности допустимый, общий класс условий труда по факторам производственной среды – 3.1. – вредный 1 степени.

Необходимо оборудовать помещение эффективной системой кондиционирования, организации рационального режима труда и отдыха.

**Тема №9 «Гигиена труда в нефте- и газоперерабатывающей промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в газоперерабатывающей промышленности.**

При обследовании условий труда машинистов газоперерабатывающего завода были получены следующие данные: в зоне дыхания работающих концентрация оксида углерода - 50 мг/мЗ. СИЗ органов дыхания применяются рабочими нерегулярно.

Эквивалентный уровень шума достигает 88 дБА.

Рабочие подвергаются действию локальной вибрации 2,5 часа в смену.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | 8 | 16 | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 |
| Уровни  виброскорости, дБ | 110 | 103 | 102 | 104 | 114 | 116 | 118 | 121 |

Оцените условия труда.

Какие заболевания, вт.ч. профессиональные могут возникнуть у рабочих?

Обозначьте профилактические мероприятия.

**Эталон решения:**

В соответствие сГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» ПДК оксида углерода 20 мг/м3 .

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 2136. | Углерод оксид <\*\*>  (угарный газ; углерода окись) | 630-08-0 | CO | 20 | п | 4 | 0 |

Для определения класса условий труда необходимо определить превышение фактического содержания над ПДК:

50/20=2,5, следовательно, превышение ПДК в 2,5 раза.

В соответствии с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда по химическому фактору 3.1. – вредный 1 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

В соответствии с таблицей 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» эквивалетный уровень шума составляет 80 дБ: 88-80=8дБ, следовательно, превышение ПДУ на 8 дБ.

Таблица 2

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ,

УРОВНИ ЗВУКА И ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ УРОВНИ ЗВУКА ДЛЯ ОСНОВНЫХ

НАИБОЛЕЕ ТИПИЧНЫХ ВИДОВ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И РАБОЧИХ МЕСТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п  /  п | Вид трудовой  деятельности, рабочее  место | Уровни звукового давления, дБ,  в октавных полосах  со среднегеометрическими  частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни  звука и эквива- лентные уровни  звука  в (дБА) |
|  |  | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 5 | Выполнение всех видов ра- бот (за исключением пере- численных в п. п. 1 - 4 и аналогичных им) на посто- янных рабочих местах в производственных помеще- ниях и на территории предприятий | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 | 80 |

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Шум, эквивалентный уровень звука, дБА | ≤ ПДУ1) | 5 | 15 | 25 | 35 | >35 |
| 1) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.562-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5212/index.htm) «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». | | | | | | |

В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда по шуму 3.1 – вредный 1 степени.

Для определения класса условий труда по вибрации необходимо разбить по парам уровни виброскорости и вычесть из большего значения пары меньшее и прибавить значение поправки в соответствии с таблицей П.5. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.5

**Значения добавок, D*L*, в зависимости от разности слагаемых уровней**

| Разность слагаемых уровней *L*1 - *L*2, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Добавка, D*L*, дБ | 3 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |

110-103=7, следовательно, 110+0,8+110,8

104-102=2, следовательно, 104+2,2=106,2

116-114=2, следовательно, 116+2,2=118,2

121-118=3, следовательно, 121+1,8=122,8

Получается 2 пары:

110,8-106,2=4,6, следовательно, 110,8+1,2=112

122,8-118,2=4,6, следовательно, 122,8+1,2=124

Получается 1 пара:

124-112=12 следовательно, 124+0,4=124,4 – это значение корректированного уровня виброскорости. Для определения класса условий труда необходимо рассчитать эквивалентный корректированный уровень виброскорости. Для этого необходимо к значению корректированного уровня виброскорости прибавить значения поправки в зависимости времени воздействия вибрации в соответствии с таблицей П.7. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Таблица П.7

**Значения поправок к корректированному уровню на время действия вибрации для расчета эквивалентного уровня**

| Время действия, ч | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 15 мин | 5 мин |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время в % от 8-часовой смены | 100 | 88 | 75 | 62 | 60 | 38 | 25 | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Поправка, дБ | 0 | - 0,6 | - 1,2 | - 2 | - 3 | - 4,2 | - 6 | - 9 | - 12 | - 15 | - 20 |

В соответствии с условиями задачи вибрация локальная (воздействие на руки), время ее воздействия составляет 2,5ч в смену, следовательно, величина поправки составляет – 4,2дБ: 124,4-4,2=120,2 дБ – эквивалентный корректированный уровень виброскорости.

В соответствии с таблицей 3 ПДУ эквивалентного корректированного уровня виброскорости составляет 112 дБ.

Таблица 3

**Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации**

| Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | \* Предельно допустимые значения по осям *Xл*, *Yл*, *Zл* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| виброускорения | | виброскорости | |
| м/с2 | дБ | м/с · 10-2 | дБ |
| 8 | 1,4 | 123 | 2,8 | 115 |
| 16 | 1,4 | 123 | 1,4 | 109 |
| 31,5 | 2,8 | 129 | 1,4 | 109 |
| 63 | 5,6 | 135 | 1,4 | 109 |
| 125 | 11,0 | 141 | 1,4 | 109 |
| 250 | 22,0 | 147 | 1,4 | 109 |
| 500 | 45,0 | 153 | 1,4 | 109 |
| 1000 | 89,0 | 159 | 1,4 | 109 |
| Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни | 2,0 | 126 | 2,0 | 112 |
| \*Работа в условиях воздействия вибрации с уровнями, превышающими настоящие санитарные нормы более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке или в какой-либо активной полосе, не допускается. | | | | |

Для определения класса условий труда необходимо найти разницу между ПДУ и фактическим значением эквивалентного корректированного уровня виброскорости:

120,2-112=8,2 дБ.

* + - 1. В соответствии с таблицей 4 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.3 – вредный 3 степени.

###### **Таблица 4**

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума, локальной, общей вибрации, инфра- и ультразвука на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название фактора, показатель, единица измерения | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый | Вредный | | | | Опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Превышение ПДУ до...дБ/раз (включительно): | | | | | |
| Вибрация локальная, эквивалентный корректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения (дБ/раз) | ≤ ПДУ2) | 3/1,4 | 6/2 | 9/2,8 | 12/4 | >12/4 |
| 2) В соответствии с санитарными нормами [СН 2.2.4/2.1.8.566-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5214/index.htm) «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». | | | | | | |

* + - * 1. Класс условий труда 3.3. – вредный 3 степени.
        2. Могут возникнуть общесоматические, производственно обусловленные и профессиональные заболевания.
        3. Профилактические мероприятия: применение малошумных технологических устройств, дистанционное управление, использование малошумных машин, звукоизолирующие ограждения, СИЗы: противошумные костюмы и шлемы, антифоны, прорезиненные перчатки. Устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием, укрытие пылящего оборудования с аспирацией из них воздуха.

**Тема №10 «Гигиена труда в микробиологической промышленности».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой ситуационной задачи по гигиенической оценке условий труда в микробиологической промышленности.**

Оператор цеха ферментации осуществляет наблюдение за ходом технологического процесса, выполняет слив культуральной жидкости, вручную проводит очистку трубопроводов аппарата.

В процессе определения содержания в воздушной среде микроорганизмов- продуцентов (Bacillus brevis) установлено, что в зоне дыхания оператора их число достигает 3100 кл/м3.

В цехе имеется общеобменная вентиляция.

1.Дать санитарно-гигиеническую оценку условий труда. Предложить мероприятия по оптимизации условий труда.

**Эталон решения:**

В соответствии с ГН 2.2.6.3538-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны» ПДК Bacillus brevis составляет 2000 кл/м3.

3100/2000=1.55, следовательно, превышение ПДК в 1, 55 раза.

В соответствии с таблицей 2 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда по биологическому фактору 3.1 – вредный 1 степени.

Таблица 2

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны биологического фактора (превышение ПДК, раз)**

| Биологический фактор | | Класс условий труда | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| допустимый | вредный | | | | опасный |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| Микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов\* | |  ПДК | 1,1 - 10,0 | 10,1 - 100,0 | > 100 | - |  |
| Патогенные микроорганизмы\*\* | Особо опасные инфекции |  |  |  |  |  | + |
| Возбудители других инфекционных заболеваний |  |  | + | + |  |  |
| \* В соответствии с гигиеническими нормативами [ГН 2.2.6.709-98](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294846/4294846251.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны», и дополнениями к нему.  \*\* Условия труда отдельных категорий работников относят (без проведения измерений) к определенному классу в соответствии с п. [5.2.3](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853008.htm#i148760). | | | | | | | |

1. Для оптимизации условий труда необходима герметизация оборудования, замена старового оборудование на новое, оборудование эффективной сйистемо вентиляции, использование СИЗ органов дыхания, спецодежды.

**Тема №11 «Гигиена труда при производстве резинотехнических изделий».**

***Работа с нормативными документами***

По теме занятия необходимо ознакомиться со следующими нормативными документами:

Работа с нормативной документацией:

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

4. Приказ Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

5. Приказ Минздрава РФ от 31.12.2020 № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры».

Записать названия в тетрадь по практическим занятиям.

Использовать изложенные гигиенические нормативы при решении ситуационных задач.

***Решение ситуационных задач***

**Пример решения типовой задачи по гигиенической оценке условий труда в резинотехнической промышленности.**

При обследовании условий труда в цехах резинового завода были получены следующие данные.

Для пропудривания полуфабрикатов резиновых изделий до их вулканизации с целью исключения склеивания стенок сырых резиновых изделий друг с другом применяют тальк, концентрация которого достигает 12 мг/м3, который в своем составе содержит двуокись кремния в количестве 49%.

При вулканизации образуются газы, содержащие в своем бенз(а)пирен (0,0006 мг/м3).

Параметры микроклимата: температура воздуха 43°С, относительная влажность 84%, скорость движения воздуха - 0,3 м/с, ТНС-индекс – 250С.

Дайте комплексную оценку условий труда.

Какие заболевания, в том числе профессиональные, могут возникнуть у рабочих?

Назовите оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и профилактикезаболеваемости на данном производстве.

**Эталон решения:**

В соответствии сГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» максимально разовая ПДК пыли -6 мг/м3, среднесменная – 2 мг/м3, среднесменная ПДК без (а) пирена – 0,00015 мг/м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер вещества | Наименование вещества | Номер CAS | Формула | Величина ПДК, мг/м3 | Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Класс опасности | Особенности действия на организм |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 247. | Бенз[а]пирен(3,4-бензпирен) | 50-32-8 | C20H12 | -/0,00015 | а | 1 | К |
| 1179. | Кремний диоксид кристаллический при содержании в пыли от 10 до 70% (например: гранит, шамот, слюда-сырец, углеродная пыль) (Гранит) |  |  | 6/2 <\*> | а | 3 | Ф |

12/6=2, следовательно, превышение максимально разовой ПДК в 2 раза.

12/2=6, следовательно, превышение среднесменной ПДК в 6 раз.

0,0006/0,00015=4, следовательно, превышение среднесменной концентрации бенз (а)пирена в 4 раза.

В соответствии с таблицей 1 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда по максимально разовой концентрации 3.1. – вредный 1 степени, по среднесменной – 3.2. – вредный 2 степени, по бенз (а) пирену – 3.2 – вредный 2 степени.

###### **Таблица 1**

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вредные вещества\* | | | Класс условий труда | | | | | |
| допустимый | вредный | | | | Опасный7) |
| 2 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 4 |
| 1 | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вредные вещества 1-4 классов опасности1) за исключением перечисленных ниже | | | ≤ ПДКмакс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| ≤ ПДКсс | 1,1-3,0 | 3,1-10,0 | 10,1-15,0 | >15,0 | - |
| Особенности действия на организм | вещества опасные для развития острого отравления | с остронаправленным механизмом действия2), хлор, аммиак | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-6,0 | 6,1-10,0 | >10,0 |
| раздражающего действия2) | ≤ ПДКмакс | 1,1-2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-10,0 | 10,1-50,0 | >50,0 |
| канцерогены3); вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека4) | | ≤ ПДКсс | 1,1-2,0 | 2,1-4,0 | 4,1-10,0 | > 10,0 | - |
| Особенности действия на организм | Аллергены5) | Высоко опасные | ≤ ПДКмакс | - | 1,1-3,0 | 3,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Умеренно опасные | ≤ ПДКмакс | 1,1**-**2,0 | 2,1-5,0 | 5,1-15,0 | 15,1-20,0 | >20,0 |
| Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)6) | |  |  |  |  | + |  |
| Наркотические анальгетики6) | |  |  | + |  |  |  |
| 1) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm) «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к нему.  2) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), [ГН 2.2.5.1314-03](http://gost.donses.ru/Data1/41/41369/index.htm) «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», дополнениями к ним и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1147170), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1171583) прилож. 2 настоящего руководства.  3) В соответствии с [ГН 1.1.725-98](http://gost.donses.ru/Data1/5/5940/index.htm) «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» и разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1278408), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1307440) прилож. 3 настоящего руководства (Асбестсодержащие пыли сравнивают согласно [табл. 3](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i328713)).  4) В соответствии с [СанПиН 2.2.0.555-96](http://gost.donses.ru/Data1/7/7930/index.htm) «Гигиенические требования к условиям труда женщин», методическими рекомендациями № 11-8/240-02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека»; Detailed review document on classification systems for reproductive toxicity in OECD member countries/ OECD series on testing and assessment No 15. Paris: OECD. 1999 и [прилож. 4](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1346339) настоящего руководства.  5) В соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему и [прилож. 5](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1432068) настоящего руководства.  6) Вещества, при получении и применении которых, должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (в соответствии с [ГН 2.2.5.1313-03](http://gost.donses.ru/Data1/42/42033/index.htm), дополнениями к нему, разделами [1](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1543757), [2](http://gost.donses.ru/Data1/46/46047/index.htm#i1573889) прилож. 6 настоящего руководства.  7) Превышение указанного уровня может привести к острому, в т.ч. и смертельному, отравлению.  + Независимо от концентрации вредного вещества в воздухе рабочей зоны условия труда относятся к данному классу. | | | | | | | | |

Данные параметров микроклимата необходимо сравнить с данными таблиц 2.1 и 2.2 СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

Таблица 2.1. Оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровням энерготрат, Вт | Температура воздуха, °C | Температура поверхностей, °C | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с, не более |
| Холодный | Iа (до 139) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 21 - 23 | 20 - 24 | 60 - 40 | 0,1 |
| IIа (175 - 232) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| IIб (233 - 290) | 17 - 19 | 16 - 20 | 60 - 40 | 0,2 |
| III (более 290) | 16 - 18 | 15 - 19 | 60 - 40 | 0,3 |
| Теплый | Iа (до 139) | 23 - 25 | 22 - 26 | 60 - 40 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 22 - 24 | 21 - 25 | 60 - 40 | 0,1 |
| IIа (175 - 232) | 20 - 22 | 19 - 23 | 60 - 40 | 0,2 |
| IIб (233 - 290) | 19 - 21 | 18 - 22 | 60 - 40 | 0,2 |
| III (более 290) | 18 - 20 | 17 - 21 | 60 - 40 | 0,3 |

Таблица 2.2. Допустимые величины параметров микроклимата на рабочих местах производственных помещений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ по уровню энерготрат, Вт | Температура воздуха, °C | | | Температура поверхностей, °C | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с | |
| диапазон ниже оптимальных величин | диапазон выше оптимальных величин | | для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более | для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более <\*\*> |
| Холодный | Iа (до 139) | 20,0 - 21,9 | | 24,1 - 25,0 | 19,0 - 26,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,1 |
| Iб (140 - 174) | 19,0 - 20,9 | | 23,1 - 24,0 | 18,0 - 25,0 | 15 - 75 | 0,1 | 0,2 |
| IIа (175 - 232) | 17,0 - 18,9 | | 21,1 - 23,0 | 16,0 - 24,0 | 15 - 75 | 0,1 | 0,3 |
| IIб (233 - 290) | 15,0 - 16,9 | | 19,1 - 22,0 | 14,0 - 23,0 | 15 - 75 | 0,2 | 0,4 |
| III (более 290) | 13,0 - 15,9 | | 18,1 - 21,0 | 12,0 - 22,0 | 15 - 75 | 0,2 | 0,4 |
| Теплый | Iа (до 139) | 21,0 - 22,9 | | 25,1 - 28,0 | 20,0 - 29,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,2 |
| Iб (140 - 174) | 20,0 - 21,9 | | 24,1 - 28,0 | 19,0 - 29,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,3 |
| IIа (175 - 232) | 18,0 - 19,9 | | 22,1 - 27,0 | 17,0 - 28,0 | 15 - 75 <\*> | 0,1 | 0,4 |
| IIб (233 - 290) | 16,0 - 18,9 | | 21,1 - 27,0 | 15,0 - 28,0 | 15 - 75 <\*> | 0,2 | 0,5 |
| III (более 290) | 15,0 - 17,9 | | 20,1 - 26,0 | 14,0 - 27,0 | 15 - 75 <\*> | 0,2 | 0,5 |
| Примечания. <\*> При температуре воздуха 25 °C и выше максимальные величины относительной влажности воздуха должны приниматься в соответствии с требованиями п. 2.2.8.  <\*\*> При температурах воздуха 26 - 28 °C скорость движения воздуха в теплый период года должна приниматься в соответствии с требованиями п. 2.2.9. | | | | | | | | |

При сравнении фактического значения параметров микроклимата установлено, что микроклимат дискомфортный нагревающий. Для определения условий труда необходим ТНС –индекс – 250.

Полученные данные необходимо сравнить с данными таблицы 5 Р.2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» класс условий труда 3.2. – вредный 2 степени.

###### **Таблица 5**

**Класс условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работ\* | Класс условий труда | | | | | |
| Допустимый\* | Вредный | | | | Опасный (экстрем) |
| 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| Iа | 26,4 | 26,6 | 27,4 | 28,6 | 31,0 | >31,0 |
| I6 | 25,8 | 26,1 | 26,9 | 27,9 | 30,3 | >30,3 |
| IIа | 25,1 | 25,5 | 26,2 | 27,3 | 29,9 | >29,9 |
| IIб | 23,9 | 24,2 | 25,0 | 26,4 | 29,1 | >29,1 |
| III | 21,8 | 22,0 | 23,4 | 25,7 | 27,9 | >27,9 |
| \*Согласно прилож. 1 [СанПиН 2.2.4.548-96](http://gost.donses.ru/Data1/5/5225/index.htm) «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» | | | | | | |

Класс условий 3.3-вредный 3 степени.

Могут возникнуть общесоматические, производственно-обусловленные и профессиональные заболевания.

Необходим своевременный ремонт и замена старового оборудования на новое, герметизация технологических процессов, оборудование эффективной системой вентиляции, оборудование комнат охлаждающими панелями, питьевой режим с минеральной водой, использование СИЗ органов дыхания, спецодежды, перчаток, своевременное прохождение периодических медицинских осмотров.

**Тема №12 «Текущий санитарный надзор на промышленном предприятии».**

**Практические навыки**

**Написание акта обследования промышленного предприятия.**

**Схема санитарно-гигиенического обследования промышленного**

**предприятия**

1. Гигиеническая оценка условий труда.
   1. Дается краткая характеристика производственного процесса промышленного предприятия — основная продукция; продолжительность рабочего дня для основных групп рабочих; количество в каждой смене мужчин, женщин, подростков; перерывы на обед по сменам.
   2. Строительная характеристика здания — материалы ограждения (кирпич, железобетон и др.); форма и этажность здания; размеры помещения (кубатура, площадь цеха на одного работающего); ориентация цеха относительно сторон света и направление господствующих ветров; состояние внутренней поверхности стен (отделка, побелка, загрязненность); внутрицеховой транспорт (крановое оборудование: тип, тоннаж, меры безопасности).
   3. Характеристика технологического процесса в обследуемом цехе — применяемое оборудование (расстояние между станками, ширина основных и второстепенных проходов (соответствие нормам)); опасность травматических повреждений (загроможденность цеха), мероприятия по технике безопасности.
   4. Эргономическая оценка рабочих мест— пространственная организация рабочего места; условия, определяющие выбор типа рабочей позы; оценка временной структуры трудовой деятельности; мероприятия по рационализации рабочего места.
   5. Возможные неблагоприятные факторы производственной среды и оценка каждого из них.

Микроклиматические параметры. Метеорологические условия в цехе на основных рабочих местах: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.3359­16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Класс условий труда по показателям микроклимата производственных помещений определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Источники создания неблагоприятного микроклимата Мероприятия по борьбе с неблагоприятными метеорологическими условиями и оценка их эффективности.

Запыленность воздуха рабочей зоны. Источники и причины пылевыделения (перечислить производственные процессы, связанные с пылевыделением). Характе­ристика пыли по происхождению, условиям образования, наличие свободного диоксида кремния. Количественная характеристика запыленности на основных рабочих местах согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Класс условий труда по содержанию пыли определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с пылью: механизация процессов, герметизация оборудования, объемно-планировочные решения, система вентиляции, применение воды. Их эффек­тивность. Средства индивидуальной защиты: респираторы, очки, спецодежда.

Вредные вещества в воздухе рабочей зоны. Источники и причины поступления вредных веществ в воздух рабочей зоны (перечислить агрегаты и производственные процессы, выделяющие пары и газы). Возможные пути поступления в организм. Химический состав и концентрация вредных веществ в воздух рабочей зоны согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Класс условий труда по содержанию вредных веществ определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с парами и газами: герметизация оборудования, система вентиляции и т.д., их эффективность. Организация лечебно-профилактического питания.

Шум. Источники - производственные процессы и агрегаты, вызывающие шум (перечислить). Характер шума: спектр, продолжительность воздействия, интенсивность шума. Количественная характеристика шума на основных рабочих местах СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Класс условий труда в зависимости от уровня шума на рабочих местах определяется согласно Р. 2.2.2006-05. Профессии и число лиц, подвергающиеся воздействию шума. Число лиц, не связанных по технологии с шумовыми процессами, но подвергающихся действию шума. Меры борьбы с шумом: изоляция шумового оборудования в отдельное помещение, звуконепроницаемые обшивки, прокладки, индивидуальные приспособления и т.д. Их эффективность.

Вибрация. Производственные процессы и агрегаты, вызывающие вибрацию. Характер вибрации (общая или локальная). Источники локальной вибрации (тип виброгенерирующего оборудования, инструменты, завод-изготовитель, полное наименование марки, дата выпуска оборудования). Вес вибрирующего оборудования или его частей, удерживаемых руками в процессе работы, усилие нажатия. Наличие технического паспорта на вибрационное оборудования. Соблюдаются ли требования работы в паспортном режиме.

Перечень профессий, связанных с воздействием локальной вибрации, указанием числа работающих, перечень выполняемых работ и технологических операций. Виды и характер обрабатываемого материала, время контакта с вибрацией. Положение тела при работе, продолжительность вынужденного положения. Сопутствующие факторы, усугубляющие действие вибрации (степень тяжести труда, охлаждение и смачивание рук, микроклиматические условия, направление выхлопов отработан ного воздуха, возможность попадания струи воздуха на руки рабочего, струя воздуха как источник дополнительного загрязнения зоны дыхания и др.).

Количественная характеристика вибрации, воздействующей на работающих согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"; СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ». Класс условий труда в зависимости от уровня вибрации определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с вибрацией: амортизаторы, изолированные фундаменты и др. Их эффективность. Режим труда. Обеспечение индивидуальными средствами защиты. Их использование. Проведение лечебно-профилактических процедур.

Электромагнитное излучение. Источники излучения и их частотная характеристика. Профессии и число лиц, подвергающихся воздействию ЭМИ. Оценка интенсивности электромагнитного излучения проводится в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Класс условий труда определяется согласно Р. 2.2. 2006­05. Профилактические меры борьбы с неблагоприятными влияниями электромагнитных полей.

Производственная вентиляция.

Естественная вентиляция (аэрация). Вытяжные устройства: фонари (указать их тип), шахты, дефлекторы, вытяжные трубы, ветроотбойные щиты. Соответствуют ли по расположению источники выделения тепла проекции фонаря. Тип приточных устройств: створки, жалюзи, открытые проемы т.д. Уровень расположения приточных устройств для летнего и зимнего периодов. Площадь отвер­стий аэрации: вытяжных, приточных; наличие пристроек и оборудования внутри и снаружи цеха, препятствующих доступу свежего воздуха. Способ регулировки вытяжных и приточных устройств для аэрации. Эффективность аэрации: кратность воздухообмена, разница температуры воздуха на основных рабочих местах и наружного воздуха летом и зимой.

Искусственная вентиляция. Система вентиляции. Количество вентиляционных установок в цехе (вытяжных, приточных).

А. Характеристика приточной вентиляционной системы.

1. Расположение и техническая характеристика вентиляционного агрегата (в вентиляционной камере или в помещении цеха, устройства для бесшумной работы установки, звукопоглощающие основания для моторов, гибкие вставки в соединение воздуховода с вентилятором и пр., тип и номер вентиляторов, мощность вентилятора).
2. Расположение и санитарная характеристика мест забора воздуха.
3. Устройство для очистки, подогрева, увлажнения приточного воздуха.
4. Санитарное состояние вентиляционных камер.
5. Расположение и устройство приточных отверстий в помещении.
6. Температура и скорость подачи приточного воздуха.
7. Применяется ли рециркуляция воздуха?
8. 8.Объем приточного воздуха (м /час).

Б. Характеристика вытяжной вентиляционной системы.

1. Расположение и санитарная характеристика места выброса воздуха.
2. Расположение и техническая характеристика вентиляционного агрегата.
3. Устройство, способ и степень очистки выбрасываемого вентиляцией воздуха.
4. Устройство и расположение вытяжных отверстии вентиляционной установки.
5. Скорость движения воздуха в рабочих сечениях местных воздухоприемников и расхода воздуха (м3/час).

В Характеристика вентиляционной системы в целом.

1. Взаиморасположение мест забора приточного воздуха и выброса удаляемого воздуха.
2. Соответствие количества приточного и вытяжного воздуха (воздушный баланс помещения), количество воздуха, приходящееся на одного рабочего (м3), и кратность воздухообмена.
3. Характеристика воздушной среды при действии вентиляции и без нее.

Оценка вентиляционной системы на основании степени соответствия результатов обследования требованиям Свод правил «Отопление, вентиляция и конди­ционирование» и рекомендациям по скоростям движения и объемов воздуха, удаляемого вентиляционными системами.

**Производственное освещение.**

1. Характеристика выполняемой работы:

а) минимальные размеры объекта различения;

б) контраст фона с объектом различения и коэффициент отражения фона;

в) дополнительные признаки: повышенная опасность травматизма, различение деталей на быстродвижущихся поверхностях, продолжительная, длительная работа, восприятие объектов с большого расстояния.

Естественное освещение. Система освещения: верхнее, боковое, верхнее и боковое, комбинированное; тип верхнего фонаря: А-образный, коньковый, трапециевидный и т.д. Тип бокового освещения: одностороннее, двустороннее. Количество окон, их размеры. Затемнение остекленных поверхностей извне соседними зданиями и изнутри - оборудованием, трубами и т.д. Степень остекления световых проемов, фонарей и окон. Окраска и цвет стен, оборудования. Коэффициенты отражения стен и потолка. Как часто проводится очистка стекол и каким способом? Определение КЕО согласно требованиям норм естественного освещения СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах".

Искусственное освещение. Система освещения: общее, комбинированное. Источники света: газоразрядные лампы низкого и высокого давления (люминесцентные, ДРЛ, лампы накаливания). Тип светильников (ОД, «Универсаль», ОДР, ОДО, ПВП-1, «Глубокоизлучатель» и т.д.), мощность ламп, их число. Характеристика светильников общего освещения (прямого, рассеянного, отраженного света). Расположение светильников: симметричное, локализованное, рядами, шахматное и т.д. Местное освещение: крепление светильников местного освещения, подвижное (рычажно-шарнирное, гибкое), неподвижное. Типы осветительных приборов местного освещения («Альфа», СМО, РБ, РЛ-1, МО и др.).

Имеются ли в цехе рабочие места, не снабженные местным освещением, какие именно? (Перечислить по роду работ.) Наличие ламп без арматуры. Количество их в цехе. Высота подвеса ламп над полом и рабочей поверхностью. Периодичность очистки светильников, коэффициент запаса. Суммарная мощность ламп в светиль­никах общего освещения, удельная мощность (Вт/м ). Наличие прямой блескости и ее причины (открытые лампы, недостаточный защитный угол, отсутствие затенителей). Наличие отраженной блескости. Показатель ослепленности. Соблюдается ли при освещении газоразрядными лампами снижение пульсации светового тока (включение ламп на разные фазы, применение специальных схем включения). Коэффициент пульсации освещенности для производственного освещения. Освещенность рабочей поверхности (в %), создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного. Оценка освещенности (в люксах) рабочей поверхности согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах". Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды постоянных рабочих мест согласно Р.2.2.2006-05.

*Аварийное освещение.* Число светильников, их размещение, источник питания, частота очистки. Освещенность от светильников аварийного освещения. Доля освещенности (в %) рабочих поверхностей аварийного освещения от норм, установленных для рабочего освещения этих поверхностей лампами накаливания при системе одного общего освещения.

1.6. Обеспеченность средствами индивидуальной защиты. Число профессий, которым по нормам положены СИЗ. Соответствие СИЗ фактическим условиям труда. Какому количеству рабочих полагается спецодежда. Какой процент рабочих обеспечен спецодеждой. Качество комплектов одежды, хранение, стирка, другие виды обработки.

1. Физиологическая оценка труда рабочих: основные профессии, хронометражные наблюдения.

2.1.Тяжесть трудового процесса:

* физическая динамическая нагрузка;
* масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
* стереотипные рабочие движения;
* статическая нагрузка;
* рабочая поза;
* наклоны корпуса;
* перемещение в пространстве.
* Напряженность трудового процесса:
* интеллектуальные;
* сенсорные;
* эмоциональные;
* монотонные;
* режимные.

Оценка условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса осуществляется согласно Р.2.2.2006-05.

З.Общая оценка условий труда в соответствии с классификацией по степени вредности и опасности, тяжести и напряженности, проводится по Р.2.2.2006-05.

4.Оценка медицинского и бытового обслуживания.

Тип здравпункта. Состав и состояние помещений здравпункта. Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров рабочих, занятых на вредных работах. Учет профотравлений и заболеваний.

Система отопления цеха: паровое, водяное, воздушное, лучистое. Тип нагревательного прибора: ребристые трубы, гладкие трубы, калориферы. Расположение. Достаточность отопления.

Способы обеспечения качества питьевой воды в цехах и на наружных площадках, подача воды водопроводом (питьевые фонтанчики, сатураторные установки), хранение воды в соответствующей посуде, кипячение, охлаждение и т.д.

Вспомогательные бытовые помещения. Гардеробные. Оборудование их вешалками, индивидуальными шкафами. Душевая, количество рожков, умывальники, количество кранов. Местонахождение умывальников. Горячая вода, снабжение. Полотенца при умывальниках, наличие комнаты гигиены женщин. Достаточность бы­товых помещений и соответствие санитарным требованиям к их устройству и оборудованию согласно СНиП 2-09-04-87 «Административные и бытовые здания».

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте проводится, как правило, в следующих случаях:

1. При наличии профотравлений и профзаболевании в цехе у лиц одной профессии.
2. В случае предъявления жалоб рабочими однотипной профессии.
3. При введении нового технологического оборудования и процессов.

**4. Критерии оценивания результатов выполнения заданий по самостоятельной работе обучающихся.**

Критерии оценивания выполненных заданий представлены ***в фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине***, который прикреплен к рабочей программе дисциплины, раздел 6 «Учебно- методическое обеспечение по дисциплине (модулю)», в информационной системе Университета.

***Методические рекомендации по выполнению заданий самостоятельной работы по дисциплине***

**Методические указания обучающимся**

**по формированию навыков конспектирования лекционного материала**

1. Основой качественного усвоения лекционного материала служит конспект, но конспект не столько приспособление для фиксации содержания лекции, сколько инструмент для его усвоения в будущем. Поэтому продумайте, каким должен быть ваш конспект, чтобы можно было быстрее и успешнее решать следующие задачи:

а) дорабатывать записи в будущем (уточнять, вводить новую информацию);

б) работать над содержанием записей – сопоставлять отдельные части, выделять основные идеи, делать выводы;

в) сокращать время на нахождение нужного материала в конспекте;

г) сокращать время, необходимое на повторение изучаемого и пройденного материала, и повышать скорость и точность запоминания.

Чтобы выполнить пункты «в» и «г», в ходе работы над конспектом целесообразно делать пометки также карандашом:

Пример 1

/ - прочитать еще раз;

// законспектировать первоисточник;

? – непонятно, требует уточнения;

! – смело;

S – слишком сложно.

Пример 2

= - это важно;

[ - сделать выписки;

[ ] – выписки сделаны;

! – очень важно;

? – надо посмотреть, не совсем понятно;

- основные определения;

- не представляет интереса.

2. При конспектировании лучше использовать тетради большого формата – для удобства и свободы в рациональном размещении записей на листе, а также отдельные, разлинованные в клетку листы, которые можно легко и быстро соединить и разъединить.

3. Запись на одной стороне листа позволит при проработке материала разложить на столе нужные листы и, меняя их порядок, сближать во времени и пространстве различные части курса, что дает возможность легче сравнивать, устанавливать связи, обобщать материал.

4. При любом способе конспектирования целесообразно оставлять на листе свободную площадь для последующих добавлений и заметок. Это либо широкие поля, либо чистые страницы.

5. Запись лекций ведется на правой странице каждого листа в разворот, левая остается чистой. Если этого не делать, то при подготовке к экзаменам дополнительную, поясняющую и прочую информацию придется вписывать между строк, и конспект превратится в малопригодный для чтения и усвоения текст.

6. При конспектировании действует принцип дистантного конспектирования, который позволяет отдельные блоки информации при записи разделять и по горизонтали, и по вертикали: отдельные части текста отделяются отчетливыми пробелами – это вертикальное членение; по горизонтали материал делится на зоны полями: I – конспектируемый текст, II – собственные заметки, вопросы, условные знаки, III – последующие дополнения, сведения из других источников.

7. Огромную помощь в понимании логики излагаемого материала оказывает рубрикация, т.е. нумерование или обозначение всех его разделов, подразделов и более мелких структур. При этом одновременно с конспектированием как бы составляется план текста. Важно, чтобы каждая новая мысль, аспект или часть лекции были обозначены своим знаком (цифрой, буквой) и отделены от других.

8. Основной принцип конспектирования – писать не все, но так, чтобы сохранить все действительно важное и логику изложения материала, что при необходимости позволит полностью «развернуть» конспект в исходный текст по формуле «конспект+память=исходный текст».

9. В любом тексте имеются слова-ориентиры, например, помогающие осознать более важную информацию («в итоге», «в результате», «таким образом», «резюме», «вывод», «обобщая все вышеизложенное» и т.д.) или сигналы отличия, т.е. слова, указывающие на особенность, специфику объекта рассмотрения («особенность», «характерная черта», «специфика», «главное отличие» и т.д.). Вслед за этими словами обычно идет очень важная информация. Обращайте на них внимание.

10. Если в ходе лекции предлагается графическое моделирование, то опорную схему записывают крупно, свободно, так как скученность и мелкий шрифт затрудняют её понимание.

11. Обычно в лекции есть несколько основных идей, вокруг которых группируется весь остальной материал. Очень важно выделить и четко зафиксировать эти идеи.

12. В лекции наиболее подробно записываются план, источники, понятия, определения, основные формулы, схемы, принципы, методы, законы, гипотезы, оценки, выводы.

13. У каждого слушателя имеется своя система скорописи, которая основывается на следующих приемах: слова, наиболее часто встречающиеся в данной области, сокращаются наиболее сильно; есть общепринятые сокращения и аббревиатуры: «т.к.», «т.д.», «ТСО» и др.; применяются математические знаки: «+», «-», «=», «>». «<» и др.; окончания прилагательных и причастия часто опускаются; слова, начинающиеся с корня, пишут без окончания («соц.», «кап.», «рев.» и т.д.) или без середины («кол-во», «в-во» и т.д.).

14. Пониманию материала и быстрому нахождению нужного помогает система акцентировок и обозначений. Во время лекции на парте должно лежать 2-3 цветных карандаша или фломастера, которыми стрелками, волнистыми линиями, рамками, условными значками на вспомогательном поле обводят, подчеркивают или обозначают ключевые аспекты лекций.

Например, прямая линия обозначает важную мысль, волнистая – непонятную мысль, вертикальная черта на полях – особо важную мысль. Основной тезис подчеркивается красным, формулировки – синим или черным, зеленым – фактический иллюстративный материал.

15. Качество усвоения материала зависит от активного его слушания, поэтому проявляйте внешне свое отношение к тем или иным его аспектам: согласие, несогласие, недоумение, вопрос и т.д. – это позволит лектору лучше приспособить излагаемый материал к аудитории.

16. Показателем внимания к учебной информации служат вопросы к лектору. По ходе лекции пытайтесь находить и отмечать те аспекты лекции, которые могут стать «зацепкой» для вопроса, а затем на следующих лекциях учитесь формулировать вопросы, не отвлекаясь от восприятия содержания.

**Методические указания обучающимся по подготовке**

**к практическим занятиям**

Практическое занятие *–* форма организации учебного процесса, направленная на повышение обучающимися практических умений и навыков посредством группового обсуждения темы, учебной проблемы под руководством преподавателя.

*При разработке устного ответа на практическом занятии можно использовать* *классическую схему ораторского искусства. В основе этой схемы лежит 5 этапов*:

1. Подбор необходимого материала содержания предстоящего выступления.

2. Составление плана, расчленение собранного материала в необходимой логической последовательности.

3. «Словесное выражение», литературная обработка речи, насыщение её содержания.

4. Заучивание, запоминание текста речи или её отдельных аспектов (при необходимости).

5. Произнесение речи с соответствующей интонацией, мимикой, жестами.

*Рекомендации по построению композиции устного ответа:*

1. Во введение следует:

- привлечь внимание, вызвать интерес слушателей к проблеме, предмету ответа;

- объяснить, почему ваши суждения о предмете (проблеме) являются авторитетными, значимыми;

- установить контакт со слушателями путем указания на общие взгляды, прежний опыт.

2. В предуведомлении следует:

- раскрыть историю возникновения проблемы (предмета) выступления;

- показать её социальную, научную или практическую значимость;

- раскрыть известные ранее попытки её решения.

3. В процессе аргументации необходимо:

- сформулировать главный тезис и дать, если это необходимо для его разъяснения, дополнительную информацию;

- сформулировать дополнительный тезис, при необходимости сопроводив его дополнительной информацией;

- сформулировать заключение в общем виде;

- указать на недостатки альтернативных позиций и на преимущества вашей позиции.

4. В заключении целесообразно:

- обобщить вашу позицию по обсуждаемой проблеме, ваш окончательный вывод и решение;

- обосновать, каковы последствия в случае отказа от вашего подхода к решению проблемы.

*Рекомендации по составлению развернутого плана-ответа*

*к теоретическим вопросам практического занятия*

1. Читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы.

2. При составлении развернутого плана-конспекта формулируйте его пункты, подпункты, определяйте, что именно следует включить в план-конспект для раскрытия каждого из них.

3. Наиболее существенные аспекты изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.

4. В конспект включайте как основные положения, так и конкретные факты, и примеры, но без их подробного описания.

5. Отдельные слова и целые предложения пишите сокращенно, выписывайте только ключевые слова, вместо цитирования делайте лишь ссылки на страницы цитируемой работы, применяйте условные обозначения.

6. Располагайте абзацы ступеньками, применяйте цветные карандаши, маркеры, фломастеры для выделения значимых мест.